МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ПАВЛА ТИЧИНИ

Жмуд О.В. Жмурко О.І., Медведєва М.О., Миколайко В.В.,
Криворучко І.І., Ковтанюк М.С.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ТА ІНФОРМАТИЧНОГО НАПРЯМУ

Монографія

Умань – 2021

УДК 378.018.8:[5-051+004-051](02)
Т33

Автори:

Миколайко В. В. кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

Медведєва М.О., кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Жмуд О.В., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Жмурко О.І., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Ковтанюк М.С., викладач кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Криворучко І.І., викладач-стажист кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Рецензенти:

Дегтярьова Н.В., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики Сумського державного педагогічного університету

Захаревич М.А., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри професійної освіти та технологій за профілями Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини
(протокол № 3 від 28 вересня 2021 р.)

Теоретико-методичні підходи підготовки здобувачів освіти природничо-математичного та інформатичного напряму: монографія/ Жмуд О.В. Жмурко О.І., Медведєва М.О., Миколайко В.В., Криворучко І.І., Ковтанюк М.С. – Умань : Візаві 2021, – 366 с.

Робота присвячена теоретико-методичним підходам підготовки здобувачів освіти природничо-математичного та інформатичного напряму. Реалізація основоположних завдань освітнього процесу може бути забезпечена лише у разі позбавлення формального підходу в навчанні, перетворення традиційної діяльності на інноваційну, засвоєння знань на основі методології тих наук, основи яких вивчаються в рамках навчальних предметів.

Пропонована робота буде корисною для студентів – майбутніх фахівців, аспірантів, викладачів ЗВО, всім, – кого цікавить проблема підготовки здобувачів освіти природничо-математичного та інформатичного напряму.

ЗМІСТ

Миколайко В.В.

РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В 7-9 КЛАСАХ СУЧАСНОГО ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ 8

1.1. Функціонально-орієнтовані складові продуктивного навчання фізики учнів 7-9 класів 8

1. 2. Методичні засади продуктивного навчання фізики із спрямуванням на забезпечення сучасних вимог до результативної складової освітнього процесу..... 19

1. 3. Методична система продуктивного навчання фізики як освітній орієнтир на шляху становлення Нової української школи 35

1. 4. Інформаційно-комунікаційні ресурси підтримки продуктивного навчання фізики 53

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 76

Жмурко О.І.

РОЗДІЛ ІІ. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ 78

2.1. Мета і зміст навчання курсу «Математичне програмування» у педагогічних університетах 78

2.2. Сутність і структура самостійної роботи студентів в умовах особистісно орієнтованого навчання 89

2.3. Психолого-педагогічні передумови організації самостійної роботи студентів закладав вищої освіти 120

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 139

Медведєва М.О.

РОЗДІЛІІІ. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО - КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ..... 144

3.1. Дискретна математика як навчальний предмет у педагогічних закладах вищої освіти для майбутніх вчителів інформатики..... 144

3.2. Використання математичних пакетів при розв'язуванні задач дискретної математики 157

3.3. Психолого-педагогічні та методичні аспекти створення організаційних умов використання ІКТ під час вивчення дискретної математики..... 173

3.4. Використання інформаційних технологій для оптимізації контролю та оцінювання результатів роботи студентів на практичних заняттях..... 187

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 198

Ковтанюк М.С.

РОЗДІЛ IV. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-СЕРЕДОВИЩ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ..... 203

4.1. Використання ігрових онлайн-сервісів при вивченні мов програмування 203

4.2. Використання масових відкритих онлайн-курсів у підготовці майбутніх учителів інформатики..... 215

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 227

Криворучко І.І..

РОЗДІЛ V. ОПТИМІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ІНФОРМАТИКИ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ..... 231

5.1. Елементи підготовки майбутніх учителів інформатики до застосування технології формування Computational Thinking 231

5.2. Організація продуктивної взаємодії між учасниками освітнього процесу в умовах дистанційного навчання: аналіз сучасних додатків . 250

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 272

РОЗДІЛ VI. ТЕХНІЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ЯК НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА..... 276

6.1. Сучасний стан проблеми технічної підготовки майбутніх учителів інформатики..... 276

6.2. Зміст, структура, критерії сформованості предметної компетентності з архітектури комп'ютера та конфігурації комп'ютерних систем майбутніх учителів інформатики 308

6.3. Структурно-функціональна модель формування предметної компетентності з архітектури комп'ютера та конфігурації комп'ютерних систем у майбутніх учителів інформатики 340

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**Помилка! Закладку не визначено.**

ПЕРЕДМОВА

У контексті світових глобалізаційних процесів постає нова тенденція щодо ціннісного виміру освіти, яка покликана на більш високому рівні готувати людину до життя в інформаційному суспільстві, основою якого є наукові знання та інноваційні технології. У зв'язку з цим важливого значення набувають особистісні якості, що забезпечують найкращі можливості як для становлення та самореалізації людини, так і для її успішної соціалізації в інноваційному середовищі. Тому реформи, які відбуваються в сучасній освіті, спрямовані на забезпечення особистісного розвитку кожного учня і створення відповідних передумов для цього шляхом оновлення змісту освіти та впровадження ефективних методів і технологій навчання з посиленням акцентів на мотиваційно-ціннісних аспектах учіння.

Успішне втілення цих важливих для України реформ вимагає забезпечення пріоритетності освіти і науки, а також чіткого визначення освітніх завдань та їх наполегливої реалізації. Варто зазначити, що суттєво актуалізується така важлива функція навчально-виховного процесу, як забезпечення майбутніх фахівців уміннями щодо використання набутих знань у практичній діяльності. Очевидно, що реалізація таких основоположних завдань освітнього процесу може бути забезпечена лише у разі позбавлення формального підходу в навчанні, перетворення традиційної діяльності на інноваційну, засвоєння знань на основі методології тих наук, основи яких вивчаються в рамках навчальних предметів.

Процес навчання повинен орієнтуватися на поетапне формування в студентів відповідної системи знань, певних умінь та навичок, ключових і професійних компетентностей. Саме компетентності є тими критеріями, які дозволяють визначати готовність випускника до фахової діяльності.

Миколайко В. В.
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри фізики та інтегративних
технологій навчання природничих наук
Уманського державного педагогічного
університету імені Павла Тичини.

РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В 7-9 КЛАСАХ СУЧАСНОГО ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1. Функціонально-орієнтовані складові продуктивного навчання фізики учнів 7-9 класів

Опрацювання і аналіз підходів до розуміння змісту і мети продуктивного навчання дозволило нам дійти висновку, що більшість науковців і учителів визначають його як методичний підхід, який є ефективним на певних етапах уроку. На наш погляд, сьогодні, в умовах докорінної перебудови освітньої системи, таке тлумачення загубило свою актуальність. Тому ми пропонуємо сприймати продуктивне навчання як цілісну науково-методичну систему, здатну задовольнити соціальні запити, пов'язані з навчанням, вихованням та розвитком учнів.

Нами запропоновано авторське тлумачення терміну «*продуктивне навчання фізики*» – це освітній процес формування в учнів механізмів активного творчого пізнання і дослідницької діяльності, який потребує створення та постійного оновлення інноваційного навчального середовища і передбачає результат становлення предметної компетентності учнів з фізики, якісну

зміну особистості у напрямку розвитку інтелектуальних потреб і позитивної мотиваційної позиції.

Очевидно, що реалізація продуктивного навчання буде ефективною лише за умов використання інноваційних освітніх підходів, які забезпечують можливість проєктування розвитку потенційних здібностей учнів, формування в них когнітивних і операційних структур, а також дозволяють співвіднести результати продуктивного навчання з його цілями шляхом виявлення набутих ціннісних характеристик (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Цілі учителя і учня в репродуктивному і продуктивному навчанні

Вид навчання	Цілі учителя	Цілі учня
Репродуктивне	Формування в учнів системи фізичних знань в ході викладення навчального матеріалу аксіоматичного або нормативного характеру який не містить невизначеностей і не передбачає побудови гіпотез і розв'язання проблемних питань.	Опанування фізичних знань шляхом їх отримання в ході навчального процесу, сконструйованого за пояснювально-ілюстративною або інструктивно-репродуктивною схемою.
	Формування в учнів умінь і навичок шляхом їх відтворення за зразком.	Опанування певних видів діяльності за умов попереднього виконання окремих дій і операцій; опанування алгоритмів практичних дій.
Продуктивне	Формування в учнів системи фізичних знань в ході викладення спеціально структурованого навчального матеріалу, який містить невизначеності і проблемні питання.	Опанування фізичних знань шляхом їх самостійного в ході навчального процесу, сконструйованого за евристично-проблемною схемою.
	Формування в учнів умінь і навичок шляхом.	Опанування певними уміннями і навичками в ході самостійного усвідомленого проєктування і

		організації власних дій при розв'язанні практичних задач.

Як бачимо, основною складовою освітніх цілей як в репродуктивному, так і в продуктивному навчанні є формування в учнів системи фізичних знань. Проте, якщо в ході продуктивного навчання учні засвоюють інформацію, зміст якої є очевидним і не містить проблемних аспектів, то в ході продуктивного навчання створюються умови для бачення учнями навчальних проблем та їх розв'язання. Очевидно, що реалізація продуктивного навчання при вивченні нового матеріалу, принципово нового змісту і складного для учнів при первинному сприйнятті, потребує відповідного інноваційного осмислення.

Зміст діяльності учителя в репродуктивному та продуктивному навчанні за багатьма напрямками співпадає. Головною відмінністю є те, що для реалізації продуктивного навчання учитель повинен спеціально розробити структуру навчальної інформації таким чином, щоб в ній містилася проблема в неявному вигляді, а також створити навчальні умови, в яких учні будуть здатні виділити цю проблему і намітити шляхи її розв'язання. Що ж стосується діяльності учнів, то її зміст в продуктивному навчанні значно відрізняється від репродуктивного. Зокрема. якщо в репродуктивному навчанні діяльність учнів керується і спрямовується вчителем, то в продуктивному передбачається самостійне розв'язання учнями навчальних проблем (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Зміст діяльності учителя і учня в репродуктивному і продуктивному навчанні

Вид навчання	Зміст діяльності вчителя	Зміст діяльності учня
1	2	3
Репродуктивне	Побудова і викладення навчального матеріалу у логічній послідовності.	Сприйняття, усвідомлення і запам'ятовування навчального матеріалу.
	Здійснення процедур щодо адаптації інформації до навчальних можливостей учнів.	Простежування логічної структури інформації, виділення головних ідей, співвіднесення нового навчального матеріалу з тим, що був вивчений на попередніх етапах.
	Проєктування методичних підходів відповідно до способів і прийомів формування знань.	Під керівництвом учителя відтворення у пам'яті знань, необхідних для засвоєння нового навчального матеріалу.
	Робота з учнями, яка передує вивченню нового матеріалу і передбачає актуалізацію їх знань.	Закріплення набутих знань з використанням способів, запропонованих учителем.
	Складання системи завдань на відтворення знань або способів дій.	Повторення певної дії з метою формування або удосконалення умінь і навичок.
	Узагальнення викладеної інформації, формулювання висновків	З'ясування питань, які викликали ускладнення під час викладення навчального матеріалу.
Продуктивне	Конструювання навчального матеріалу на основі теоретичних задач і навчальних проблем	Самостійна активна участь в обговоренні поставлених проблем та шляхів їх розв'язання
	Розробка інноваційних методик навчання, спрямованих на індивідуалізацію та інтенсифікацію навчального процесу.	Засвоєння способів пізнавальної діяльності, самостійний пошук дій, що забезпечать розв'язання навчальних завдань.

Продовження табл. 1.2

Вид навчання	Зміст діяльності вчителя	Зміст діяльності учня
1	2	3
	Простежування динаміки діяльності учнів щодо опанування знань, передбачення її перспектив.	Самостійна побудова гіпотез, їх мисленнєва перевірка та коригування на основі аналізу проблемної навчальної ситуації.
	Розробка системи методів навчання, спрямованих на активізацію діяльності учнів;	Самостійна робота щодо відбору інформації, яка стосується проблемних завдань, дозволяє

	побудова навчального середовища з урахуванням інтелектуальних особливостей учнів.	заповнити відповідні пробіли і прояснити неузгодженості в навчальному матеріалі.
	Розробка системи методів навчання, спрямованих на активізацію діяльності учнів; побудова навчального середовища з урахуванням інтелектуальних особливостей учнів.	Самостійна робота щодо відбору інформації, яка стосується проблемних завдань, дозволяє заповнити відповідні пробіли і прояснити неузгодженості в навчальному матеріалі.
	Формування мотивації до навчання на основі створення ціннісних орієнтацій.	Осмислення особистісного змісту навчального матеріалу, усвідомлення значущості знань з фізики у житті та подальшій освіті.
	Узгодженість логічних, евристичних та творчих способів пізнання; уведення в навчальний процес допоміжних завдань, які сприятимуть розумінню проблемного завдання та його розв'язанню	Перебудова відомої інформації, її доповнення шляхом логічного та інтуїтивного мислення

Важливо відмітити, що методичні підходи до реалізації продуктивного навчання розроблені у значно меншій мірі, ніж репродуктивного. І це зрозуміло, адже в попередні роки навчання фізики було в основному репродуктивним, проте це не завадило підготовити всесвітньо відомих науковців-фізиків, видатних винахідників, висококомпетентних інженерів тощо. Відомо, що якість фізико-математичної освіти у нашій країні вважалася однією з найбільш високих у світі. Проте, не слід забувати, що і молодь раніше мала інші цінності і життєві орієнтири, вона були більш цілеспрямованими і вмотивованими до вивчення фізики, оскільки фізика як наука і як навчальний предмет знаходилася у суспільстві на провідних позиціях. Тепер зовсім інша справа – учні не цікавляться фізикою і не мають бажання заглиблюватися у її

вивчення, оскільки не бачать для себе перспектив у різних галузях фізики, технологій, технічних спеціальностей.

Таблиця 1.3

Результати репродуктивного та продуктивного навчання

Вид навчання	Результати навчання
Репродуктивне	Сформованість мотивації як результат педагогічного впливу на навчально-пізнавальну діяльність.
	Сформованість в учнів навчально-пізнавальної діяльності, яка полягає у запам'ятовуванні навчального матеріалу, виконанні дій за зразком, навчальних операцій певного виду та змісту.
	Опанування системи фізичних, які забезпечують достатній рівень сформованості предметної компетентності з фізики, усвідомлений вибір профілю навчання в закладах середньої освіти ІІІ ступеня.
	Сформованість таких якостей особистості, як готовність до діяльності, уважність, працездатність посидючість, здатність до самооцінювання.
Продуктивне	Сформованість позитивної мотиваційної позиції як результат усвідомлення особистісного змісту навчально-пізнавальної діяльності.
	Сформованість основ активної навчально-пізнавальної, дослідницької, експериментаторської та творчої діяльності, інтелектуальних здібностей та можливостей, спрямованість на дослідження, а не запам'ятовування.
	Опанування системи фізичних знань, які забезпечують високий рівень предметної компетентності з фізики, усвідомлений вибір профілю навчання в закладах середньої освіти ІІІ ступеня.
	Сформованість таких якостей особистості, як ініціативність, самостійність, цілеспрямованість, комунікабельність, креативність, здатність до саморозвитку, до перетворюючої діяльності.

Тому нині для формування в учнів позитивної мотиваційної позиції необхідно використовувати у навчально-виховному процесі з фізики сучасні методи навчання, які зможуть їх зацікавити, сприяти формуванню процесів мислення, забезпечити високий рівень сприйняття нових знань, розуміння їх особистісної значимості. Всі ці завдання можуть бути успішно розв'язані лише

в умовах продуктивного навчання, в яких відбувається переведення навчального пізнання на вищий рівень узагальнення і систематизації.

Відповідно, реалізація продуктивного навчання вимагає розроблення сучасних методик, які забезпечують залучення учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності різної структури залежно від форми організації навчально-виховного процесу.

Отже, порівняльна характеристика основних змістових аспектів репродуктивного і продуктивного навчання дозволяє дійти висновку, що продуктивне навчання має багато переваг. Проте, і тут знання учнів не є формальними, оскільки вони не тільки їх запам'ятовують та відтворюють, але й усвідомлюють. Різниця полягає в тому, що репродуктивне навчання, яке не передбачає активний процес пізнання, творчих способів діяльності, застосування знань в нестандартних ситуаціях, а тому не забезпечує в достатній мірі системність і конкретність фізичного знання. Позбавитись всіх цих недоліків дозволяє продуктивне навчання, а тому його реалізація особливо актуальна нині, в умовах компетентнісного підходу в навчально-виховному процесі і впровадження інноваційних освітніх моделей.

Реалізація продуктивного навчання в закладах середньої освіти II ступеня має певні принципові особливості. Конкретизуємо їх.

1. Учні не підготовлені в достатній мірі до продуктивного навчання, оскільки, незважаючи на суттєву перебудову сучасного

освітнього процесу, основним видом навчання, особливо при вивченні предметів гуманітарної спрямованості, залишається репродуктивне навчання. Тому найбільш звичною для учнів є така схема навчання:

викладення вчителем нового матеріалу;

сприйняття інформації та її конспектування;

виконання вправ на закріплення отриманих знань (в основному, розв'язання завдань на дошці або відповіді на запитання).

При цьому навчальний матеріал не містить проблем, а задачі, які пропонуються для закріплення знань, не передбачають логічних дій або нестандартних розв'язків. Враховуючи психолого-педагогічні особливості сучасної молоді та їх відношення до навчання, можна стверджувати, що такий метод цілком задовольняє учнів, тому що не вимагає особливих розумових зусиль. Проте така позиція, хоча вона і є зручною для них, неприпустима в сучасному суспільстві, оскільки в подальшому не забезпечить успіху і затребуваності у професійній діяльності, яку б галузь вони не обрали. Саме тому здобувачам середньої освіти необхідно постійно роз'яснювати сутність і сучасність продуктивних методів пізнання, цінність знань, які сприяють досягненню життєвих цілей та здійснення планів щодо одержання тієї або іншої спеціальності.

2. Більшість учителів, особливо молодих, не мають достатньої методичної підготовки для конструювання

продуктивного навчання, а у багатьох, навіть досвідчених учителів, продуктивна діяльність учнів не є системною і складається з різних, інколи навіть не пов'язаних між собою, дій. Разом з тим, для реалізації продуктивного навчання необхідна така структура педагогічної діяльності вчителя, у якій інтегруються методичні, психолого-педагогічні, діагностичні, науково-дослідницькі та контрольно-оцінювальні навички. Основними уміннями учителя при цьому є уміння здійснювати ефективний синтез навчальної інформації, визначати навчальну проблему та складати систему завдань для її розв'язання, простежувати динаміку формування пізнавальної діяльності учнів, їх особистісних якостей, керувати розвитком потенціальних здібностей. Тому майбутніх учителів фізики необхідно спеціально готувати до здійснення продуктивних методів навчання. Це зумовлює актуальність проблеми створення навчально-методичного забезпечення, яке допоможе учителям фізики у конструюванні як змістової, так і результативної складової продуктивного навчання. На допомогу учителям також необхідно розробляти методичні рекомендації щодо планування освітнього процесу в умовах продуктивного навчання.

3. Учні мають різний рівень сформованості знань з фізики і у більшості з них цей рівень не дозволяє ефективно здійснювати продуктивне навчання. Проте це не є приводом для відмови від продуктивного навчання. У таких ситуаціях воно передбачає два етапи:

підготовчий етап, на якому вчитель актуалізує в учнів знання, необхідні для розв'язання передбачених навчальних проблем, і у випадку необхідності пояснює учням окремі питання, які вони не зрозуміли;

етап продуктивного навчання, на якому підготовлені відповідним чином учні вже мають можливість використовувати простіші евристичні методи пізнання при розв'язанні навчальної задачі, що дозволяє їм не завжди швидко, але успішно досягти запланованих цілей.

Здійснення продуктивного навчання в два етапи має значну педагогічну ефективність, оскільки в цьому випадку пізнавальна діяльність учнів активізується багатократно і системно – учні повторюють певні знання і при цьому точно знають, для розв'язання яких питань їм це необхідно. Зрозуміло, що така схема реалізації продуктивного навчання вимагає від учителя достатньої методичної підготовки та значних витрат часу. Проте і оцінка такої схеми освітнього процесу однозначна – воно є високоефективним і забезпечує успішне формування окремих складових предметної компетентності учнів з фізики.

4. Сучасні учні не мають сформованих в достатній мірі ціннісних орієнтацій, не усвідомлюють можливостей використання своїх задатків і здібностей у майбутній професійній діяльності, не оцінюють значущості фізики у розвитку сучасного світу. Тому важливим завданням учителя є створення умов для зацікавленості учнів у вивченні фізики. З цією метою методичні

підходи до навчання необхідно осучаснювати і модифікувати в розрахунку на психологію учнів. Такі умови забезпечують інноваційні процеси, що відбуваються в освіті і дають можливість застосування нових, більш гнучких та особистісно-зорієнтованих технологій навчання. А це, в свою чергу, остаточно позбавить нашу освіту від консерватизму і дозволить адаптувати її до цілей і умов праці відповідно до потреб суспільства, які постійно змінюються. Якщо у свідомості молоді фізика нині загубила свій колишній статус, то вже завтра вона може стати знову затребуваною. Тому найважливішою метою продуктивного навчання є формування в учнів мотиваційної позиції з позитивною динамікою у вивченні фізики.

5. Ще однією важливою специфічною особливістю продуктивного навчання є його професійно-орієнтаційна функція. Нині відбулося остаточне становлення профільної школи, а тому кожний випускник закладу середньої освіти II ступеня вимушений здійснити вибір профілю навчання в закладі середньої освіти III ступеню. Очевидно, що учні 7,8-х і навіть 9-х класів не дуже про це замислюються, а тому можна передбачити, що у більшості випадків їх вибір буде неусвідомленим і визначатиметься бажаннями батьків, порадами друзів та неправильною настановою на престиж тієї або іншої професії. Проте, можна сподіватися, що і профілі природничо-математичного напряму закладів середньої освіти III ступеню теж не будуть обділені увагою випускників 9-х класів. Адже більшість з них розуміє, що країні потрібні інженері,

винахідники, науковці-фізики. Тому реалізація продуктивного навчання в закладах середньої освіти ІІ ступеню покликана забезпечити для їх випускників такий рівень компетентності з дисципліни «Фізика», який дозволить їм підсилено засвоювати фізичні знання на більш високому рівні при виборі профілю навчання, де фізика є базовим предметом. Таким чином, продуктивне навчання фізики сприяє реалізації професійно-орієнтаційної функції щодо свідомого вибору (або невибору) фізико-математичного профілю навчання в закладах середньої освіти ІІІ ступеня.

Отже, структурно-функціональний аналіз особливостей репродуктивного і продуктивного навчання фізики показує, що при побудові будь-якої методичної системи слід виходити із уявлень про змістову, процесуальну, результативну і мотиваційну складові навчання у їх єдності.

1. 2. Методичні засади продуктивного навчання фізики із спрямуванням на забезпечення сучасних вимог до результативної складової освітнього процесу

Незважаючи на значний навчально-виховний потенціал продуктивного навчання, методи його реалізації недостатньо розроблені. Цим, в першу чергу, пояснюється той факт, що більша частина учителів фізики використовує його на уроках безсистемно і нерегулярно. Тому проблема реалізації продуктивного навчання на сучасному етапі розвитку середньої освіти продовжує залишатися центральною в теорії та методиці навчання фізики.

Безумовно, окремі методичні підходи до реалізації продуктивного навчання демонструють позитивні результати, але внаслідок складності і багатофункціональності цього виду навчання вони вимагають суттєвого та постійного удосконалення, а також мають значний обсяг невикористаних можливостей.

У зв'язку з цим нами запропоновано *методичні засади* продуктивного навчання фізики, які дозволять вчителю успішно конструювати освітній процес із спрямуванням його на забезпечення сучасних вимог до визначення результативної складової змісту навчання. Конкретизуємо їх.

1. Продуктивне навчання (фізики) реалізується як перетворювальна діяльність учня щодо об'єкту учіння, яка є позитивно вмотивованою і привабливою для нього, і результат якої осмислюється і вербалізується ним як власне просування у напрямку до нового.

2. Продуктивне навчання конструюється з орієнтацією на структуру особистості і виконує не лише формувальну, але й перетворювальну функцію. При цьому планування дидактичних впливів має ґрунтуватися на цілісності особистості і повинно бути націлене на її формування з урахуванням як індивідуальних особливостей, так і взаємозв'язку із чинниками навчального середовища.

3. Результативність продуктивного навчання залежить від узгодженості між педагогічними впливами і особливостями компонентного складу структури особистості, а також від

відповідності між змістом навчальних дій та особистісними характеристиками.

4. Продуктивне навчання має бути системним, тобто забезпечувати включення учнів до багатосторонньої діяльності на основі системи методів пізнання в умовах цілеспрямованого керування навчальними діями. Головним орієнтиром при цьому є досягнення освітніх цілей і конкретних результатів, які встановлюються відповідно до рівня сприйняття учнем нових знань та умінь.

5. Основою реалізації продуктивного навчання є діяльнісний підхід, який забезпечується гнучкістю та багатофункціональністю педагогічного процесу і спрямовується на послідовне та поетапне залучення учнів до активного пізнання, що сприяє становленню його суб'єктивної позиції у здійсненні навчальних дій. Діяльнісний підхід дозволяє забезпечити в учнів єдність обраних теоретичних шляхів розв'язання навчальних проблем з практичними діями і забезпечує розуміння ними змісту теоретичної і практичної складових на концептуальному, процедурному та етапі виконання різнотипних завдань.

6. Продуктивне навчання ефективно реалізується в умовах застосування інноваційних моделей навчання, які дозволяють забезпечити високий рівень евристичної діяльності в спеціально змодельованих пізнавальних ситуаціях, і розраховані на індивідуальні можливості учнів в плані доступності для них навчальних задач і подолання навчальних ускладнень. Інноваційні

методики навчання не лише забезпечують передачу учням знань, але й стимулюють та розвивають пізнавальні дії і здібності здобувачів середньої освіти до їх конструювання та регулювання. Завдяки цьому здійснюється вплив на рівень становлення самоосвіти та загальну освіченість людини.

7. Зміст продуктивного навчання має бути доступним для учнів, що є основним чинником стимулювання мотивації до пізнавальної активності. Конструювання змісту продуктивного навчання має передбачати інтеграцію теоретичної і діяльнісної складових відповідно до змісту курсу фізики, але з урахуванням необхідності здійснення учнями евристичної діяльності, що дозволить їм успішно досягти передбачуваних результатів навчання. При конструюванні змісту продуктивного навчання вчитель повинен врахувати зв'язки нового навчального матеріалу з тими знаннями, які були набуті учнями на попередніх етапах навчання, а також їх попередній досвід практичної діяльності при розв'язанні навчальних задач.

8. Продуктивне навчання забезпечує формування процесу пізнання на основі особистісного змісту, усвідомлення соціальних і моральних цінностей, створення освітніх установ на основі потенціальних можливостей і особистісних переваг, а також з урахуванням індивідуальної здатності до навчальних досягнень. Продуктивне навчання забезпечує для учнів свободу навчальних дій за відсутності керівних дій з боку учителя, а тому дозволяє їм у вільному режимі здійснювати пізнавальні дії і коригувати

помилкові передбачення, що у значній мірі впливає на позитивну динаміку мотивації до вивчення фізики.

9. Реалізація продуктивного навчання допускає збереження окремих репродуктивних видів пізнання у разі необхідності засвоєння певних алгоритмів дій.

Можна стверджувати, що за умов використання запропонованих нами методичних засад продуктивного навчання, спрямованого на забезпечення сучасних вимог до визначення результативної складової освітнього процесу, можна досягти значних успіхів у реалізації цілей і завдань курсу фізики закладів середньої освіти ІІ ступеня, а саме:

– реалізувати усвідомлене засвоєння учнями знань, умінь і навичок із забезпеченням їх гнучкості та системності, що сприятиме ефективному формуванню компетентності кожного учня з фізики;

– навчити учнів виділяти головні та найсуттєвіші характеристики об'єктів фізичного знання, пояснювати їх значення, усвідомлювати причини виникнення та наслідки прояву;

– за допомогою логічних, евристичних та творчих методів не лише формувати в учнів науковий стиль мислення, але й виробляти в них здатність до осмислення його рівня через оцінювання результатів власного досвіду наукової діяльності, у якому знаходять відображення теоретичні знання та практичні уміння;

– формувати такі якості особистості, як ініціативність, самостійність, наполегливість, здатність до прийняття рішень та відповідальності за них і, найголовніше, – готовність до дослідницької і творчої діяльності.

Продуктивне навчання тісно перетинається з проблемним навчанням. Виокремимо окремі відмінності у цих видів навчання.

У продуктивному навчанні учень створює освітній продукт в процесі інтеграції уже наявних та тих знань, які були отримані вперше. Результатом продуктивної діяльності учня стає засвоєння не лише досвіду евристичної та творчої діяльності, але й їх методології. Обов'язковою умовою продуктивного навчання є практична реалізація учнем освітнього продукту в умовах навчальної діяльності, що наближена до реальної наукової діяльності.

Наприклад, якщо учень в результаті своєї евристичної діяльності пропонує тлумачення певного фізичного явища, то після цього він обов'язково повинен ознайомитися з тими визначеннями, які цьому явищу дають науковці-фізики. Це забезпечує не лише творчу, але й особистісну спрямованість навчання, оскільки засвоєння учнем фізичних закономірностей відбувається в процесі співставлення механізмів, встановлених науковцями, з тими, які були передбачені за версією самого учня. Підсумком такої діяльності стає не лише поглиблення і підвищення теоретичного рівня знань шляхом концентрації навчальної інформації на проблемних аспектах, її інтеграції з

іншими галузями знання за рахунок необхідних у такому виді навчання міжпредметних зв'язків і засвоєння наукового досвіду, але й усвідомлення учнем своєї ролі у ньому, розуміння того, що він теж здатний зробити в подальшому свій внесок у науку, оскільки вже має досвід наукової роботи і може його використати. До речі, в даному контексті немає особливого значення правильні чи хибні версії були висловлені учнем, співпали або не співпали вони з науковостановленими і обґрунтованими фактами. Навіть якщо версія учня була помилковою, то в процесі ознайомлення з достовірними науковими підходами учень усвідомить свої помилки і ще раз переосмислить питання, що вивчаються, а це, в свою чергу, забезпечить не лише створення якісного освітнього продукту (ідей, гіпотез, нових знань, умінь, способів діяльності), але й перехід самого учня на більш високий рівень узагальнення і систематизації знань.

У ході проблемного навчання теж передбачається виконання таких завдань: формування знань, розвиток активності, свідомості і самостійності, формування творчого досвіду. Побудова проблемного навчання підкорюється головній меті – розв'язанню проблем, у вигляді яких навчальний матеріал уведений в освітній процес через активну пізнавальну діяльність, але ці дії вважаються підсумком навчання, тобто проблемне навчання не передбачає засвоєння творчого досвіду через узгодження результатів власної діяльності з результатами діяльності науковців-фізиків.

Таким чином, суттєвою відмінністю продуктивного навчання від проблемного є перехід учня на якісно новий рівень узагальнення і систематизації знань за рахунок співставлення самостійно отриманого освітнього продукту з обґрунтованими і підтвердженими фізичними знаннями.

З урахуванням вищевикладеного можна стверджувати, що важливим чинником продуктивного навчання фізики є створення відповідних *методичних умов,* які забезпечують реалізацію змісту навчання, оптимізацію форм, методів, педагогічних підходів і технологій організації навчального процесу як цілісної системи. Під методичними умовами ми розуміємо сукупність різнопланових соціальних і дидактичних чинників, необхідних і достатніх для раціонального функціонування певної педагогічної системи.

Відповідним чином визначені і створені методичні умови забезпечують оптимізацію навчально-виховного процесу та ефективне педагогічне керування цим процесом відповідно до його цілей і завдань із застосуванням обраних форм, методів, прийомів навчання, а, отже, є основою функціонування освітнього середовища. Очевидно, що системна реалізація продуктивного навчання фізики в закладах середньої освіти ІІ ступеня передбачає наявність відповідних методичних умов. З'ясуємо їх суть.

1. Добір і конструювання змісту навчального матеріалу на основі його цілісності та недиспаратності відносно процесу морального становлення особистості.

Зміст та структура фізики як навчального предмету визначені Державним стандартом загальної середньої освіти, який встановлює вимоги до змісту, обсягу і рівня освітньої підготовки учня. Головна мета навчання фізики в середній школі полягає у розвитку особистості, становленні наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формуванні предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей (уміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична, соціальна, громадянська, загальнокультурна, підприємницька і здоров'язбережувальна компетентності) учнів засобами фізики.

Реалізація продуктивного навчання фізики сприяє формуванню цілісної особистості, а тому вимагає недиспаратності змісту освіти відносно процесу морального становлення кожного учня (В.Г. Кремень – [5]). Це, у свою чергу, потребує введення у навчальний процес не готових наукових знань, а знань, як результату певної пізнавальної діяльності учня, адже зрозуміло, що не готові знання, а особистісна пізнавальна діяльність, спрямована на одержання нових освітніх продуктів, є основою сучасної концепції навчання. Розглядаючи процес навчання з таких позицій можна стверджувати, що зміст навчального матеріалу з урахуванням логіки його осмислення має виступати спонукальним засобом не лише інтелектуального, але й морального розвитку учня. Отже, зміст курсу фізики за умов продуктивного навчання є потужним чинником становлення

особистості. У цьому контексті методичні умови формування навчально-пізнавальної діяльності учнів конкретизуються за створенням особистісної форми змісту, а саме:

– новизна навчального матеріалу повинна передбачати раптовість багатьох висновків і законів, при цьому надзвичайно важливим є створення на уроці проблемної ситуації;

– при вивченні уже відомого матеріалу учнями під новим кутом зору, перш за все, необхідно зазначити, що «нове» – це не тільки зовсім незнайоме (наприклад, фізичне явище, що вивчається вперше), а також і вже відомий матеріал, що відображає інший бік фізичної теорії, фізичного явища або об'єкту;

– використовуючи на уроках відомості з історії фізики, учням слід показати, яким важким і довгим є шлях до істини, яка сьогодні формулюється у вигляді рівняння або закону;

– особливо важливо ознайомити учнів з практичним використанням матеріалу, що вивчається на уроці; методичні підходи до цього можуть бути різними: у вступній бесіді або у ході пояснення нового матеріалу, під час закріплення вивченого, при перевірці знань учнів, під час проведення екскурсії;

– на уроках фізики необхідно використовувати інформацію про сучасні досягнення науки. Зокрема, необхідно не лише вказувати межі використання понять, законів і теорій класичної фізики, але й висвітлювати суперечності між її теоріями і законами та новими фактами, встановленими сучасною наукою.

Це підвищує інтерес учнів до фізики як науки. Необхідно, щоб учні усвідомили, що тріумф науки досягається в момент встановлення заборон. Зокрема, коли було визнано, що неможливо побудувати вічний двигун – виникла термодинаміка; коли був сформульований постулат щодо неможливості перевищення швидкості світла – виникла теорія відносності; коли стало очевидно, що різні характеристики мікрочастинок неможливо виміряти одночасно з довільною точністю – остаточно сформулювалася квантова механіка.

2. Актуалізація пізнавального досвіду учнів і мотивація їх подальшої пізнавальної діяльності на основі її осмислення як особистісно значущого процесу.

Початкове сприйняття учнями нового навчального матеріалу повинно спиратись на наявні у їх пам`яті уявлення, чуттєвий досвід або знання, якими вони опанували в процесі на попередніх уроках. Уявлення учнів можуть бути чуттєвою опорою при засвоєнні опорних понять. Проте для того, щоб ця опора була достатньо надійною, чуттєвий досвід перед вивченням нової теми необхідно актуалізувати. Якщо ж нові поняття не матимуть конкретної опори на відповідні сприйняття і уявлення, навчальний матеріал, який пояснюватиме вчитель, не буде усвідомлений учнем в достатній мірі.

Актуалізація полягає в *активізації пізнавальної діяльності.* Її розглядають як таку організацію сприйняття навчального матеріалу учнями, при якій засвоєння знань відбувається шляхом

розкриття взаємозв'язків між явищами, порівняння нової інформації з відомою, конкретизації, узагальнення, оцінки навчального матеріалу з різних точок зору. Активність учнів виражається через запитання, прагнення зрозуміти, сприйняти, відтворити, зрозуміти, творчо застосувати знання. Ознаками сформованості активності особистості виступають ініціативність, енергійність, інтенсивність, ставлення до діяльності, добросовісність, інтерес, самостійність, усвідомлення дій, наполегливість у досягненні мети та творчість.

Досягнення активізації пізнавальної діяльності учнів має спиратись перш за все на мотивацію. У процесі опанування навчальним матеріалом формування мотиваційної сфери учнів здійснюється в ході усвідомлення цільової установки, акцентування уваги не тільки на значимість даного навчального матеріалу для вивчення інших тем курсу, а й для подальшої професійної діяльності шляхом добору цікавого, привабливого для учнів змісту. Таким чином, якщо розглядати характеристику досвіду як його збагачення в аспекті пізнавальної активності і самостійності, особливий інтерес представляють інновації на основі комплексного включення в освітній процес навчально-пізнавального досвіду як наукової основи суб'єктного.

У даному випадку інновації розглядаються за різними напрямками: методи, засоби, зміст освіти, організація пізнавальної діяльності, особливості діяльності учнів і вчителів. Досвід

показує, що при забезпеченні означених умов в учнів у процесі продуктивного навчання активізуються особистісні мотиви.

3. Генералізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на основі змістових (теоретичних) та процесуальних (стосовно провідних видів навчальної діяльності учнів) узагальнень.

Компонентами змісту курсу фізики є явища, наукові теорії, наукові факти, гіпотези, моделі (тобто ідеальні об'єкти, зокрема, моделі атомів), величини і константи, закони, приклади практичного застосування явищ або процесів як кінцева мета наукового пізнання, задачі та вправи (моделювання явищ і природних ситуацій). Формування знань здійснюється за рахунок узагальнення спочатку окремих теоретичних знань за темами, потім розділів курсу, далі – синтезу всіх набутих знань. Зрештою, остаточно в уявленні учня будується сучасна динамічна картина світу вже як кінцевий продукт генералізації (коли часткове й окреме підпорядковане головному і спільному).

Генералізація – це забезпечення учнів інструментом інтелектуального бачення світу у вигляді світоглядних навичок, позицій, поглядів. Таким чином, учень набуває умінь віднаходити наукову істину, здобуває навички усвідомлювати необхідність наводити докази і переконувати в здатності свого мислення впоратися із синтезом набутих природничих знань [2]. У розмаїтті видів діяльності, у які включений учень, навчання, праця, пізнання, творчість та спілкування є тією основою (генералізацією), на якій формуються його найважливіші

особистісні утворення – активність, самостійність, інтерес до світу, до людей, до корисної діяльності, можливості якої невичерпані.

4. Формування досвіду емоційно-вольового ставлення учнів до результатів навчально-пізнавальної діяльності в контексті парадигми успіху.

Емоційно-вольове виховання впродовж останніх років розглядалося як важливий складник загального процесу формування особистості учня, що пояснюється його універсальною і інтегральною сутністю. Як правило, відмічається, що в основі сприйняття світу та його оцінки лежить почуттєва сфера, яка стосується усіх без винятку видів діяльності. З педагогічної точки зору, ситуація успіху як результат продуманої стратегії учителя – це цілеспрямоване, органічне поєднання методичних умов, за яких створюється можливість досягнення значних позитивних результатів у діяльності як окремо взятої особистості, так і колективу в цілому.

Ситуація успіху – це різновид педагогічної ситуації, в якій формується психологічний механізм мотиву до навчання, адекватна самооцінка учня, виникають позитивні емоції, попереджається виникнення негативних психологічних станів [1]. Створення ситуації успіху сприяє підвищенню результативності навчання, забезпечує його продуктивність, розкриття творчих здібностей учнів, стимулювання до самовдосконалення, задоволенню від навчальної діяльності. За продуктивного

навчання на уроках фізики можливе створення таких ситуацій успіху:

– «Перемоги юного фізика» – відгук учнів класу на успіх конкретного учня, констатація будь-якого, навіть незначного, позитивного результату діяльності;

– «Сім кроків за горизонт» – перший успіх учня одразу відзначається вчителем, пропонується повторити завдання на складнішому рівні, наче «відсуваючи» лінію горизонту;

– «Зроби сам» – учитель під час індивідуальної роботи виконує з учнем завдання, роз'яснюючи ускладнення, що виникли, а потім у класі дає аналогічне завдання, яке учень виконує самостійно і відчуває успіх.

Отже, для успішної реалізації продуктивного навчання фізики нами запропоновано наступні методичні умови:

– добір і конструювання змісту навчального матеріалу на основі його цілісності та недиспаратності відносно процесу морального становлення особистості;

– актуалізація пізнавального досвіду учнів і мотивація їх подальшої пізнавальної діяльності на основі її осмислення як особистісно значущого процесу;

– генералізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на основі змістових (теоретичних) та емпіричних (стосовно провідних видів навчальної діяльності учнів) узагальнень;

– формування досвіду емоційно-вольового ставлення учнів до результатів навчально-пізнавальної діяльності в контексті парадигми успіху.

Отже, в процесі продуктивного навчання в учнів не лише формуються практичні дії, але й реалізується їх єдність з науково-обґрунтованими теоретичними рішеннями. При цьому ми маємо на увазі не лише розширення і поглиблення знань, але й здатність учня до оптимізації методологічної складової навчання. Тому можна стверджувати, що у під час продуктивного навчання долається розрив між теоретичною і практичною підготовкою учня.

Реалізація продуктивного навчання забезпечує в подальшому більш швидку і успішну адаптацію учня до виконання творчої діяльності в будь-якій галузі. Слід зазначити, що дидактичний потенціал продуктивного навчання як інноваційної освітньої моделі не узгоджується з рівнем його розробленості у теорії та методиці навчання фізики. У методичних працях, присвячених питанням продуктивного навчання, не завжди дається достатньо повний опис підходів до його реалізації та не наводяться в достатній мірі практичні поради вчителям. Тому методична система вимагає створення продуктивного навчання фізики.

1. 3. Методична система продуктивного навчання фізики як освітній орієнтир на шляху становлення Нової української школи

Впровадження в навчально-виховний процес продуктивного навчання сприяє його ефективності та результативності, оскільки створюються умови для індивідуалізації та диференціації навчання; реалізується суб'єктна активність; з'являються можливості для знаходження засобів самореалізації, формуються уміння самовдосконалення, самонавчання, самоосвіти; розкриваються можливості самовизначення та самовираження; посилюється мотивація навчання, формуються нові емоції, що впливають на мотиваційну сферу; змінюються стереотипи поведінки, розвивається самостійність, формується індивідуальність; нівелюється негативний вплив суб'єктивних факторів у навчанні; формується творче мислення, розвивається творча активність та творчий підхід до виконання різного роду навчальних завдань.

Теоретичний аналіз концепції продуктивного навчання (цілі, мотиви, цінності, шляхи та особливості упровадження в реальну освітню практику і т. ін.), теоретико-методологічне обґрунтування проблеми реалізації продуктивного навчання фізики дають підстави стверджувати, що в цілому ця організація має системний характер, а тому може бути означена терміном «система». Цілком очевидно, що ця система є методичною і відкритою, тобто її функціонування обумовлене ще й зовнішніми чинниками освітнього середовища. Тому пропонована нами методична

система організації продуктивного навчання фізики може бути функціональною лише за певних методичних умов. Відповідні методичні умови нами запропоновано у підрозділі 2.2.

Розробка будь-якої системи навчання орієнтована на те, щоб вона, як дидактичний засіб, органічно увійшла в навчально-виховний процес. Тому, проектуючи методичну систему продуктивного навчання фізики, ми вважали, що це повинна бути динамічна система. Системоутворюючими поняттями будь-якої методичної системи навчання виступають: мета навчання, діяльність вчителя (навчання), діяльність учнів (учіння) і результат. Змінними складовими засобами управління навчальним процесом виступають засоби управління, які включають зміст, методи і форми організації навчання [4; 6; 7]. Володіючи відносною самостійністю, кожен із виокремлених вище компонентів взаємопов'язаний з іншими компонентами системи. Тому при побудові методичної системи продуктивного навчання фізики ми враховували особливості її компонентів: *цілісність* – залежність кожного компонента системи від його місця і функцій в системі; *структурність* – функціонування системи зумовлене не лише особливостями її окремих елементів, але й властивостями її структури; *взаємозалежність методичної системи і освітнього середовища* – система формується і проявляє свої властивості в процесі взаємовпливів із середовищем; *ієрархічність* – кожний компонент системи в свою чергу може розглядатися як система, а система, що досліджується в цьому випадку, сама є елементом

більш широкої системи; *множинність описів* – внаслідок принципової складності кожної системи її адекватне пізнання вимагає побудови множини різних моделей, кожна з яких описує лише певний аспект системи.

Виокремлені та охарактеризовані у розділі 1 положення щодо теоретико-методологічного обґрунтування концептуальних положень організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності учнів, зокрема основні положення психодидактики та методології навчальної діяльності з фізики учнів 7-9 класів (середній підлітковий вік, перший концентр систематичного вивчення фізики) закладів середньої освіти ІІ ступеня, і, насамперед, концептуальне положення щодо єдності свідомості та діяльності покладені нами в основу побудови методичної системи продуктивного навчання фізики як інноваційної освітньої моделі.

Нами запропоновано методичну систему продуктивного навчання фізики, яка ґрунтується на інноваційних освітніх моделях і передбачає запровадження педагогічних методів і прийомів, спрямованих на постійне залучення учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності. В основу побудови методичної системи продуктивного навчання фізики покладено наступні методологічні підходи**:** аксіологічний, системний, синергетичний, особистісний, діяльнісний, компетентнісний, інформаційний, культурологічний, інноваційний. Згідно з ними методична система продуктивного навчання фізики має включати: мотиваційний, цільовий, змістовий, діяльнісний, рефлексійно-оцінювальний

компоненти та очікуваний результат – продуктивна особистісна навчальна діяльність учня інноваційного типу. Системотвірними поняттями методичної системи продуктивного навчання фізики є мета навчання, діяльність вчителя (навчання), діяльність учнів (учіння) і результат. Функціонування такої системи забезпечують засоби управління, які включають зміст, методи і форми організації навчання.

З метою цілісного і завершеного обґрунтування авторської методичної системи продуктивного навчання фізики скористаємось методом моделювання. Моделювання є «методом дослідження різних об'єктів на їх моделях – аналогу певного фрагменту природної або соціальної реальності» [3, с. 152]. Як показують результати аналізу спеціально-педагогічних і науково-методичних праць, моделювання педагогічних явищ (і їх окремих якостей) є ефективним засобом науково-педагогічних досліджень [13, с. 230]. Як відомо, педагогічна модель – це створена або вибрана дослідником система, яка з метою пізнання відтворює характеристики об'єкту, що вивчається, є способом отримання додаткової інформації про цей об'єкт і допускає експериментальну перевірку [8]. Зазвичай, кожна така модель є засобом, що допомагає у пояснені, розумінні або вдосконаленні системи.

Узагальнення наукових і теоретичних засад методології продуктивного навчання, наявний досвід упровадження цієї методології в реальну освітню практику дозволило побудувати наступну модель структури методичної системи продуктивного

навчання фізики в закладах середньої освіти II ступеня (рис. 1.1.). Конкретизуємо зміст компонентів методичної системи продуктивного навчання фізики. Передусім окреслимо цілі *продуктивного навчання з фізики*. Ці цілі є багатоаспектними і полягають у засвоєнні знань, розвитку пізнавальних дій в межах індивідуальних порогів доступності, стимулюванні мотиваційної спрямованості учнів, інтеграції теоретичної і діяльнісної складових, інтенсифікації активності і самостійності, формуванні наукового світогляду й відповідного стилю мислення, екологічної культури, забезпеченні позитивної динаміки у когнітивному і творчому розвитку, проектуванні та досягненні

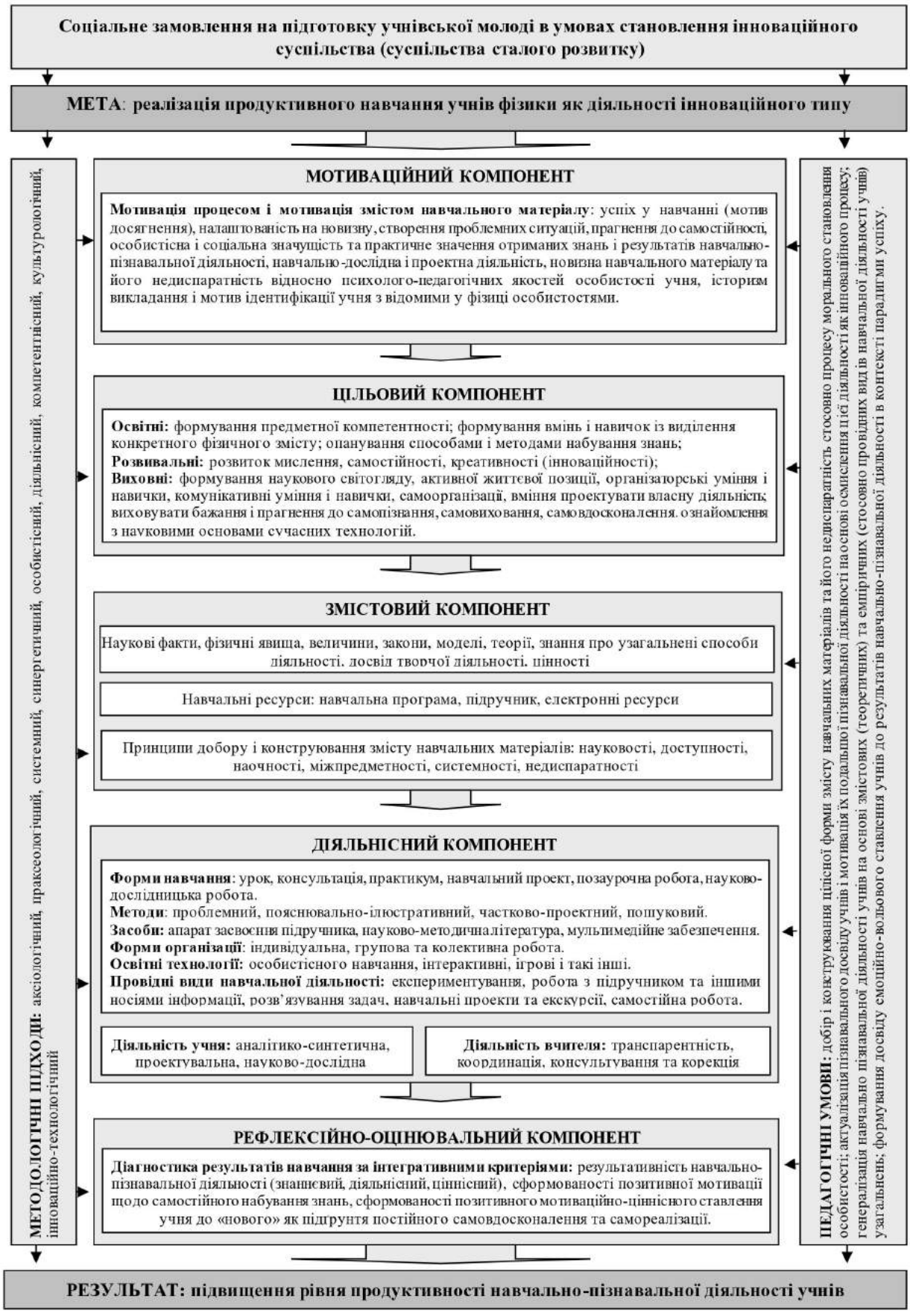


Рис. 1. Модель структури методичної системи продуктивного навчання фізики в закладах середньої освіти ІІ ступеня

очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності відповідно до концепції Нової української школи і, зокрема вимог, передбачених чинними навчальними програмами з фізики.

Зрозуміло, що реалізація таких цілей вимагає застосування інноваційних моделей навчання, оскільки саме такі моделі здатні забезпечити виконання вищеозначених цілей. Очевидно, що за умов застосування інноваційних моделей діяльність учнів набуває інноваційного характеру. Тому ми вважаємо, що основною метою продуктивного навчання фізики є формування в учнів діяльності інноваційного типу.

Мотиваційний компонент організації продуктивного навчання фізики. Мотиваційний компонент передбачає ініціювання позитивної мотивації навчання фізики. Він характеризується високорозвиненою пізнавальною потребою, виявом інтелектуальної ініціативи, здатністю особистості до самостійного цілеутворення, виходом за межі одного виду діяльності. Пізнавальна активність особистості здебільшого виявляється при розвиненій пізнавальній потребі, тому перед тим, як цілеспрямовано формувати першу, необхідно визначити індивідуальні особливості другої. Зміст мотиваційного компоненту визначено аналізом джерела активності людини, спонукальних сил поведінки, цінностей, усвідомленням цілей діяльності для оволодіння ефективними способами її організації.

Людина активно долучається до діяльності, коли чітко уявляє собі її мету, вирішує для чого вона потрібна і який буде результат.

Ефективність у навчанні реалізується лише тоді, коли будуть внутрішні мотиви та мотивації навчальної діяльності. При визначенні змісту мотиваційного компоненту нами враховано, що учні можуть проявляти цікавість до навчання на різних рівнях: 1 – до окремих фактів чи дослідів, 2 – до узагальнень і закономірностей, 3 – до способів здобування знань, 4 – до самоосвіти. Якщо перші два рівні більш характерні для учнів середнього шкільного віку, то інші – для старшого.

Учні з різними формами вияву пізнавальної потреби відрізняються між собою характером досягнутого результату діяльності. Ті, хто має пізнавальну потребу в активному засвоєнні знань, краще запам'ятовують фактичний матеріал, у них сформована чітка система його зберігання. Учні з «дослідницькою» пізнавальною потребою прагнуть самостійно «дійти» правильної відповіді, з інтересом розв'язують задачі, полюбляють «хитрі» запитання, але запам'ятовування в них не таке структуроване, як в учнів з першою формою пізнавальної потреби. Тому в процесі продуктивного навчання фізики необхідно на основі низького рівня розвитку пізнавальної потреби сформувати більш високі рівні – допитливість і прагнення до цілеспрямованої розумової діяльності. А це, в свою чергу, сприятиме становленню таких рис особистості, як ініціативність, самокритичність, уміння долати труднощі, відстоювати власний погляд, здатність гальмувати психологічні бар'єри, що заважають вияву активності. На етапі мотивації доцільно створювати

проблемні ситуації, ставити проблемні запитання, пропонувати виконувати завдання, які потребують нових знань.

Використання таких прийомів інтригує учнів, викликає здивування, стурбованість, породжує бажання подолати труднощі, знайти вихід із ситуації, спонукає до навчально-пізнавальної діяльності. Мотивація має бути пов'язана з темою уроку, готувати учнів до її сприйняття, налаштовувати на опанування нового навчального змісту з метою розв'язання проблем, з якими школярі зіштовхнулися. Мотивація навчання фізики, як і будь-якого іншого навчального предмета, визначається низкою специфічних чинників, а саме: соціальним середовищем і статусом фізичної освіти в ньому; системою фізичної освіти, у межах якої відбувається навчальна діяльність; організацією навчального процесу; суб'єктними особливостями учня (вік, здібності, самооцінка, інтелектуальний розвиток і ін.); суб'єктними особливостями педагога і, перш за все, системою його стосунків з учнями та його педагогічною майстерністю; специфікою фізики як навчального предмета (структурою, змістом, методичним забезпеченням).

Цільовий компонент. В якості цільового компоненту пропонованої методичної системи організації продуктивного навчання фізики ми виокремлюємо наступні три групи завдань:

– *освітні* – формування предметної компетентності, вмінь і навичок із виділення конкретного фізичного змісту, опанування способами і методами набування знань;

– *розвивальні* – розвиток мислення, самостійності, креативності, інноваційності;

– *виховні* – формування наукового світогляду, активної життєвої позиції, організаторських, комунікативних умінь і навичок, самоорганізації, вміння проєктувати власну діяльність, виховувати бажання і прагнення до самопізнання, самовиховання, самовдосконалення. ознайомлення з науковими основами сучасних технологій.

Орієнтиром у формулюванні освітніх цілей уроку є визначені в програмі з фізики державні вимоги до рівня навчальних досягнень учнів (очікуваних результатів навчання, навчально-пізнавальної діяльності, рівнів загальноосвітньої підготовки). Критерії цілей визначає навчальна програма з фізики. Слід також брати до уваги, яке місце займає урок в системі уроків, присвячених вивченню теми чи розділу. Залежно від цього буде зрозумілим, на якому рівні учні мають засвоїти програмовий матеріал на конкретному уроці: одержати уявлення про такі фізичні терміни: «явище», «закон», «система», «модель», «величина», «взаємодія», «ідеальні об'єкти й процеси», «стан фізичної системи», «фізичні одиниці»; знати їх істотні ознаки, розпізнавати фізичні явища, застосовувати правила, використовувати фізичні знання й уміння на репродуктивному чи творчому рівнях. Під час визначення мети треба сконцентруватися не на процесі, а на досягненні учнями певного результату.

Цільовий компонент містить усе різноманіття цілей і завдань методичної системи: від головної мети – цілісного розвитку предметної компетентності з фізики учнів закладів середньої освіти ІІ ступеня – до конкретних завдань із розвитку навчально-пізнавальних потреб, інтересів, цінностей, уявлень щодо практико-орієнтованих проблем, що розв'язуються засобами фізики, формування фізичних, методологічних знань, загальнонавчальних умінь, досвіду навчально-пізнавальної діяльності. Уважаємо, що в сучасних умовах формулювання комплексної мети сучасного уроку фізики має здійснюватися в алгоритмі: *мета – цілі – цільові завдання*.

З огляду на вищезазначене, у формулюванні *освітніх цілей* варто використовувати словосполучення «формувати уявлення…», «ознайомити з істотними ознаками…», «розширити знання…», «удосконалювати вміння застосовувати…», «систематизувати знання…», «формувати вміння будувати…» тощо.

Розвивальні цілі передбачають роботу над розвитком мислення учнів (формуванням умінь аналізувати, порівнювати, встановлювати і пояснювати причинно-наслідкові зв'язки, робити висновки, узагальнювати, доводити тощо); розвитком самостійності у навчанні (формуванням умінь працювати за зразком, виконувати завдання з коментуванням своїх дій, самостійно застосовувати правило, здійснювати самоперевірку); розвитком умінь застосовувати знання в нових ситуаціях,

співпрацювати з іншими учасниками навчального процесу тощо. Під час визначення розвивальних цілей слід орієнтуватися на програмові вимоги до результатів реалізації діяльнісної змістової лінії. До уваги необхідно брати також особливості конкретного навчального матеріалу і вікові можливості учнів.

Виховні цілі пов'язані з формуванням та розвитком наукового світогляду, цінностей, моральних переконань, патріотичних почуттів, комунікативних, етичних, естетичних якостей особистості. Виховні завдання розв'язуються на основі конкретного фізичного матеріалу і можуть бути сформульовані не для одного уроку, а для системи уроків. Виховання на уроці фізики здійснюється на основі змісту текстового матеріалу, використаного авторами підручників або вчителем для опрацювання тем, дібраних методів навчання, способів організації навчальної взаємодії учнів.

Під час визначення виховних цілей уроку доцільно орієнтуватися на програмові вимоги до результатів засвоєння змісту соціокультурної лінії, враховувати можливості навчального змісту, міжпредметні зв'язки, наступність і перспективність у вихованні молодших школярів. Зважаючи на те, що цілеспрямоване виховання – довготривалий процес, слід ставити такі цілі, які посильно досягти на даному уроці. Саме з таких міркувань недоцільно у формулюванні виховних цілей використовувати дієслова доконаного виду (сформувати, виховати). Точніше буде вживати фрази з дієсловами

незавершеної дії: «формувати позитивне ставлення…», «виховувати почуття вдячності…», «пробуджувати прагнення…» тощо. Під час визначення завдань уроку не треба намагатися виокремити велику їх кількість, а бажано обрати з них ті, що забезпечують оптимальний результат навчання.

Змістовий компонент. Згідно з теорією відображення соціального досвіду у змісті середньої освіти (в контексті культурологічного підходу), у змістовому компоненті продуктивного навчання фізики нами виокремлено: спеціально-предметні знання (наукові факти, фізичні явища, фізичні величини, закони і теорії); узагальнені способи діяльності і знання про ці способи; досвід творчої діяльності у набуванні та пояснені фізичних знань; досвід вольового ставлення і цінностей щодо набування і застосування фізичних знань. Обсяг знань про зміст кожного із виокремлених елементів визначається чинною навчальною програмою.

Змістовий компонент містить у собі й принципи добору змісту та інтегровані фахові знання, навички й уміння, які визначаються метою, завданнями та методологічними підходами із урахуванням психолого-педагогічних умов. Зміст навчання фізики в загальноосвітній школі визначається навчальними програмами і підручниками. У наш час вчитель має можливість обирати підручник, який, на його думку, найбільше відповідає меті і завданням навчання фізики. Аналіз змісту підручників фізики для загальноосвітньої школи свідчить про те, що більшість

із них містять такий обсяг навчального матеріалу, що навіть найдосвідченіший учитель не в змозі його подати в доступній для учнів формі у визначений навчальним планом час.

Для забезпечення реалізації продуктивного навчання у фізичній освіті вчителеві необхідно: враховуючи мету уроку, визначити обсяг фактичного матеріалу, що відображає ознаки і властивості предметів, фізичних явищ, процесів; виділити узагальнені результати їх пізнання: поняття, закони, принципи, світоглядні ідеї, провідні наукові теорії, моральні й естетичні ідеали, методи дослідження і наукового мислення, з якими людина у тій чи іншій формі вступає у взаємодію; передбачити методи та засоби мотивації та активізації пізнавальної діяльності учнів (зокрема визначити ті реальні наукові, виробничі, природні, побутові об'єкти, які є цікавими для учнів і на прикладі яких можна проілюструвати значущість фізичних знань); проаналізувати зміст пізнавальних завдань, що спрямовані на інтелектуальний розвиток учнів; відібрати демонстрації та інші дидактичні засоби, які б найефективніше ілюстрували, розкривали та доповнювали зміст навчального матеріалу (під час первинного ознайомлення з фізичними явищами та процесами чим простіше обладнання, тим краще; чим ближче дидактичні засоби за своїми властивостями до реальних об'єктів, тим краще (найефективніше – використання реальних технічних об'єктів); можливе виважене використання у навчальному фізичному експерименті складного лабораторного обладнання, яке дає уявлення про сучасний

інструментарій експериментальної та прикладної фізики; віртуальні комп'ютерні моделі та демонстрації слід використовувати лише в разі повної неспроможності інших способів унаочнення фізичних явищ та процесів, технічних установок, або з метою систематизації та узагальнення знань з певного розділу чи теми); визначити зміст та обсяги самостійної та домашньої роботи учнів, визначити завдання для домашнього спостереження чи експерименту, підібрати відповідні фізичні задачі. Вимоги до структури повинні бути доступними для учнів і відповідати рівню їх знань і мислення; бути відтвореними й відповідно представляти всі системні зв'язки й відносини; містити максимально можливу кількість засобів самоактивізації.

Отже, підсумовуючи вищезазаначене, ми дійшли до висновку, що навчальний ресурс змістового компоненту визначають такі засоби навчання: навчальна програма з фізики для закладів середньої освіти, шкільний підручник з фізики, інтернет-ресурси: Google, Вікіпедія та ін. Обов'язковим при використанні цих ресурсів є орієнтація на наступні принципи відбору та конструювання змісту навчання: наукові факти, фізичні явища, величини, закони, теорії, узагальнені способи діяльності, досвід творчої діяльності, цінності; принципи добору і конструювання: науковості, наочності, системності, доступності, міжпредметності.

Діяльнісний компонент. Конструювання діяльнісного компоненту пропонованої методичної системи організації

продуктивного навчання фізики передбачає вибір і реалізацію наступних складових:

– *форм навчання*, до яких відносимо уроки, семінари, консультації, практикуми, навчальні проєкти, позаурочну роботу, науково-дослідницьку роботу учнів;

– *методів навчання,* зокрема пошуковий, проблемний, пояснювально-ілюстративний, частково-проектний;

– *засобів* забезпечення навчання: апарат засвоєння підручника, науково-методична література, мультимедіа;

– *форм організації навчання,* що передбачають індивідуальну, групову та колективну роботу;

– *інноваційних освітніх технологій,* таких, як проєктні, інтерактивні, ігрові тощо.

Діяльнісний компонент відображає впорядковану та взаємообумовлену систему методів навчання, яка на основі методично-препарованого наукового змісту освіти і методично-обґрунтованих організаційних форм та засобів забезпечує реалізацію конкретного способу навчання. Тому в контексті запровадження певних новацій в освіті проєктування всіх складових діяльнісного компонента потребує особливої уваги. При цьому, виходячи із завдань, доцільно застосовувати як репродуктивні та інформаційно-ілюстративні методи, так і продуктивні (проблемний, частково-пошуковий, метод проєктів). Серед основних суб'єктивних чинників слід виділити діяльність учителя та діяльність учнів.

Рефлексійно-оцінювальний компонент. Оцінювання вчителем і самооцінювання учнем досягнутих у навчальному процесі результатів є наслідком розумових операцій – аналізу, порівняння, синтезу. Контроль необхідно націлювати на з'ясування сформованості фахових знань, умінь і навичок учнів, зокрема, таких: обсяг фізичних знань (межі, задані програмою), їх осмисленість (визначають за вмінням розповідати своїми словами, міркувати, пояснювати матеріал, обґрунтовувати відповідь, давати відповіді на переформульовані, порівняно зі стандартними, питання тощо); дієвість (визначають за вмінням проводити розрахунки й вимірювати фізичні величини, пояснювати фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, моделей, розв'язувати задачі, проводити досліди, спостереження і експериментальні дослідження); глибина (визначають за рівнем засвоєння теоретичних питань курсу, вмінням використовувати теорію під час розв'язуванні складних задач, самостійно планувати і проводити досліди); системність (визначають за рівнем засвоєння узагальнених питань, що стосуються структури навчального матеріалу, зв'язків між елементами знань, шляхів наукового пізнання, методів наукових досліджень, наукової і фізичної картини світу; за вмінням висловлювати свої знання згорнуто (компактно, коротко) і розгорнуто (ілюструвати загальні положення і бачити спільне між окремими елементами знань); гуманістична спрямованість (визначають за рівнем розуміння екологічних проблем, питань, важливих для практики та

пов'язаних з безпекою життя і праці, а також за рівнем обізнаності з історичних відомостей про видатних вчених і винахідників); міцність знань умінь і навичок (визначають за рівнем знань, умінь і навичок, виявлених під час повторного контролю через досить тривалий проміжок часу після навчання, тобто під час так званого «контролю на виживання знань, умінь і навичок»).

Результат продуктивного навчання – сукупність новоутворень і змін особистості учня, що були цілеспрямовано заплановані на його початку. Основним новоутворенням учня в процесі навчально-пізнавальної діяльності є його розвиток як її суб'єкта, тобто поворот учня на самого себе: «Чи змінився він?». Це потребує рефлексії, оцінки того «Ким я був?» і «Ким я став?», «Що я знав і що нового дізнався?», «Як я набув знання?», «Навіщо я це робив?». У традиційному навчанні безпосереднім результатом навчання фізики є опанування учнем фізичних знань, умінь і навичок. З позиції цього підходу чим більше знань отримав учень, тим вищий рівень його освіченості. У контексті продуктивного навчання найбільш значущим результатом є сформованість інтегрованої якості особистості, що дозволяє учневі застосувати набуті знання й уміння в конкретних ситуаціях для розв'язання різних проблем (професійних, життєвих), що виникають або можуть виникнути в реальному житті.

Результат продуктивного навчання учнів з фізики передбачений і унормований навчальними програмами з фізики для 7–9 класів. Цією програмою виокремлюються знаннєвий,

діяльнісний і ціннісний компоненти очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення ними кожного із розділів (тем) програми.

Кожний із виокремлених вище компонентів методичної системи організації продуктивного навчання фізики, згідно із уявленнями про її цілісність і повноту (системність) треба розглядати як підсистемний об'єкт (підсистему), що має власну елементну базу та структуру.

Таким чином, пропонована методична система продуктивного навчання фізики сповна і цілісно відображає методологію продуктивного навчання, оскільки, як відомо, «методологія навчальної діяльності і є її організацією». Вона підтверджує технологічність (в контексті націленості та досягнення очікуваного результату) і одночасно плюралістичність пропонованого нами підходу до організації продуктивного навчання фізики. Упровадження пропонованої моделі організації продуктивного навчання фізики передбачає послідовне і систематичне проєктування навчального процесу з фізики на рівні реальної освітньої діяльності. Вищезазначене проєктування ми здійснюємо засобами поурочного планування.

1. 4. Інформаційно-комунікаційні ресурси підтримки продуктивного навчання фізики

Домінуючою тенденцією розвитку сучасної цивілізації є її перехід до інформаційного суспільства, в якому об'єктами і

результатами праці переважної частини населення стануть інформаційні ресурси та знання, що відповідно вимагає ґрунтовної підготовки всіх членів соціуму до використання інформаційно-комунікаційних технологій у своїй професійній діяльності [11]. На сьогоднішній день досліджено використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні багатьох шкільних предметів, в тому числі і фізики. Проте, незважаючи на достатню кількість досліджень з проблеми впровадження інформаційних технологій у навчально-виховний процес з фізики, не усі методичні питання розроблені досить детально, що ускладнює впровадження ІКТ в педагогічну практику. Більш того, нині можна констатувати суттєве відставання системи освіти України в галузі застосування ІКТ у навчанні. Очевидно, що повсюдному впровадженню комп'ютерних технологій у процес навчання заважають проблеми органічного поєднання методики традиційного навчання фізики та інформаційно-телекомунікаційних технологій [9; 10;12].

Нами запропоновано методичні підходи до використання інформаційно-комунікаційних ресурсів, які є найбільш ефективними в реалізації продуктивного навчання фізики, та визначено їх методичні функції. Одним різновидом веб-ресурсів є освітні *блоги*. Блог – це ресурс (сайт, сторінка) в мережі інтернет, де кожна людина представляє особисто себе, свої думки, інтереси, захоплення, знання власні уподобання. Цей блог може виконувати не лише інформаційну мету, а й контролюючу, організуючу,

пропедевтичну та розвиваючу. Можливості блогу полягають в наступному: рекомендації для учнів з вивчення тих чи інших тем; перегляд навчальних відеофільмів з лекціями, шляхом вбудовування їх в блог; публікації опитувальників, онлайн-тестів, вбудованих календарів, різноманітних слайд-шоу; повідомлення про події в класі або на уроці; обмін корисними посиланнями на ресурси Інтернету; обмін знаннями в сфері ІКТ; обміну гаджетами з різними функціями (наприклад, інтерактивна таблиця Менделєєва); корисні поради батькам, що цікавляться освітою своїх дітей; робота з обдарованими дітьми. За допомогою блогу вчитель може проводити контроль та оцінювання знань. Для цього ми використовуємо форми, створені засобами Google. На блозі можна розмістити не лише посилання на завдання, а й вбудувати сам опитувальник. Вбудовування об'єктів на блог дозволяє зекономити час на пошуку та завантаженні завдань. Безпосередньо перед уроком, навіть при невеликій швидкості інтернет-з'єднання, вчитель може завантажити потрібну сторінку з контентом уроку та працювати з об'єктами. Другим важливим методичним засобом є дидактичні ігри, створені за допомогою ресурсу Learning Apps.org (як приклад). Ці ігри мають декілька різновидів: пазли, кросворди, знайди пару, тощо. Особисто ми використовую ці ігри для актуалізації знань та підвищення інтересу учнів до предмету. Блог учителя фізики може стати своєрідним сховищем матеріалів для організації самостійної роботи учнів. Це додаткові матеріали з досліджуваної теми, на підставі яких учні можуть виконувати

індивідуальні завдання; ряд посилань на ресурси по темі – своєрідна точка входу в інформаційний простір мережі; мультимедійний контент – як матеріал для спостережень і самостійних висновків, що дозволяє створити проблемну ситуацію в навчанні фізики; презентації, які створюються учнями і взаємно рецензуються. Крім того, у блозі можна розміщувати своєрідні «анонси» майбутніх уроків-семінарів, дискусійних уроків, практикумів, уроків контролю знань. Питання до уроку, зразки завдань для майбутніх контрольних робіт з коментарями щодо їх вирішення, інструкції, – все це, розміщене в єдиному просторі предметного блогу, сприяє більш чіткій організації освітнього процесу. Адже найчастіше ми даємо учням подібні інструкції в усній формі, внаслідок чого вони не завжди мають можливість їх повноцінно осмислити, при необхідності – повернутися до них і перечитати, а це означає, що не завжди підготовчий етап такого роду навчальної роботи є повноціннимі забезпечує успішності подальшої роботи.

Дієвим засобом підвищення ефективності продуктивного навчання з фізики є *електронні підручники*. Електронний підручник як комп'ютерний педагогічний програмний засіб, призначений, у першу чергу, для представлення нової інформації, що доповнює друковане видання, використовується для індивідуального навчання і дозволяє в обмеженій формі тестувати отримані знання та вміння учня. Використання електронних підручників забезпечує безперервність і повноту дидактичного

циклу процесу навчання, представляє теоретичний матеріал, забезпечує тренувальну навчальну діяльність та контроль рівня знань, а також інформаційно-пошукову діяльність, математичне та імітаційне моделювання з комп'ютерною візуалізацією і сервісні функції при умові здійснення інтерактивного зворотного зв'язку. Тому електронні підручники є незамінним засобом реалізації продуктивного навчання.

Ще одним засобом ефективної реалізації продуктивного навчання та його інтенсифікації є інтерактивна дошка. Сьогодні мережа Інтернет пропонує безліч інтерактивних дошок серед яких Twiddla, WikiWall, Scribblar, Stixy, Scriblink, FlockDraw. Серед них найперспективнішою та найбільш вживаною є SMART Board.

Інтерактивну дошку можна використовувати протягом усього циклу продуктивного навчання – як на окремих його етапах, так і при організації різних форм роботи з учнями.

Нами запропоновано методичні підходи до використання інтерактивної дошки в системі продуктивного навчання фізики на різних його етапах.

На етапі *формування мотивації* в учнів до діяльності щодо освоєння нового матеріалу доцільно подавати на інтерактивній дошці матеріал (відео, анімації, ілюстрації) для створення проблемних, пошуково-дослідницьких ситуацій. Наприклад, при вивченні теми «Сила пружності» вчитель демонструє учням анімацію, у якій відображено рух тягарця під дією на нього стиснутої пружини. Перед переглядом учням дається установка:

спостерігати за тим, що буде відбуватися зі швидкістю тягарця. Із досліду видно, що його швидкість змінюється. Тягарець починає рухатися після того, як перерізана нитка. Отже, тіло змінює свою швидкість внаслідок дії на нього стиснутої пружини. Виникає питання: яка сила, діє на тягарець з боку деформованої пружини? Необхідно з'ясувати, чим обумовлена дана сила, дати її визначення, вказати точку прикладання, напрям сили. Такий діалог з учнями передбачає виконання певних записів, малюнків, схем, графіків, креслень. Завдяки інтерактивній дошці вчитель може активно коментувати матеріал, виділяти, уточнювати, робити помітки поверх зображення, додавати коментар, підкреслювати або виділяти необхідну інформацію, робити прості й швидкі поправки у матеріалі; перенести об'єкт у інше місце екрану або встановити нові зв'язки між об'єктами. На основі спостережень, аналізу та порівняння учням пропонується сформувати тему й визначення основні цілі заняття.

При поясненні нового матеріалу застосовують мультимедійні презентації, які сприяють підвищенню якості наочності, ілюстративності викладу навчального матеріалу, систематизації, його візуальній насиченості, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу, робить урок яскравим, переконливим. Поєднання усної розповіді вчителя з демонстрацією візуальних ресурсів і засобів зосереджує увагу учнів на найбільш суттєвих моментах навчального матеріалу та підвищує рівень пізнавальної активності

учнів, забезпечує результативність продуктивної навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Чинною навчальною програмою з фізики визначено, що об'єктами оцінювання навчальних досягнень учнів є одиниці навчального змісту шкільного курсу фізики – його компоненти: фізичне явища і процес; поняття, зокрема поняття про фізичну величину; фізичний закон; фундаментальний фізичний експеримент; фізична теорія; прилади та пристрої, механізми й машини. До кожного з цих компонентів наводяться узагальнені системи їх істотних ознак. Формування системи знань про кожний компонент змісту шкільного курсу фізики передбачає засвоєння повного набору істотних ознак, що створюють цілісне уявлення про нього, та пов'язаних з ним систем дій.

Вивчення фізичних явищ. Для пояснення фізичного явища учні мають усвідомити: зовнішні ознаки явища; умови, за яких спостерігається явище; сутність явища і механізм його проходження; визначення; зв'язок даного явища з іншими; його кількісну характеристику; використання на практиці та способи попередження можливої шкідливої дії явища. Застосування мультимедійних засобів актуальне, перш за все, завдяки можливості спостереження фізичних явищ, які небезпечно демонструвати у фізичному кабінеті, складно спостерігати, оскільки їх перебіг пов'язаний із знанням структури речовини на атомно-молекулярному рівні, або їх важко уявити, зрозуміти. Мультимедійні засоби незамінні також при демонстрації

практичного використання явища, закону або закономірності. Наприклад, при вивченні теми «Явище тяжіння» (7-ий клас) вчитель демонструє різні прилади притягання тіл Землею. А от показати, що всі ці тіла притягують до себе Землю можна лише мультимедійними засобами. Зокрема, це демонстрування приливів і відпливів в океанах і морях під дією місяця. Тут виразними можуть бути факти щодо того як величезні маси води морів і океанів двічі на добу піднімаються на висоти кількох метрів. А відповідні максимуми рівня води «подорожують» поверхнею Землі вслід за зміною положення місяця.

Вивчення фізичних величин та понять. Про фізичну величину учні повинні знати: яку властивість тіл характеризує дана величина, її визначення, визначальну формулу, яка це величина – векторна чи скалярна, одиницю даної величини та методи вимірювання. Основною особливістю понять, зокрема про фізичні величини, є їх абстрактний характер. Наприклад, основні фізичні величини механіки – «маса», «сила», «механічна робота», «енергія» не мають наочного вираження, а виявляються на основі аналізу взаємозв'язків між об'єктами. Поряд з фізичними величинами у механіці широко використовуються поняття, які не є кількісною мірою процесів і явищ: механічний рух, траєкторія, система відліку та ін. Вводяться вони, як правило, на основі інформаційно-ілюстративного прийому. Учнів знайомлять з істотними ознаками даного поняття і ілюструють їх прикладами, дослідами або пояснюють теоретично. Мультимедіа-об’єкти

покликані полегшити введення абстрактних понять, фізичних величин, які ілюструють взаємозв'язок сутнісних, найбільш значущих сторін та властивостей досліджуваних об'єктів, які не вдається показати в натурному експерименті, зміну певного параметра у часі), відображають найважливіші властивості об'єктів. Наприклад, при вивченні електричних явищ (8-ий клас) складним для успішного засвоєння є поняття «відносної діелектричної проникності». Проте завдяки інтерактивній дошці є можливість показати, що на практиці заряджені тіла взаємодіють не лише у вакуумі або повітрі, але і в інших середовищах. В такому разі учні переконуються, що різні середовища здійснюють різний вплив на взаємодію одних і тих самих заряджених тіл і що цей «вплив» можна кількісно оцінити і виміряти. Тому введення відповідної цьому нової фізичної величини (відносної діелектричної проникності) постає логічним кроком й сприймається учнями належним чином.

Вивчення фізичних законів. Для пояснення фізичного закону учні мають усвідомити: між якими явищами (процесами) або величинами закон встановлює зв'язок, його формулювання, математичний вираз, досліди, що привели до встановлення закону або підтверджують його справедливість, врахування й використання на практиці та межі застосування закону. Вивчення фізичних законів має смисл доповнити демонстрацією статичних та динамічних моделей фізичних явищ та процесів як засобу відображення змісту фізичних законів, дослідних фактів, що

привели до встановлення закону чи експериментальної перевірки його справедливості. Характерним прикладом такої організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності учнів із залученням інтерактивної дошки може бути урок на тему «Закон Ома для ділянки електричного кола». Тут легко поєднується реальний і віртуальний фізичний експеримент, що забезпечує розвиток емпіричного мислення та процес його трансформації у мислення на теоретичному рівні.

Фундаментальний фізичний експеримент визначає усвідомлення таких його істотних ознак: з якою метою проводиться дослідження, принципова схема дослідної установки, результати експерименту, висновки. Особливо це є необхідним при вивченні основоположних (фундаментальних) дослідів: Галілея (7-ий клас), Кулона (8-ий клас), Кавендіша (9-ий клас) та ін. Важливою функцією фізичного експерименту є методологічна, яка розкриває єдність теорії і практики, що дозволяє не тільки пояснювати фізичні процеси і явища, але й прогнозувати їхні наслідки, кінцеві результати, що особливо важливо в реальному застосуванні фізичних процесів у народному господарстві. Комп'ютерні програми з використанням інтерактивної дошки дозволяють наочно продемонструвати навіть ті явища і процеси, які не можуть бути показані шляхом безпосереднього експерименту в шкільному класі, наприклад, еволюцію зірок, ядерні перетворення, квантування електронних орбіт. За допомогою моделей з віртуальної лабораторії, можна

змоделювати процеси, що відбуваються в циклотроні, мас-спектрометрі, показати рух електронів в магнітному полі. Живий інтерес викликає в учнів комп'ютерне моделювання на інтерактивній дошці, оскільки використання комп'ютерної моделі на уроках фізики дозволяє замінити діючу експериментальну установку. Крім цього, комп'ютерна модель дозволяє змінювати умови досвіду, втручатися в хід експерименту. Перед учнями створюються нові проблеми, які їм цікаво вирішити самостійно. У ситуації, що склалася вчитель і учень працюють як партнери. Учень активно прагне отримати самостійно знання, вирішити виниклі проблемні ситуації, працюючи при цьому з різними джерелами інформації, що призводить до розвитку його інтелектуальних і творчих здібностей. За змістом демонстраційного матеріалу можна виділити дві групи демонстрацій: комп'ютерна демонстрація явища: учням пред'являється модель явища в природних умовах його перебігу; комп'ютерна демонстрація фізичного експерименту: учням пред'являється модель роботи експериментальної установки і спостережуваного на ній ефекту. Але моделювання різних явищ ні в якому разі не замінює «живих» дослідів, та в поєднанні з ними дозволяє на більш високому рівні пояснити зміст того чи іншого матеріалу. Слід підкреслити, що комп'ютерна демонстрація фізичних явищ розглядається не як заміна реального фізичного демонстраційного досліду, а як його доповнення. Такі уроки

викликають в учнів справжній інтерес, примушують працювати всіх і якість знань при цьому помітно зростає.

Вивчення фізичних теорій. Загальна характеристика фізичної теорії містить: дослідні факти, які стали підставою розробки теорії; основні поняття теорії; основні положення теорії; математичний апарат теорії; приклади явищ, що пояснюються даною теорією; явища і властивості тіл (частинок) передбачені теорією; межі застосування теорії. Під час вивчення фізичних теорій особливу увагу слід приділяти експериментальній основі фізичних теорій. Будь-яка фізична теорія будується на основі спостережень і дослідів, коли ж теорія розроблена, досліди і спостереження дозволяють перевірити її істинність. Деякі з цих дослідів легко продемонструвати у шкільних умовах, показ же інших реалізувати складно чи взагалі неможливо. Значні перспективи в реалізації подібних експериментів мають засоби комп'ютерного моделювання. За допомогою статичних ілюстрацій чи інтерактивних моделей можна візуалізувати структуру конкретної фізичної теорії. Наприклад, при вивченні теорії будови атома (9-ий клас) завдяки комп'ютерному моделюванню можна ефективно довести до рівня свідомості будь-якого учня зміст досліду Е. Резерфорда та інших фундаментальних фізичних дослідів, які мали місце на різних етапах становлення атомної теорії будови речовини.

Вивчення фізичних приладів, технічних пристроїв та механізмів. Загальна характеристика фізичного приладу повинна

включати: призначення приладу, принцип роботи, схему будови приладу (головні частини, їх взаємодія), правила користування приладом та область його застосування. Статичні ілюстрації, що є основою навчальних плакатів можуть лише описувати динаміку будь-якого процесу, але не відтворювати її. У деяких випадках на натуральних об'єктах не видно складових частин та їх взаємодії (двигун внутрішнього згоряння, гідравлічний домкрат). Інтерактивна комп'ютерна графіка з анімацією, дозволяє показати те, що важко сприймається на статичних малюнках, зокрема відобразити рухомі елементи пристроїв або його окремих частин. Комп'ютерні симуляції роботи технічних пристроїв чи їх систем зручно використовувати для демонстрації в динаміці принципів дії технічних пристроїв, у яких неможливо побачити процес в ході роботи механізму. Інструментальні середовища дозволяють організувати діяльність з конструювання моделей технічних об'єктів з деякої сукупності базових елементів. Наприклад, при вивченні теплових двигунів (8-ий клас) застосування інтерактивної дошки дає змогу з'ясувати принципи роботи і карбюраторного і дизельного теплових двигунів та в чому полягає спільне і відмінне у їх роботі та згодом (у старшій школі) ефективно сформулювати уявлення про циклові процеси та їх застосування у теплових машинах різних типів. Перед проведенням практичних занять зі складання електричних кіл з послідовним та паралельним з'єднанням провідників є можливість здійснення навчального тренінгу в цій справі на інтерактивній

дошці. Перетягуючи вже готові елементи кола та з'єднуючи їх між собою, учні коментують свої дії та пояснюють чому саме так, а не інакше треба виконувати з'єднання. У випадку помилкової дії учня, інтерактивна модель не виконає її. В цей час можна зробити аналіз помилок та їх виправлення. Що добре, так це те, що за процесом складання кола спостерігають одночасно всі учні класу. Прикладом може бути завдання: «Зібрати електричне коло за вказаною схемою». У випадку правильного складання кола засвітяться лампочки.

Однією з умов досягнення позитивних результатів продуктивного навчання фізики є застосування різних способів *закріплення знань*, що вимагають розумової активності учнів. Закріплення матеріалу може відбуватися у формі практичних занять, що передбачають виконання завдань, вправ, розв'язування задач, прикладів, відпрацювання практичних навичок, здійснення самостійних робіт, виконання лабораторних робіт. Однією з найважливіших ділянок роботи в системі продуктивного навчання фізики в школі є розв'язування фізичних задач. Розв'язування кожної задачі вимагає подолання певних труднощів, пов'язаних з розкриттям причинно-наслідкових зв'язків між явищами та величинами, які їх визначають. Під керівництвом учителя учень проводить випробовування логічних схем і мислених процесів, у результаті чого відкидається показне і виявляється суттєве. Відповідно, у процесі систематичного розв'язування задач у корі головного мозку хибні дії все більш гальмуються, а логічні

побудови перетворюються в динамічні стереотипи. Наприклад, у процесі розв'язування задач з фізики, зокрема з розділу «Електродинаміка» учні розв'язують фізичні задачі на розрахунок напруженості і потенціалу електричного поля, взаємодію електричних зарядів, здійснену роботу під час переміщення заряду, електроємність, електроємності при послідовному і паралельному з'єднанні конденсаторів, енергію та густину електричного поля; задачі на закон Ома для повного кола, розрахунок розгалужених електричних кіл з різними елементами, шунту та додаткового опору, залежність питомого опору провідників від температури, визначення роботи та потужності електричного струму, закони електролізу; задачі на взаємодію магнітного поля з провідником зі струмом, застосування формул сили Ампера, сили Лоренца, (закон Біо-Савара-Лапласа), закон електромагнітної індукції, розрахунок електричних кіл змінного струму з активним, ємнісним та індуктивним опорами, коефіцієнта трансформації; задачі, застосовуючи рівняння електромагнітних гармонічних коливань, на перетворення енергії в коливальному контурі, взаємозв'язок швидкості поширення хвилі з її довжиною і частотою. Багатьом учням важко за текстовими описами створювати власні просторові образи. Але розуміння фізичної ситуації, вміння її побачити – це вельми важливий фактор при розв'язуванні таких задач, які потребують від учнів не лише знання основних формул. Використання мультимедійних ілюстрацій під час розв'язування фізичних задач має на меті

активізацію в учнів процесу мислення. Такими рисунками можуть бути, наприклад, зображення фізичної ситуації в різні моменти часу, або в різних системах відліку. Під час закріплення матеріалу також можна використати елементи комп'ютерної гри. Наприклад при вивченні теми «Сполучені посудини» запропонувати учням (7-го класу) провести корабель через шлюзи.

Для реалізації виконання лабораторних робіт доцільно застосовувати інтерактивну дошку для обробки учнями експериментальних даних (побудова графіків, таблиць тощо). Зокрема, при вивченні механіки, законів Ома, законів геометричної оптики, газових законів доводиться багато креслити. Креслення в учнів не завжди виходять охайними, багато часу йде на їх вимальовування. Але, скориставшись командою, і готовими фігурами креслення наносить на інтерактивну дошку, після чого з ним можна виконувати будь-які перетворення відповідно до умов завдання або його розв'язання. Зокрема, для того щоб учні сприймали графіки не тільки як математичну залежність одних фізичних величин від інших, а й усвідомлювали фізичний зміст цих закономірностей, доцільно введення графіків пов'язати із фізичними явищами, процесами, у яких виявляються дані закономірності. Так, введення графіку швидкості рівномірного руху в 7 класі (згідно чинної шкільної програми) супроводжується рядом демонстрацій на інтерактивній дошці. Наприклад, демонструється рух автомобіля. З точки зору спостерігача, зв'язаного з ним, автомобіль залишається на одному місці, а

оточуюче середовище змінюється (переміщується). Учні відповідають на запитання: чи рухається автомобіль і чому? За яких умов автомобіль рухатиметься рівномірно? Актуалізуються знання учнів про швидкість рівномірного руху, зокрема, їм пропонується відповісти на запитання: як можна графічно показати, що швидкість автомобіля не змінюється? Повторюється попередня демонстрація. Додатково під автомобілем зображується вектор швидкості. Висувається задача: як на графіку відобразити те, що швидкість рівномірного руху не змінюється? Демонструється і пояснюється наступне: той факт, що швидкість автомобіля не змінюється за значенням, можуть підтвердити покази спідометра – його покази у різні моменти часу не змінюються. Вчитель акцентує увагу учнів на тому, що спідометр і прилад часу зображені окремо. Прилад часу подаватиме світлові сигнали через однакові інтервали часу й одночасно вказуватиме порядкові номери цих інтервалів, починаючи із цифри «0». На осі ординат відкладатимемо значення швидкості, а на висі абсцис – час. Швидкість і час вимірюватимуться в умовних одиницях. Початок спостережень за рухом автомобіля вказує сигнал приладу часу, на ньому одночасно зі світловим сигналом з'явиться цифра «0». Моменту початку спостережень на графіку також відповідає цифра «0». На малюнку через рівні інтервали часу будуть зображуватись точки, які вказують значення швидкості, що відповідає кожному моменту часу. Демонструється побудова точок графіку. Одночасно з першим сигналом з'являються покази

спідометра і перша точка графіку. Для підкреслення відповідності значення швидкості окремим моментам часу, використовується такий прийом: одночасно з появою показу спідометра на осі ординат проводиться відрізок прямої, що вказує на значення швидкості. Кожному сигналу приладу часу відповідає поява на осі абсцис номера порядку сигналів, а під нею – світлова точка. Указується, що значення швидкості відповідають будь-яким моментам часу руху й ці значення однакові. На це вказує графік – пряма лінія, що з'єднує відмічені точки. Повторюється попередня демонстрація. Додатково точки графіку з'єднуються відрізком прямої.

Практично на кожному уроці фізики, на тому чи іншому його етапі виникає необхідність використання таблиць. Інтерактивна таблиця заповнюється учнями в завданні на відповідність, наприклад, в лівому стовпчику заздалегідь внесені назви фізичних величин (кількість теплоти, початкова температура, питома теплоємність речовини, кінцева температура, маса, зміна температури, питома теплота згоряння палива, питома теплота пароутворення, теплота плавлення і кристалізації), в середньому – учні на уроці самі записують маркером їх позначення, користуючись інструментом «перо», в правому – заздалегідь безладно записані одиниці вимірювання фізичних величин. Користуючись інструментом «лінії», учні співвідносять дані перших двох стовпців з третім і відображають відповідь у вигляді стрілки. Інтерактивна таблиця цікавіша учням в процесі роботи:

особливо їх приваблює інтерактивна функція «закрита клітинка» деякою таємничістю, загадковістю і стимулює пошук рішення прихованого елемента. Ця функція сприяє розвитку мислення.

На уроках узагальнення та систематизації знань доцільно використати інтерактивну дошку як засіб контролю діяльності учнів. Позитивні аспекти проведення контрольних заходів пов'язані з прискоренням процедури проведення контролю знань та виставлення оцінки, постійного зберігання результатів тестування, використання тестів учнями для самоконтролю й підготовки до всіх видів контролю знань. Використання інтерактивної дошки для контрольних заходів інтенсифікують діяльність вчителя, оскільки зменшуються витрати часу на перевірку й оцінювання, пришвидшується розробка нових та поновлення існуючих тестів, оперативно отримується інформація про складність завдань, здійснюється швидкий доступ до результатів тестування.

Рефлексія. З метою організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності учнів в кінці кожного уроку можна запропонувати заповнення листа «Знаю – Хочу знати – Дізнався». Дана вправа є потужним мотиваційним чинником, який стимулюватиме учнів до подальшої дослідницької діяльності. Після заповнення листа учням пропонується голосно зачитати свої записи, а потім вчитель збирає заповнені листи та просить записати домашнє завдання у вигляді пошуку інформації, згідно

описаної учнем у колонці «Хочу дізнатися» та приготувати презентацію.

Розглядаючи інтерактивну дошку як елемент інтерактивної технології та засіб продуктивного навчання, можна зробити висновок, що її можна використовувати протягом усього уроку, на окремих його етапах і при організації різних форм роботи з учнями. Особливості організації продуктивного навчання з фізики в основній школі із застосуванням інтерактивної дошки (SMART Board) дозволяють: аналізувати навчальну інформацію, урізноманітнювати порядок подання матеріалу, співвідносити обсяг між теоретичним та практичним матеріалом, творчо підходити до засвоєння навчального матеріалу й тому зробити засвоєння знань більш доступним; навчитись формулювати власну думку, правильно її виражати; доводити власну точку зору, аргументувати й дискутувати; навчитися слухати іншу людину, поважати альтернативну думку; моделювати різні соціальні ситуації; збагачувати власний соціальний досвід через включення в різні життєві ситуації і переживати їх; вчитись будувати конструктивні відносини в групі, визначати своє місце в ній, уникати конфліктів, розв'язувати їх, шукати компроміси, прагнути діалогу; знаходити спільне вирішення проблеми; розвивати навички проектної діяльності, самостійної роботи, виконання творчих робіт.

Як бачимо, інтерактивна дошка, підключена до комп'ютера або проектора, дозволяє створювати необхідне для ефективного

продуктивного навчання мультимедійне середовище, в якому успішно реалізуються можливості презентацій, демонстрації даних з Інтернету, комп'ютера або будь-якого іншого інформаційного носія. Величезною перевагою інтерактивної дошки є можливість візуалізації графічної і текстової інформації, коригування і збереження даних, що особливо важливо в продуктивному навчанні фізики. У наш час на допомогу вчителю фізики є в наявності значна кількість навчаючих програм, розрахованих на роботу з інтерактивними дошками. І що важливо: освоївши їх функції, вчитель зможе самостійно розробляти дидактичні матеріали, адаптовані до можливостей до можливостей того або іншого класного колективу.

Очевидно, що перехід до інтерактивних технологій дозволить значно підвищити рівень продуктивного навчання фізики. Таким чином, використання інформаційно-комунікаційних технологій у продуктивному навчанні фізики не обмежується лише розв'язанням конкретних педагогічних завдань, а й має значні дидактичні можливості для активізації пізнавальної діяльності. Продуктивна навчально-пізнавальна діяльність засобами інформаційно-комунікаційних технологій може бути організована в наступних напрямках: послідовне або вибіркове опрацювання теоретичного матеріалу; закріплення навчального матеріалу, який вивчається традиційними методами; опанування змісту явищ і процесів за допомогою імітаційного комп'ютерного моделювання; закріплення вивченого матеріалу за

допомогою спеціально розробленої тестової системи; перевірка умінь та навичок розв'язування задач; виконання віртуальних лабораторних робіт; підготовка до використання реальних лабораторних робіт; здобуття довідкової інформації (робота з довідковою системою, інформаційно-пошуковою системою, базою даних). Проте слід відзначити: наявність комп'ютера на уроках фізики ще не є запорукою успішного опанування учнями відповідними знаннями. Завдання комп'ютеризації фізичної освіти потребує більш ґрунтовних підходів до їх розв'язання, а саме: зміни моделей навчання, модернізації методичних систем у контексті нових інформаційних технологій навчання. Як основні перспективи використання інформаційно-комунікаційних технологій в продуктивному навчання фізики можна виокремити такі: формування предметної компетентності учнів з фізики в процесі навчання і в позаурочній діяльності; підвищення мотивації до навчання; оволодіння учнями комп'ютерною грамотністю, підвищення рівня комп'ютерної грамотності вчителя; організація самостійної та дослідницької діяльності учнів; створення власного банку навчальних та методичних матеріалів, готових до використання у навчально-виховному процесі; розвиток в учнів сучасного стилю мислення, пізнавальних здібностей; привабливість для учнів уроків фізики з використанням звичних для них засобів одержання інформації.

На жаль, слід відзначити, що готовність більшості вчителів до використання інформаційно-комунікаційних ресурсів

підтримки навчання фізики, особливо продуктивного навчання, є низькою. На першому місці у виникненні цієї проблеми знаходиться недостатня методична компетентність вчителя та його технічна неграмотність. Проте інформаційно-комунікаційні засоби продуктивного навчання фізики є найбільш перспективними у напрямку забезпечення його інноваційності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аристова Л. И. Активность учения школьников. М.: Просвещение, 1968. 140с.

2. Бугайов О. І., Мартинюк М. Т. Генералізація навчальної діяльності учнів як умова підвищення її ефективності. Рад. школа. 1976. № 3. С. 20 – 24.

3. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и неопределенность. Стандарты и мониторинг. 2002. № 4. С. 22–26.

4. Краевский В. В., Хуторской А. В. Основы обучения: Дидактика и методика. М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.

5. Кремень В. Г. Модернізація освіти–важливий чинник соціального, економічного і політичного розвитку України / В. Г. Кремень // Вісник НАН України. – 2001. – № 3. – С. 22 – 25.

6. Лернер И. Я. Процесс обучения и его закономерности. М.: Знание, 1990. 96 с

7. Мисліцька Н. А. Організація фахової підготовки майбутнього учителя фізики з використанням методичної пропедевтики: монографія. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 308 с.

8. Можаров М. С., Бойченко Г. Н. Основы методологии описания и моделирования педагогических систем. *Реализация образовательного стандарта подготовки учителей и*

технологические подходы к организации учебного процесса. Новокузнецк, Изд-во НГПИ, 2001. Часть I. С. 13–24.

9. Сауров Ю. А. Методика обучения физике: поиски смыслов – люди и идеи... Вопросы науковедения: монография. Киров: Кировская областная типография, 2017. 356 с.

10. Семенов И. Н., Степанов С. Ю. Рефлексия в организации творческого мышления и саморазвитии личности. *Вопр.психол.* 1983. № 2. С.35.

11. Скатки М. Н. Активизация познавательной деятельности учащихся в обучении. М. : АПН РСФСР, 1965. 48 с.

12. Сусь Б. А. Дидактичні та методичні основи активізації самостійної діяльності студентів при різних формах занять з фізики. К., 1996. 186 с.

13. Шарко В. Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти. Херсон: Видавництво ХДУ, 2006.

Жмурко О.І.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри інформатики і
інформаційно-комунікаційних технологій
Уманського державного педагогічного університету
імені Павла Тичини

РОЗДІЛ ІІ. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

2.1. Мета і зміст навчання курсу «Математичне програмування» у педагогічних університетах

Сучасна економічна теорія на мікро- та на макрорівні містить як необхідний елемент математичні моделі і методи. Використання математики в економіці дозволяє, по-перше, виділяти і формально описувати найбільш важливі, суттєві зв'язки економічних змінних й об'єктів: вивчення такого складного об'єкту передбачає високу ступінь абстракції. По-друге, з чітко сформульованих вихідних даних і співвідношень методами дедукції можна отримати висновки, адекватні об'єкту, який вивчається. По-третє, методи математики і статистики дозволяють індуктивним шляхом отримати нові знання про об'єкт: оцінювати форму і параметри залежностей його змінних, які у найбільшій мірі відповідають наявним спостереженням. Нарешті, по-четверте, використання мови математики дозволяє точно і компактно викладати положення економічної теорії, формулювати її поняття і висновки [27].

Математичне програмування є одним із основних інструментів дослідження операцій – науки, що займається оптимізацією структури і функціонування великих організаційно-управлінських систем, незалежно від їх суспільного призначення. Прикладом систем можуть бути як народне господарство в цілому, так і окремі його галузі, а також великі підприємства, системи охорони здоров'я, освіти тощо.

Зміст математичного програмування складають теорія та методи розв'язування задач про знаходження екстремумів функції на множинах, які визначаються лінійними і нелінійними обмеженнями (рівностями і нерівностями).

Теорія прийняття рішень включає всі етапи вивчення складних систем, починаючи з виявлення мети роботи системи і мети дослідження та закінчуючи встановленням робочих процедур приведенням системи до стану оптимального функціонування. Роль дослідження операцій полягає в знаходженні надійних і якомога простіших методів розв'язування відповідних математичних задач (моделей). Оскільки цей етап посідає одне з центральних місць у всьому дослідженні, розвитку математичного програмування приділяється постійна увага і тепер воно є найбільш досконалим і дійовим засобом дослідження операцій [27].

Кожна велика система функціонує заради досягнення певної мети. В ідеальному випадку ступінь її досягнення і вся сукупність операцій, що відбуваються в системі, мають кількісну міру, тобто

можуть бути описані математично. Деякі з таких кількісних характеристик, позначимо їх c_k $(k = 1,2,\ldots,l)$, бувають незмінними, постійними для певної системи чи певних умов. Це так звані *параметри задачі* або *сталі фактори*. Інші мають характер змінних величин, незалежних і залежних, детермінованих чи випадкових. Незалежні змінні поділяють на дві групи:

– x_j $(j = 1,2,\ldots,n)$ – *ендогенні змінні* (*керовані змінні* або *залежні фактори*), значення яких можна змінювати в деякому інтервалі;

– α_i $(i = 1,2,\ldots,s)$ – *екзогенні змінні* (*некеровані змінні*), значення яких не залежить від волі людей і визначається комплексом зовнішніх умов або ж параметрами системи; їх можна вважати *змінними параметрами задачі*.

При цих умовах, як правило, вдається встановити функціональну залежність між величиною z, якою вимірюється ступінь досягнення мети системи, і незалежними змінними та параметрами системи.

$$z = f\left(x_j, \alpha_i, c_k\right). \qquad (1.1)$$

Ця функція називається *цільовою функцією*, або *функцією ефективності*, або ж *оптимізуючою формою*, оскільки її значення є мірою ефективності роботи системи по досягненню певної мети.

Завдання полягає в тому, щоб вибрати такі значення керованих змінних x_j, які б надавали функції ефективності

екстремального значення (максимуму або мінімуму), тобто слід знайти

$$z^* = \max_{x_j} f\left(x_j, \alpha_i, c_k\right) \text{ або } z^* = \min_{x_j} f\left(x_j, \alpha_i, c_k\right).$$

Однак можливості вибору значень керованих змінних практично завжди обмежені. Обмеження ці залежать насамперед від зовнішніх щодо системи умов, а також і від параметрів самої системи. Усі ці обмеження в ідеальному випадку також можна описати системою математичних рівностей та нерівностей

$$g_r\left(x_j, \alpha_i, c_k\right) \leq = \geq 0 \quad (r = 1,2,\ldots,m) \tag{1.2}$$

Система (1.2) називається *системою обмежень*, або *системою умов* задачі.

Всякий набір змінних $(x_1, x_2, \ldots, x_n)$, що задовольняє систему обмежень (1.2), називається *допустимим розв'язком* або *допустимим планом задачі математичного програмування*. Очевидно, кожний такий план зумовлює певний спосіб, стратегію, програму дій його реалізації, певне рішення стосовно роботи системи. Саме з словом «програма» (дій) і пов'язана назва предмета «математичне програмування». Сукупність усіх розв'язків системи (1.2), тобто *множина допустимих планів*, утворює *область допустимих значень*, або *область означення* задачі математичного програмування.

Задача оптимізації цільової функції (1.1) при умовах (1.2), накладених на незалежні змінні, і є *загальною задачею математичного програмування*. Саме ця задача є *об'єктом*

математичного програмування, а знаходження оптимуму цільової функції – його *метою*. Отже, *загальна задача математичного програмування – це задача відшукання умовного екстремуму цільової функції* (1.1) *при умовах* (1.2).

Допустимий план, що надає цільовій функції оптимального значення, називається оптимальним. Оптимальний план і є розв'язком задачі математичного програмування (1.1)–(1.2).

Як відомо, упорядкована сукупність значень n змінних $(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ є точкою n-вимірного простору. В подальшому цю точку будемо позначати $\vec{X} = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$, а сам оптимальний розв'язок $\vec{X}^* = (x_1^*, x_2^*, \ldots, x_n^*)$.

Оптимальні значення цільової функції записують одним з таких виразів:

$$z^*,\ z(x^*),\ optz,\ z_{opt},\ \max z,\ z_{\max},\ \min z,\ z_{\min}.$$

Зауважимо, що в теоретичному плані всі задачі математичного програмування можна розглядати тільки як задачі мінімізації чи тільки як задачі максимізації. Справді, кожну задачу максимізації можна звести до задачі мінімізації, змінивши знак цільової функції. Дійсно, якщо в точці x_0 $z = f(x)$ досягає max, то $z_1 = -f(x)$ в точці x_0 досягає min (рис. 1.1). Так само задачі мінімізації можна звести до задач максимізації.

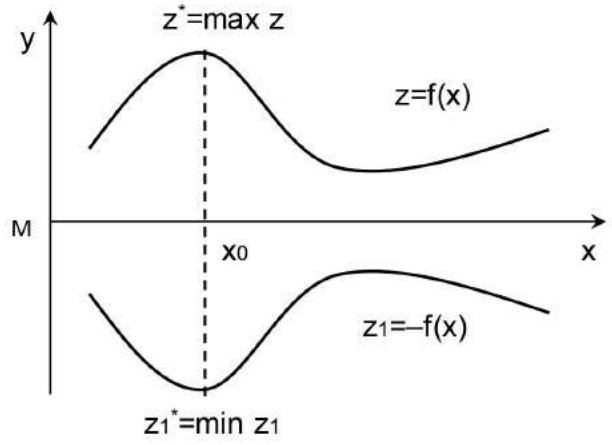


Рис. 1.1.

Система обмежень (1.2) задачі може бути сумісною або несумісною. Сумісна система обмежень визначає в m-вимірному точковому (векторному) просторі область означення задачі, інакше, множину допустимих планів. В більшості задач область означення обмежена, але трапляються випадки необмеженості множини допустимих планів. Це часто зумовлює необмеженість зверху чи знизу цільової функції задачі, що, звичайно, не відповідає дійсності і є результатом некоректної (неточної чи неправильної) постановки задачі, означаючи найчастіше відсутність якогось істотного обмеження. Формулювання задачі також буде некоректним, якщо система обмежень задачі несумісна, суперечлива; тоді множина допустимих планів задачі не містить, очевидно, жодного плану і буде порожньою. Таке положення найчастіше виникає через введення в задачу зайвих, насправді неістотних обмежень. Зауважимо також, що коректність постановки задачі потребує її стійкості в малому, тобто такої її структури, при якій всякій малій зміні параметрів задачі відповідає мала зміна або незмінність її розв'язку. Ця вимога пов'язана з тим,

що параметри всякої конкретної практичної задачі визначаються наближено, з певною точністю; при цьому задана точність визначення параметрів не повинна впливати на результати розв'язку.

Під прийняттям рішень у досліджені операцій розуміють складний процес, в якому можна виділити наступні чотири етапи [27]:

1-й етап. Побудова якісної моделі проблеми, що розглядається, тобто виявлення факторів, які є найбільш важливими, і встановлення закономірностей, яким вони підпорядковуються.

Звичайно, цей етап виходить за межі математики.

2-й етап. Побудова математичної моделі проблеми, що розглядається, тобто запис у математичних термінах якісної моделі. Таким чином, математична модель – це записана у математичних символах абстракція реального явища, так сконструйована, щоб аналіз її давав можливість проникнути у сутність явища.

Цей етап включає побудову цільової функції (1.1) і системи обмежень (1.2).

В результаті цих двох етапів формується відповідна математична задача.

Другий етап вже потребує залучення математичних знань.

3-й етап. Дослідження впливу змінних на значення цільової функції.

Цей етап передбачає володіння математичним апаратом для розв'язання математичних задач, які виникають на другому етапі процесу прийняття рішень. Теорія й методи розв'язання цих задач як раз і складають зміст математичного програмування.

4-й етап. Співставлення результатів обчислень, отриманих на 3-ому етапі, з об'єктом, який моделювався, тобто експертна перевірка результатів (критерій практики).

Таким чином, на цьому етапі встановлюється ступінь адекватності моделі і об'єкту у межах точності вихідної інформації.

Дисципліна «Математичне програмування» є невід'ємною частиною комплексу дисциплін з підготовки викладача математики ЗВО.

Основна мета вивчення дисципліни – ознайомитись з основними моделями задач оптимального планування та особливостями їх застосування. Опанування теорії математичного програмування дасть змогу визначати оптимальні рішення типових економічних задач, аналізувати альтернативні варіанти, обґрунтовано приймати управлінські рішення на різних ієрархічних рівнях.

Програма курсу математичного програмування охоплює традиційні розділи теорії оптимізації – лінійне, цілочислове, динамічне, нелінійне програмування.

Відповідно до програми, під час вивчення математичного програмування студентами факультету фізики, математики та

інформатики Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, розглядаються наступні теми:

Тема 1. Предмет дисципліни. Загальна постановка оптимізаційної задачі, її структура: цільова функція, обмеження як спосіб опису множини допустимих планів. Означення розв'язку задачі математичного програмування: оптимальний план, оптимальне значення цільової функції, точка оптимуму, проблема його пошуку. Класифікація задач математичного програмування. Приклади. Основні задачі лінійного програмування з обмеженнями-рівностями та обмеженнями-нерівностями. Опуклі множини. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування (з однією та двома змінними). Класифікація методів математичного програмування: лінійне, нелінійне, цілочислове(дискретне). Поняття про дробово-лінійне, квадратичне, геометричне, опукле, динамічне, потокове, параметричне та стохастичне програмування. Графічний метод відшукання розв'язків задач лінійного програмування.

Тема 2. Двоїстість у лінійному програмуванні. Взаємодвоїсті задачі. Загальні правила складання взаємодвоїстих задач. Основна нерівність теорії двоїстості. Зв'язок між оптимальними розв'язками двоїстих задач. Застосування теорем двоїстості до моделі Леонова з трудовими ресурсами.

Тема 3. Симплекс-метод. Ідея симплекс-методу. Канонічна форма основної задачі лінійного програмування з обмеженнями-рівностями. Основні характеристики та алгебра симплекс-методу.

Симплекс-таблиці та операції з ними. Метод штучного базису. Двоїстий симплекс-метод. Задачі з мішаними обмеженнями. Аналіз симплекс-методу на стійкість. Явища виродження та за циклювання.

Тема 4. Транспортна задача (ТЗ). Постановка ТЗ та побудова її математичної моделі. Ранг матриці системи обмежень ТЗ. Методи пошуку опорних планів ТЗ. Критерій оптимальності опорних розв'язків за методом потенціалів. Перехід від одного опорного плану до іншого за методом квадратів. Відшукання опорних розв'язків за допомогою циклу перерахунку. ТЗ з неправильним балансом. Задачі, що зводяться до ТЗ.

Тема 5. Задачі цілочислового програмування. Нерівність та метод Гоморі. Економічні приклади, математична постановка задач цілочислового (дискретного) програмування. Методи відтинань і розгалуженого пошуку для розв'язування задач цілочислового лінійного програмування.

Тема 6. Задачі нелінійного програмування. Причини виникнення і приклади нелінійностей в оптимізаційних задачах. Задачі нелінійного програмування з обмеженнями-нерівностями. Умови Куна-Текера. Сідлові точки та їх зв'язок із функцією Лагранжа. Задачі лінійними обмеженнями.

Тема 7. Задачі динамічного програмування. Особливості задач динамічного програмування. Задача управління запасами. Загальна постановка та геометрична інтерпретація задач динамічного програмування. Метод функціональних рівнянь.

Поняття сітки та сіткового графіка. Задача про знаходження найкоротшого шляху. Застосування критичного шляху в календарному плануванні.

Курс *математичного програмування* у системі підготовки майбутніх викладачів математики є складовою їх фундаментальної математичної підготовки і здійснюється з *метою* розвитку логічного і алгоритмічного мислення студента, опанування математичним апаратом, необхідним для вироблення умінь та навичок розв'язання теоретичних і практичних задач з економіки, які пов'язані з вибором одного з багатьох альтернативних варіантів та потребують відповідного математичного обґрунтування управлінських рішень; закріплення уже вивчених розділів вищої математики (аналітична геометрія, лінійна й векторна алгебра, математичний аналіз); здобуття необхідної математичної підготовки для вивчення інших розділів математичного та професійного циклу; формування умінь самостійної навчально-пізнавальної діяльності з математики.

Серед завдань, які постають перед математичною освітою з урахуванням тенденцій зростання інформатизації та глобалізації світової спільноти, відзначимо нижченаведені [31]:

– забезпечення оптимального співвідношення між аудиторною та поза аудиторною роботою; колективними, індивідуальними та самостійними формами навчання тощо;

– розробка та впровадження в навчальний процес математичних постановок типових задач;

– підсилення ролі продуктивних методів навчання, водночас не знижуючи уваги до репродуктивних методів навчання, в основі яких надання студентам сукупності абстрактних математичних знань з використанням традиційних практик проведення аудиторних занять;

– застосування інформаційних технологій (ІТ) при навчанні та вивченні математичних дисциплін, що, за наявності відповідного методичного забезпечення, дає можливість наочності, одержання необхідних даних для самостійної та індивідуальної роботи, розв'язання аналітико-дослідницьких проблем за тематикою завдань, що імітують професійну діяльність з використанням комп'ютерних технологій як інструмента дослідження тощо.

Отже, нові вимоги суспільства до професіонального рівня випускників закладів вищої освіти ведуть до необхідності оновлення змісту і цілей та змінення технологій навчання.

2.2. Сутність і структура самостійної роботи студентів в умовах особистісно орієнтованого навчання

Зміни, які відбуваються нині в організації навчальної діяльності студентів, свідчать про посилення ролі самостійної роботи у підготовці майбутніх фахівців.

Питання організації самостійної роботи студентів у системі освіти постійно знаходяться в сфері інтересів дослідників. Протягом багатьох років навкруги цієї проблеми виникають

наукові суперечки, в результаті яких народжуються різноманітні погляди і формуються методичні та методологічні позиції. Ці погляди не мають антагоністичного характеру, а відображають просто різні точки зору, які в цілому ряді випадків відрізняються одна від одної непринциповими якісними характеристиками.

Вивчення спеціальних наукових робіт і публікацій свідчить про досить детальний розгляд в педагогічних дослідженнях питання організації самостійної роботи в середній школі, у закладах вищої освіти.

Є чимало підходів до визначення сутності самостійної діяльності, яка спрямована на формування творчої особистості.

Відомі науковці, а саме: Астахова О.В., Прокопенко І.Ф., Євдокимов В.І., Харламов І.Ф. [1, 32, 36] надають великого значення самостійній роботі в процесі формування особистості, розглядають основні принципи, форми, методи організації, а також облік і контроль цієї діяльності.

Так, І.Ф. Харламов підкреслює, що «…на уроках, як би гарно вони не проводились, має місце концентроване запам'ятовування, і завдання переводиться лише в оперативну пам'ять … а потрібне розосередження запам'ятовування» [36, с. 67]. Для досягнення цієї мети автор пропонує суттєво покращити самостійну роботу учнів за рахунок вдосконалення домашніх завдань. Навіть, якщо самостійна робота обмежується тільки домашнім завданням, вона повинна мати дидактичний зміст у вигляді завдання, яке формує вчитель відповідно навчальної дисципліни.

В роботах сучасних дослідників [5, с.25] зустрічаємо визначення умов, від яких залежить успіх домашньої навчальної роботи. До них відносяться:

- сформованість в учнів пізнавального інтересу до знань (ця умова забезпечується єдністю домашніх завдань та навчальної роботи на заняттях, зв'язок з життям, з практикою);
- педагогічне керівництво і контроль з боку вчителів та батьків, які виховують відповідальне відношення до виконання домашніх завдань;
- дотримання дидактичних принципів, зокрема принципу доступності навчання, а саме посильності пропонованого домашнього завдання.

Особливої уваги заслуговують розміркування дослідників щодо місця і ролі самостійної роботи в освітньому процесі. В літературі зустрічаємо спори про те, чим же є самостійна робота: це форма організації освітнього процесу, метод чи засіб навчання? За якими показниками слід визначити, відноситься чи інший вид діяльності учня в навчанні до самостійної роботи? Автор формує своє розуміння на ці питання. Зокрема підкреслюється, що в переважній більшості визначень і підходів до розкриття поняття «самостійна робота» учителю приділяється відповідне місце в керівництві цією роботою: відмічається, що вона здійснюється, якщо це необхідно, допомагає учням і контролює її результати, в той час підкреслюється, що з його сторони не повинно бути точного, сковуючого ініціативу учнів інструктування [23, с.10].

В іншій роботі [17, с. 5] підкреслюється, «під самостійною роботою ми будемо розуміти кожну організовану викладачем активну діяльність студентів, направленої на виконання поставленої дидактичної мети в спеціально відведений для цього час». Дані автори визначають дидактичні завдання самостійної роботи студентів: пошук знань, їх осмислення і закріплення; формування і розвиток практичних навичок, а також інтелектуальних, і гностичних умінь; систематизацію знань тощо. Звідси самостійна робота визначається як засіб організації навчально-пізнавальної діяльності студента.

Інші автори [4, с.110] в своїх дослідженнях і рекомендаціях вказують на те, що шкільні методи самостійної роботи малопридатні в вузівській системі навчання і тому студентів, з першого дня їх перебування в інституті, необхідно навчати систематично та самостійно працювати в аудиторії, в бібліотеці, щоб вони якнайшвидше оволоділи навичками самостійної навчальної діяльності.

Але і згодом, після закінчення вузу, спеціаліст повинен не тільки добре виконувати свої виробничі функції, але він повинен продовжувати своє навчання. І тому саме у закладі вищої освіти студентам слід оволодіти методикою самонавчання для наступного самостійного опанування знаннями.

Формування умінь навчатися складаються з формування різноманітних умінь і виявлять в чіткій організації діяльності студентів, направленої на виконання різноманітних задач.

Оскільки при вивченні кожного предмета студенту важливо не тільки засвоїти навчальний матеріал, а й оволодіти культурою розумової праці, досвідом творчої діяльності, автори [4, с.210] виділяють уміння, які необхідні для опанування науковими знаннями:

- читання з різною метою (для засвоєння важливих деталей, для відповіді на запитання, для критичної оцінки, для розвитку словникового запасу, тощо);
- працювати з першоджерелами, користування книгою як знаряддям праці;
- шукати необхідну інформацію;
- користуватися довідником;
- конспектувати;
- складати картотеку і користуватися нею;
- будувати схему спостережень;
- вірно описувати процес, за яким здійснюється спостереження;
- виділяти головне;
- слухати, на слух виділяти головне;
- аргументовано висловлювати свою думку;
- коротко і стисло викладати свої і чужі думки;
- логічно мислити;
- систематизувати, класифікувати явища;
- бачити і розуміти причини і наслідки процесу виникнення і розвитку того чи іншого явища;

- аналізувати факти, робити узагальнення і висновки;
- самостійно ставити задачі та інше.

В роботах, в яких аналізується самостійна навчальна і домашня робота учнів як форма самостійної навчальної діяльності, нерідко дослідники виділяють і недоліки. Зокрема до них відносяться: напівмеханічне читання навчального матеріалу, невміння розчленувати його окремі смислові частини, невміння учнів організовувати свій робочий час, перевантаження учнів домашніми завданнями [11, с.98]. Ці недоліки мають місце і в системі вищої освіти.

Підводячи підсумок аналізу досліджень у сучасній педагогічній літературі проблемам самостійної навчальної роботи студентів, можна зробити висновок:

- самостійна робота є організованою викладачем активною діяльністю студента, направленої на виконання поставленої дидактичної мети, але здійснюється без посередньої участі викладача;
- самостійна робота студентів вимагає від викладача ретельного її планування;
- створення умов ефективної організації навчальної роботи студентів припускає перш за все ґрунтовне науково-методичне їх забезпечення.

Від організації самостійної роботи багато в чому залежать результати навчання студентів та їх майбутня практична діяльність.

Самостійна робота студентів є дуже широким поняттям, у тлумаченні якого сформувалися різні підходи, що зумовлено відмінностями в розумінні суті цього явища.

Нерідко самостійну роботу розглядають як окремий вид навчальних занять поряд з лекцією, семінаром, практичним заняттям та інше. При цьому її суттєвими ознаками вважають обов'язковість заняття у відведений розпорядком дня вузу час, роботу без безпосередньої участі викладача, але за обов'язкового його контролю. За іншими твердженнями, самостійна робота передбачає всю активну розумову діяльність студентів в освітньому процесі, є внутрішньою основою зв'язку різних видів і форм занять між собою вважаючи самостійну роботу основним методом засвоєння знань, прихильники цього підходу стверджують, що вона охоплює пізнавальну діяльність, яку здійснюють студенти не лише позааудиторно, а й на лекціях, семінарах, індивідуальних співбесідах, заліках, іспитах, під час захисту курсових, дипломних робіт тощо. Тобто, самостійна робота, згідно з таким баченням, охоплює всі види і форми навчального процесу.

За своєю суттю самостійна робота є активною розумовою діяльністю студента, пов'язаною з виконанням навчального завдання. Наявність завдання і цільової установки на його виконання вважають характерними ознаками самостійної роботи. Завдання, які доводиться вирішувати студенту в навчальній діяльності, стосуються таких її сфер:

- засвоєння матеріалу теми, яка розглядається на лекції (робота з конспектом лекції, рекомендованою навчальною літературою);
- конспектування фундаментальних робіт відповідно до програми навчальної дисципліни;
- розв'язування задач, проведених дослідів тощо;
- підготовка рефератів, контрольних робіт, фіксованих виступів (доповідей) на семінарському занятті;
- підготовка курсових, дипломних робіт.

Усі ці елементи освітнього процесу є самостійною роботою, оскільки студенти здійснюють їх певною мірою індивідуально, в позааудиторний час.

Самостійна робота – навчальна діяльність студента, спрямована на вивчення й оволодіння матеріалом навчального предмета без безпосередньої участі викладача.

Самостійна робота з виконанням навчального завдання охоплює три етапи.

1. Підготовка студента до виконання завдання, теоретичне, психологічне, організаційно-методичне і матеріально-технічне забезпечення самостійної роботи.

Теоретична готовність студента виявляється в його інтелектуальній підготовці, тобто у здатності застосовувати свої знання для виконання завдання.

Практична підготовка полягає у здатності оптимально планувати самостійну роботу, вміло використовувати конспект

лекцій, підручники, посібники, комп'ютер, розумові операції (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, класифікацію та інше).

Психологічна готовність студента передбачає передусім наявність у нього мотивів до виконання конкретного завдання. Для того, щоб поставлене перед студентом завдання стало мотивом його розумової, практичної діяльності, воно повинно бути ним сприйняте. Внутрішнє сприйняття завдання починається з актуалізації мотиву, що спонукає студента до виконання поставленого завдання, а відповідно до організації своєї самостійної роботи.

Успіх підготовчого етапу залежить і від організаційного, методичного, матеріально-технічного забезпечення самостійної роботи студента (забезпеченість літературою, методичними рекомендаціями, наочними посібниками, інформаційно-комп'ютерною базою тощо).

2. Безпосереднє виконання навчального завдання. Це найважливіший і найвідповідальніший етап самостійної роботи студента. Оскільки навчальне завдання найчастіше постає у навчально-пізнавальній формі, то в процесі його виконання беруть участь усі психічні процеси, які забезпечують пізнавальну активність: відчуття, сприйняття, уява, пам'ять, мислення, увага та інші. На ефективність виконання завдання впливають такі особисті якості студента, як цілеспрямованість, наполегливість, відповідальність тощо.

3. Аналіз виконаного завдання. Є завершальним етапом

виконаної роботи. Під час аналізу студент оцінює (методом самоконтролю, іноді взаємоконтролю) якість і час виконання завдання, ефективність використаних у процесі самостійної роботи методів і засобів.

Багато студентів наштовхуються на труднощі під час виконання письмових домашніх завдань (розв'язання задач з математики, статистики, економіко-математичного моделювання, підготовки рефератів, контрольних і курсових робіт). Письмову роботу виконують перед усім для того, щоб викладач міг оцінити ступінь засвоєння студентом навчального курсу, рівень сформованості у нього вмінь і навичок використання теорії при розв'язанні практичних завдань.

На ефективність самостійної роботи студента значною мірою впливає керівництво нею викладача, яке охоплює:

- планування самостійної роботи студентів;
- формування в них потреб і мотивів до активної, творчої самостійної роботи;
- навчання студентів основам самостійної роботи;
- контроль за виконанням навчальних завдань.

Формування у студентів потреб і мотивів до активної самостійної роботи відбувається внаслідок спонукання (наказ, жорстка вимога) викладача. Цей спосіб не ефективний, будь-яка діяльність, що викликає у людини професійного інтересу, малопродуктивна. Значно ефективнішим способом формування у студентів потреб і мотивів до самостійної роботи є розвиток

пізнавального інтересу до предмета, який вивчається, процесу оволодіння ним. Діяльність, що має у своїй основі глибокий інтерес не лише до результату, а й до її процесуальних компонентів, найпродуктивніша, адже саме від неї людина має найбільше задоволення. Студент у цьому разі сам знаходитиме час для предмета, який йому сподобався. Зрозуміло, що викликати інтерес до навчальної дисципліни, її змісту повинен викладач.

Самостійна робота сприяє формуванню у студентів інтелектуальних якостей, необхідних майбутньому спеціалістові. Вона виховує у студентів стійкі навички постійного поповнення своїх знань, самоосвіти, сприяє розвитку працелюбності, організаційності й ініціативи, випробовує його сили, перевіряє волю, дисциплінованість, тощо.

Під час самостійної роботи студенти мають змогу краще використати свої індивідуальні здібності. Вони вивчають, конспектують літературні джерела, за потреби повторно перечитують їх окремі розділи, абзаци, звертаються до відповідних довідників і словників. Все це сприяє глибокому осмисленню навчального матеріалу, виробляє в студентів цілеспрямованість у здобутті знань, самостійність мислення. Самостійна робота здійснює і виховний вплив на студентів, сприяючи формуванню і розвитку необхідних моральних якостей.

Організація самостійної роботи студентів має бути підпорядкована певним вимогам:

1) розвиток мотиваційної установки у студентів. Умовою

будь-якої цілеспрямованої діяльності є установка – готовність до певної активності, виникнення якої безпосередньо залежить від наявності в людині потреби і від об'єктивної ситуації задоволення цієї потреби. Установка відчутно впливає на характер і результати діяльності студентів, сприяє підвищенню ефективності дій, активізує мислення, пам'ять, робить сприйняття точнішим, увагу зосередніше, спрямованішою на об'єкт пізнання. Тому студент повинен виробити в собі внутрішню потребу в постійній самостійній роботі;

2) систематичність і безперервність. Тривала перерва у роботі з навчальним матеріалом негативно впливає на засвоєння знань, спричиняє втрату логічного зв'язку з раніше вивченим. Несистематичність самостійної роботи унеможливлює досягнення високих результатів у навчанні. Тому студент повинен не випускати з поля зору жодних дисциплін, вміло поєднувати їх вивчання;

3) послідовність у роботі. Послідовність означає чітку упорядкованість, черговість етапів роботи. Не закінчивши вивчення однієї книги, не можна братись за іншу, далі за третю. Розкиданість та безсистемність читання породжують поверховість знань, унеможливлюють тривале запам'ятовування прочитаного.

При читанні конспекту лекцій, монографій, підручника, навчального посібника не повинно лишатися нічого не з'ясованого. Не розібравшись хоча б в одному елементі міркувань автора книги, студент не може далі повноцінно засвоїти

навчальний матеріал;

4) правильне планування самостійної роботи. Чіткий план допоможе раціонально структурувати самостійну роботу, зосередитися на найсуттєвіших питаннях;

5) використання відповідних методів, способів і прийомів роботи. Багато студентів працюють із книгою неправильно: читають текст і відразу занотовують, намагаючись запам'ятати прочитане. За такого підходу ігнорується найважливіший елемент самостійної роботи – глибоке осмислення матеріалу. Це призводить до того, що студенти засвоюють його поверхово, їм складно на практиці повною мірою застосувати теорію. У них формується шкідлива звичка не думати, а запам'ятовувати, що також негативно впливає на результати навчання;

6) керівництво з боку викладачів. Основними формами керівництва самостійною роботою студентів є визначення програмних вимог до вивчення навчальних дисциплін; орієнтування студентів у переліку літератури; проведення групових та індивідуальних консультацій; організація спеціальних занять з метою вивчення наукової та навчальної літератури, прийомів конспектування; підготовка навчально-методичної літератури, рекомендацій, пам'яток тощо.

Виховання у студентів навичок самостійної роботи з навчальним матеріалом, науковою та навчально-методичною літературою належить до першочергових завдань вищої школи. Адже разом із цим вони виховуватимуть у собі організаційність,

системність, діловитість, зосередженість, без чого не обійтись їм і в майбутній професійній діяльності.

За великого навчального навантаження, дефіциту часу важливе значення має для студента раціональне планування самостійної роботи. План допомагає правильно розподілити, економно використати свій час. Обґрунтування в ньому обсягу, змісту, послідовності роботи протягом певного часу надає роботі цілеспрямованості, творчого характеру.

Раціональне планування студентом свого навчання залежить від дотримання ним таких передумов:

1. Уміння відрізняти головне від другорядного в самостійній роботі. Насамперед необхідно зосередитись на опануванні головним матеріалом, відповідно спланувавши для цього свій час.

2. Зосередженість на навчанні всієї уваги, фізичних і моральних сил, думок, прагнень.

3. Цілеспрямованість і раціональність виконання завдань самостійної роботи.

Складаючи розпорядок дня, передбачаючи свою участь у всіх основних заходах, які здійснюються у вищому навчальному закладі, студент повинен орієнтуватися на навчальні програми, плани і розклад занять.

Використання відповідного на самостійну роботу часу є справою творчою. Добре, коли студент у процесі роботи виробляє власний стиль, взявши в його основу наукову організацію праці.

Економії часу сприяють знання основ комп'ютерної грамотності, бібліографії, система забезпечення обов'язковою літературою, вміння працювати з нею.

Організація самостійної роботи учнів та студентів є тією проблемою педагогічної теорії та практики, яка має давню історію, її вивченням займалось широке коло дослідників. Але сьогодні навчальна ситуація (соціальне ставлення, концептуальні основи, реальні умови, самі суб'єкти освітнього процесу) значно змінилася. Відбувається перехід на багаторівневу підготовку спеціалістів, що вимагає дослідження особливостей самостійної пізнавальної діяльності на різних рівнях та визначення шляхів підвищення ефективності самостійної роботи студентів, форм і методів її організації.

Тривалий час у закладах вищої освіти використовувалась інформативна методика викладання дисциплін. Вважалось, що студент тим більше знатиме, чим триваліші будуть лекції. Сьогодні перевага надається самостійній роботі студентів. Але ця форма освітнього процесу, яка оптимально забезпечує засвоєння дисципліни, дає високі результати у самовдосконаленні особистості. Самостійна робота є важливим засобом формування самостійності у здобуванні знань, яка реалізується у самовиявленні внутрішньої потреби у знаннях, пізнавальних інтересах студентів.

Зміст самостійної роботи студентів над конкретною дисципліною визначається робочою навчальною програмою

дисциплін.

Навчальний план дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Самостійна робота студента забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбаченої для вивчення конкретної навчальної дисципліни: підручник, навчальні та методичні посібники, конспект лекцій викладача, практикум тощо.

Методичні матеріали для самостійної роботи студентів повинні передбачати можливість проведення самоконтролю з боку студента.

Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з конкретної дисципліни може виконуватись в бібліотеці закладу вищої освіти, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах (лабораторіях), а також в домашніх умовах.

Аналіз педагогічної літератури засвідчує, що сьогодні вивчення організації самостійної роботи проводиться за різними напрямками:

1) планування і фізичні затрати часу на самостійну роботу;

2) упровадження таких організаційних форм і методів, які активізують самостійну роботу;

3) організація самостійної роботи залежно від індивідуальних

особливостей тих, хто навчається.

На думку цих учених, організацією самостійної роботи є:

а) різні поєднання і взаємозв'язок її форм: фронтальною, групової й індивідуальної ;

б) надання студентам педагогічно-доцільної консультативної допомоги з боку викладача [15].

Учені єдині в погляді на те, що самостійна робота базується на педагогічних і психологічних закономірностях, де термінується змістом, методами організації навчання, індивідуально-типологічними особливостями студентів. Саме такий підхід призводить до комплексного впливу на засвоєння кожним студентом наукових понять, способів дій, на формування певних особистісних характеристик.

Аналіз психолого-педагогічної літератури з організації навчальних завдань свідчить про неоднозначність підходів до визначення їх властивостей, призначення, застосування. На думку Н.В. Кузьміної, вузлом педагогічного процесу є пред'явлення завдань тим, хто навчається, спонукання їх до самостійного формулювання своїх навчальних завдань, до пошуку продуктивних способів їх розв'язання [20, с.45].

М.І. Махмутов підкреслює, що «розумова діяльність стимулюється задачами і завданнями, які необхідно чітко розрізняти. Пізнавальною є така задача, у процесі розв'язування якої учні приходять до нового знання або нового способу дії. Навчальне завдання – це будь-який вид доручення виконати якісь

навчальні дії» [28, с.119].

Ядром самостійної роботи є пізнавальне і проблемне завдання, тому що саме наявність завдання обумовлює весь процес самостійної роботи.

До цього слід додати, що завдання повинні вимушувати студента працювати з великим масивом інформації й інформаційних джерел. Саме при виконанні самостійної роботи студент має довести свою професійну зрілість і здатність працювати в інформаційному суспільстві.

Одна із основних вимог до завдань – поступове нарощування їх складності від рівня, доступного тому, хто навчається на початку роботи, до потрібного рівня наприкінці. При будові такої системи завдань необхідно враховувати, що навчання носить розвиваючий характер.

Дотримання цієї вимоги робить навчання більш ефективним, викликає інтерес у тих, хто навчається, сприяє виникненню стійкої мотивації до вивчення предмета.

У зв'язку з різним тлумаченням сутності завдань розробляються й різні підходи до їх класифікації.

С.Я. Батишев поділив пізнавальні завдання на три групи:

- перша – запитання-завдання, які виконують функції закріплення знань (відтворення вивченого, первинна систематизація фактів, понять, формування навичок);

- друга – запитання-завдання, які сприяють оволодінню логічним мисленням і досвідом творчої діяльності (самостійна

робота з проведення аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення, формування висновків, оцінок; поглиблення системи знань: уточнення, конкретизація, систематизація);

- третя – запитання-завдання, які потребують застосування набутих знань (виконання самостійних робіт, оволодіння уміннями й навичками).

В.О. Онищук пропонує диференціювати пізнавальні завдання за рівнем пізнавальної діяльності, способом логічних міркувань і дидактичною метою:

- за рівнем пізнавальної діяльності – завдання-орієнтири, завдання-вказівки, евристичні запитання, проблемні запитання, пізнавальні задачі, проблемні завдання;

- за способом логічних міркувань – аналітичні, синтетичні, порівняльно-узагальнюючі, конкретизуючи, узагальнюючі;

- за дидактичною метою – розкриття внутрішніх зв'язків і співвідношень, встановлення послідовності подій, виявлення закономірностей, визначення одиничного і загального, оцінювання фактів (явищ, процесів), засівання ставлення до факту (явища, процесу), обґрунтування висловленого твердження (тези), доведення чи спростування.

З аналізу всіх підходів до вирішення підходів організації самостійної роботи студентів із використанням завдань можна зробити висновок, що різноманітні тлумачення цього поняття мають одну спільну рису: усі вони вказують передусім на такі функції пізнавальних завдань, як навчальна (спрямована на

формування у студентів системи знань) і розвиваюча (яка забезпечує розвиток розумової діяльності). Можна виокремити і ряд вимог до їх розробки, а саме:

- система дидактичних завдань повинна поєднувати різні їх види. При використанні їх слід застосовувати різноманітні прийоми в організації самостійної роботи студентів;

- розробляючи дидактичні засоби, необхідно особливу увагу звертати на специфіку предметів, що вивчаються, окремих їх розділів і тем;

- завдання повинні мати професійну орієнтацію (відповідати вимогам освітньо-кваліфікаційних характеристик);

- завдання має носити цілісний характер (тобто не складатися з окремих розрізнених частин, а мати логічну послідовність і взаємозв'язок);

- завдання повинні бути доступними для вирішення їх студентом;

- обсяги завдань повинні враховувати зайнятість студентів одночасним їх виконанням з декількох навчальних дисциплін;

- технологія виконання завдань повинна формувати у студентів практичні навички роботи з різноманітними інформаційними джерелами;

- у завданнях повинен прослідкуватись взаємозв'язок між темами та навчальними дисциплінами;

- систему завдань доцільно структурувати за ступенем їх ускладнення (збільшення обсягу, змісту, джерел знань, способів

управління і контролю);

- завдання повинні бути різного ступеню складності та їх багатоваріантність.

Розгляд системи пізнавальних завдань буде неповним, якщо окремо не зупинитись на проблемі сутності поняття «творче завдання» та прийомах його застосування. Різноманітність інтерпретацій «творчого завдання» в наукових дослідженнях та його центральне місце у психології мислення потребує уточнення його змісту. Специфічним для творчих завдань є неможливість розв'язання їх простим перебором різних варіантів.

Завдання стає творчим за умови, якщо «воно має логічний зв'язок із раніше засвоєними поняттями та уявленнями і з тими, які підлягають засвоєнню в певній навчальній ситуації, містять пізнавальні труднощі і видимі межі відомого та невідомого, викликає незадоволеність тим запасом знань та умінь, які є» [34].

Можна виділити такі основні компоненти «творчого завдання»: самостійний пошук, перетворення та розкриття відношень між об'єктами і явищами, проблемність, заданість мети.

У нашому розумінні – творче завдання це змістова мета освітнього процесу, яка спрямована на самостійний пошук нових засобів оволодіння знаннями й уміннями у професійній діяльності. Вважаємо, що головною метою використання творчих завдань у коледжі є моделювання майбутньої діяльності спеціаліста. Творчі завдання носять комплексний характер, тому що вони спрямовані

на здобуття у процесі навчання певних знань, розвиток певних способів мислення, формування конкретних навичок та вмінь у процесі міжособистісної взаємодії, яка, у свою чергу, пов'язана з конкретною соціальною чи професійною діяльністю. Творчі завдання відрізняються від традиційної системи навчання з використанням репродуктивних завдань такими особливостями: по-перше, при використанні творчих завдань процес навчання максимально наближений до реальної педагогічної діяльності. Це досягається шляхом використання у творчих завданнях моделей реальних ситуацій. Іншими словами, будь-яке творче завдання є імітаційним методом; по-друге, творче завдання – це колективний та індивідуальний метод навчання; по-третє, у творчих завданнях спеціальними засобами створюється певний емоційний настрій учнів, який активізує та інтенсифікує процес навчання.

Для розв'язання творчих завдань необхідно вчити студентів самостійно виконувати кожен з її етапів. Цими етапами є:

1) спостереження і вивчення фактів та явищ;

2) з'ясування незрозумілих явищ, що підлягають дослідженню;

3) висунення гіпотез;

4) побудова плану дослідження;

5) встановлення зв'язків між явищами, що розглядаються, й іншими;

6) формулювання рішень, пояснень;

7) перевірка рішень;

8) практичні висновки про можливе та необхідне застосування здобутих знань.

Найдоцільніше класифікувати творчі завдання за такими напрямками:

- за метою та змістом – соціальні, психолого-педагогічні та навчально-методичні;

- за типами творчих завдань – стратегічні, тактичні, оперативні;

- за способом проведення – емпіричні й теоретичні, предметні, на дошках, на картках, кресленнях, схемах, деталях, усні, письмові;

- за методом вирішення – аналітичні та евристичні;

- за тривалістю розв'язання – довготривалі (до 45 хв.) та коротко тривалі (до 15 хв.).

В організації самостійної роботи студентів на основі постановки навчальних завдань можливе використання двох способів: перший – пред'являти завдання однакової складності, надаючи різні види допомоги залежно від індивідуальних особливостей студентів, другий – надавати завдання різного рівня складності на основі врахування рівня типологічних відмінностей [3].

Відповідно до рівнів знань при самостійній роботі – низького рівня пред'явлень (студенти засвоюють тільки факти і зовнішні ознаки явищ й недостатньо осмислюють їх сутність), середнього рівня розуміння (студенти осмислюють причини і наслідки явищ,

що вивчаються, але не вміють їх повністю відтворювати і через силу застосовують на практиці), високого рівня розуміння (студенти характеризують міцно закріплені, систематизовані знання) – М.Г. Гарунов [8] визначив такі типи самостійної роботи:

- відтворюючий (репродуктивний);
- реконструктивно-варіативні, які передбачають актуалізацію, перенос знань, умінь та навичок і варіювання системи способів діяльності для розв'язання нових завдань або проблем;
- частково-пошукові;
- дослідницькі (творчі).

Значні можливості в організації самостійної роботи студента відкриває комп'ютеризація освітнього процесу, коли кожен студент може індивідуально «поспілкуватися» з комп'ютером, одержати від нього завдання, перевірити свої відповіді, скласти для себе програму навчання, послідовність проходження певних курсів.

Таблиця 1.1.

Види самостійної діяльності студентів

Мета	Види самостійної діяльності студентів
Первинне оволодіння знаннями	Читання підручника, першоджерел додаткової літератури; складання плану; конспектування прочитаного, графічне зображення тексту; виписка, робота зі словником, довідником; ознайомлення з нормативними документами і спостереження.
Закріплення і систематизація знань	Робота з конспектом лекцій, робота з підручником, першоджерелами, складання плану, відповідь на запропоновані запитання;

	складання таблиць, графіків, схем; вивчення нормативної документації; відповідь на контрольні запитання; підготовка виступів для семінарів, рефератів, доповідей, складання бібліографії.
Застосування знань, формування умінь	Розв'язання задач і вправ за взірцем, виконання графічних робіт, розв'язання ситуативних виробничих задач, підготовка до ділових ігор; підготовка курсових, дипломних робіт, робота на комп'ютері, дослідно-пошукова робота.

Форми і методи самостійної роботи студентів, про які йшлося, утворюють відповідну систему занять студентів. Вона, як показують спостереження, розкриває їхні творчі здібності, готує до активного пошуку, викликає потребу вдосконалювати свою майстерність. Інакше кажучи, правильно організована система самостійної роботи студента покликана готувати фахівця, спроможного вирішувати завдання побудови сучасного демократичного суспільства в Україні.

Організація самостійної роботи вимагає від вчителя ґрунтовної підготовки, навіть більшої, ніж тоді, коли навчальний матеріал він викладає сам. Якщо при цьому вчитель бачить завдання сформувати в учнів уміння і навички самостійної роботи, то йому, як правило, потрібно продумати і визначити:

- мету, час і характер самостійної роботи, а також уміння і навички, що формуються у ході самостійної праці;

- спосіб повторення того мінімуму фактичних знань і вмінь, без якого неможливе виконання якої-небудь самостійної роботи;

- вид роботи з книгою або для повторення, або просто для пошуку інформації довідкового характеру, або для знайомства з новим матеріалом. Виявивши основні поняття та ідеї, необхідно визначити, які з них мають подаватися в готовому вигляді, а які учні повинні отримати в результаті самостійної роботи;

- вид роботи з вправами: виконання завдань репродуктивного, продуктивного характеру або завдань на повторення;

- методику усунення у студентів труднощів, які можуть виникнути у процесі виконання завдань, а також спосіб швидкої перевірки і методику аналізу допущених помилок.

Результативності самостійної роботи студентів заважають, в основному, дві групи причин, які мають місце в діяльності навчальних закладів:

- ті, що залежать від самого студента: брак працелюбності, волі, наполегливості, загальної підготовленості, здібностей, відсутність уміння самостійно працювати тощо;

- ті, що залежать від викладача, кафедр, деканатів. Це причини, передусім пов'язані з організацією освітнього процесу у закладах вищої освіти, який здійснюється без належного індивідуально орієнтованого підходу; а також відсутністю необхідних навчальних посібників з диференційованими завданнями, матеріально-побутових умов тощо.

Відсутність чітко сформульованої мети здійснення самостійної роботи призводить до того, що сам процес її

виконання залишається в кращому випадку нейтральним стосовно характеру пізнавальної самостійної діяльності студентів. Процес його інтелектуального пізнання відбувається або ж за методом спроб і помилок, або ж за однією із первинних схем. У першому випадкові він прихований від викладача і тому не керований, у результаті чого виконання самостійної роботи слабко впливає на розвиток мислення студента, його ініціативу й самостійність, пізнавальні здібності та професійну підготовку. Процеси ці відбуваються стихійно, навчання ж значною мірою втрачає свою розвиваючу і дидактичну функцію.

Усунення причин першої групи пов'язано з удосконаленням діяльності середньої загальноосвітньої школи. Викорінення причин другої групи залежить від того, як організований процес навчання, тобто від впровадження індивідуально-орієнтованого підходу.

На думку Б.П. Єсипова, самостійна робота при правильній її організації дає можливість розгорнутися індивідуальності кожного учня. Однією із важливих умов для цього є збудження і підтримання інтересу до знань з метою застосування їх на практиці [13].

Саме тому організація самостійної роботи в різних типологічних студентських групах передбачає особистісно-орієнтований підхід: для слабо встигаючих потрібно створювати спеціальні ситуації успіху шляхом добору таких завдань, які вони в цей момент зможуть виконати, і активного заохочення.

Для сильних студентів важливо забезпечити можливість отримувати радість подолання особливих ускладнень при розв'язанні завдань підвищеної складності, тобто досягти відповідності рівня складності навчального завдання рівню можливостей тієї чи іншої типологічної групи. Ці положення знаходять підтвердження в дослідженнях Ю.К. Бабанського [2].

Дуже важливим моментом в організації самостійної роботи є систематичний контроль за її результатами з боку викладача.

Контроль за самостійною роботою студентів забезпечує оцінку результатів навчання, дає змогу викладачу вносити корекцію знань.

Запроваджуючи обрану форму, необхідно дотримуватися педагогічних вимог до контролю: об'єктивність перевірки та оцінки; систематичності, класності, всебічної перевірки; застосовувати самоконтроль.

Доцільно використовувати різні форми контролю й самоконтролю знань студентів. Для об'єктивної оцінки самостійної роботи студентів потрібно розробити критерії оцінки.

Контроль за результатами самостійної роботи студентів – це невід'ємна складова частина освітнього процесу, що має на меті забезпечити зворотній зв'язок «студент-викладач» і виявити на основі цього правильність її організації. Мета контролю самостійної роботи студентів – допомогти їм методично правильно, з мінімальними затратами часу самостійно засвоювати теоретичний матеріал й здобувати навички розв'язання певного

рівня завдань з навчальних дисциплін. Організовуючи і проводячи контроль, викладачеві необхідно мати на увазі, що в цьому випадкові його першочерговим завданням є:

- актуалізація, перевірка та оцінка засвоєних знань у ході або після вивчення певного навчального матеріалу;

- створення психологічної установки на засвоєння нового матеріалу, закріплення засвоєного змісту;

- виявлення можливостей і здібностей студентів, причин, труднощів та помилок;

- визначення ефективності видів, організаційних форм і засобів СРС, виділення серед них тих, котрі потребують корекції.

Вирішення цих завдань досягається за рахунок реалізації оцінної й навчально-виховної контрольної функції. Оцінна функція контролю полягає у визначенні результату порівняння якості засвоєних знань із необхідним рівнем.

Навчально-виховна функція контролю пов'язується з організацією процесу повторення певним чином спрямованої діяльності студентів. Воно організується таким чином, щоб здійснювалося не тільки механічне відтворення засвоєних знань, але й активна їх переробка, систематизація, утворення нових знань, що сприяє розвитку мислення і пам'яті, асоціативних зв'язків. Здійснення цих функцій контролю повинно враховувати необхідність у регулярній, активній, спрямованій самостійній роботі студентів.

На основі даних проведеного контролю знань, умінь

викладач здійснює корекцію своєї діяльності. Для нього така позиція щодо власної діяльності дуже важлива, бо саме ця діяльність виступає особливим предметом аналізу, осмислення й оцінки. Якщо при розв'язанні практичних завдань, що виникають у конкретних педагогічних ситуаціях, викладач безпосередньо включений у процес реальної взаємодії зі студентами, то тепер самі ці процеси стають предметом дослідження. Якщо у своїй практичній діяльності він консультує і використовує ті чи інші способи керівництва діяльністю студентів, то тепер самі ці способи перетворюються в об'єкт осмислення. Якщо у процесі оцінки діяльності студентів викладач застосовує певні критерії й показники, то тепер самі вони стають тим, що повинно бути засвоєно й розкрито.

Підсумовуючи все вищесказане, можна стверджувати, що найбільш поширеною точкою зору стосовно здійснення самостійної роботи є твердження про необхідність її організації в умовах особистісно-орієнтованого підходу. Отже, в організації самостійної роботи, насамперед, слід виявити індивідуальні особливості студентів і зіставляти виявлені закономірності функціонування пізнавальних процесів з оптимальними умовами їх перебігу.

Ми вважаємо, що діяльність викладача щодо організації самостійної роботи студентів в умовах особистісно-орієнтованого підходу має включати такі напрямки:

1) розробка системи нових завдань із предмета на різних

рівнях складності;

2) індивідуалізація навчальних завдань;

3) зміна рівнів складності навчальних завдань для студентів різних типологічних груп з тим, щоб ступінь самостійності у процесі їх виконання постійно зростав;

4) створення позитивного емоційного фону заняття;

5) співвіднесення оптимальних поєднань фронтальної, групової і індивідуальної форм роботи з урахуванням специфічних відмінностей кожної групи студентів;

6) надання викладачем консультативно-дозованої допомоги при виконанні студентами самостійної роботи залежно від їх типологічних особливостей і рівня складності навчального завдання;

7) регулювання частоти і глибини контролю за продуктивністю виконання самостійної роботи студентам залежно від їх особливостей.

Таким чином, питання організації самостійної роботи студентів у системі освіти постійно знаходяться в сфері інтересів дослідників. Протягом багатьох років навкруги цієї проблеми виникають наукові суперечки, в результаті яких народжуються різноманітні погляди і формуються методичні та методологічні позиції.

Існує чимало підходів до визначення самостійної діяльності, яка спрямована на формування не тільки самостійної, а й творчої особистості. За своєю суттю самостійна робота є активною

розумовою діяльністю студента, пов'язаною з виконанням навчального завдання. Самостійна робота сприяє формуванню у студентів інтелектуальних якостей, необхідних майбутньому спеціалістові. Вона виховує у студентів стійкі навички постійного поповнення своїх знань, самоосвіти, сприяє розвитку працелюбності, організаційності й ініціативи, випробовує його сили, перевіряє волю, дисциплінованість тощо.

Самостійна робота студента забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбаченої для вивчення конкретної навчальної дисципліни: підручник, навчальні та методичні посібники, конспект лекцій викладача, практикум тощо. Організація самостійної роботи вимагає від вчителя ґрунтовної підготовки, навіть більшої, ніж тоді, коли навчальний матеріал він викладає сам. Досліджуючи сутність самостійної роботи студентів, неважко помітити, що науковці, прагнучи до комплексного розв'язання проблеми організації самостійної роботи студентів і виділяючи різні її аспекти, важливе місце відводять саме здійсненню особистісно-орієнтованого підходу до студентів.

2.3. Психолого-педагогічні передумови організації самостійної роботи студентів закладав вищої освіти

Самостійна робота є складним педагогічним явищем, вона відображує процесуальну, методичну й методологічну сторони навчальної діяльності студентів і на сучасному етапі є

найважливішою її складовою. Необхідність самостійної роботи у ЗВО зумовлена тим, що знання, уміння й навички не передаються від однієї людини до іншої як матеріальні об'єкти, цей процес потребує самостійної пізнавальної праці як під час занять, так і під час самопідготовки. Саме у процесі усвідомленої, наполегливої самостійної праці й відбувається опанування студентами майбутньою професією, закладаються основи самоосвіти й самовдосконалення.

Здатність людини до самостійного пошуку, засвоєння на цій основі професійно важливих знань і компетенцій, умінь творчо використовувати їх у різних ситуаціях – якість особистості, що виховується, формується протягом життя й особливо інтенсивно в період навчання. Власне це й зумовлює численні дослідження (С. Архангельський, В. Буряк, М. Гарунов, Є. Голант, Б. Іоганзен, С. Зинов'єв, В. Козаков, О. Молібог, Р. Нізамов, М. Нікандров, П. Підкасистий та інші) особливостей організації самостійної роботи студентів, шляхів, засобів, методів і прийомів її здійснення, організації, управління й самоуправління.

Самостійна робота як складна дидактична категорія досліджувалася в різноманітних аспектах. Провідними науковцями продовжують вивчатися на все вищому рівні: понятійний апарат, класифікації й типології, шляхи й засоби, умови організації; шляхи підвищення ефективності, особливості взаємодії суб'єктів її організації – викладачів і студентів, місце й роль самостійної роботи в системи професійної підготовки, шляхи

активізації за допомогою новітніх освітніх технологій тощо. Незважаючи на значну кількість розробок у цьому напрямі, у зв'язку зі змінами в підходах, оновленні засобів і технологій навчання, категорія «самостійна робота» постійно розвивається.

Самостійна робота в науковій літературі розглядається, із одного боку, як різновид діяльності, що стимулює активність, самостійність, пізнавальний інтерес, і як основа самоосвіти, поштовх до подальшого підвищення кваліфікації, а з іншого, – як система заходів чи педагогічних умов, що забезпечують керівництво самостійною діяльністю студентів [33].

Ґрунтуючись на аналізі численних праць, ми підтримуємо думку тих учених і педагогів-практиків, які під *самостійною роботою* мають на увазі вид розумової діяльності студента, за якої він без сторонньої допомоги, але за педагогічною підтримкою, опрацьовує практичне питання, тему, вирішує задачу або виконує завдання на основі знань, отриманих із підручників, книг, на лекціях, практичних або лабораторних заняттях.

Отже, самостійна робота студентів – це специфічний вид навчання, головною *метою* якого є становлення самостійності суб'єкта, що вчиться, формування його вмінь, знань і навичок; яка здійснюється безпосередньо через зміст і методи всіх видів навчальних занять [19]. Організація й забезпечення необхідних умов для здійснення самостійної роботи студентів зі спеціальних дисциплін є необхідним елементом підготовки майбутнього фахівця.

Водночас, як практика організації самостійної роботи студентів, так і методологія її здійснення не позбавлені певних суперечностей. Так, у зв'язку зі збільшенням обсягу самостійної роботи, досить частою її неефективністю, відстоюється позиція посилення безпосереднього контролю викладача, уведення в розклад самостійних занять, створення жорстких графіків її виконання тощо. Як правило, такі заходи ґрунтуються на недостатньому розумінні викладачами сутності, призначення й функцій самостійної роботи студентів, її ролі й місця в фаховій підготовці, нехтуванні індивідуальними особливостями й потребами студентів, невмінням створити достатній і вичерпаний обсяг самостійної роботи та ін.

Мають місце також протилежні тенденції – розуміння самостійної роботи як навчання студентів без керівництва й допомоги з боку викладачів. Такий підхід, на думку С. Зинов'єва, ґрунтується на розповсюдженому уявленні щодо самостійності як незалежності у виборі шляхів і засобів розв'язання поставлених перед людиною завдань [18]. Відокремлення самостійної роботи, додання їй надмірно самостійного характеру призводить до ослаблення сприятливого впливу викладачів на розумову й практичну діяльність студентів, і як наслідок позначається на рівні розвитку професійно й особистісно важливих рис майбутнього фахівця.

Сформовані суперечності В. Козаков пояснює тим, що в роботах із педагогіки і психології вищої школи проблемам

організації самостійної роботи студентів практично не приділяється уваги. Прийоми організації самостійної роботи студентів описано в численних методичних рекомендацій і вказівок кафедр. Ці напрацювання не завжди базуються на даних психолого-дидактичних досліджень, а 68 узагальнюють суб'єктивний досвід роботи педагогів, який, на жаль, не завжди може бути екстрапольованим на вивчення інших дисциплін, інший напрям професійної підготовки [19].

Організацію самостійної роботи студентів необхідно розглядати як одну з характеристик умов їх навчальної праці, вважаючи, що самостійна робота – це цілісна система діяльності, що передбачає пошук джерел знань, засобів здійснення пошуку, результати пізнавальної діяльності, вибір кола проблем, пошук і роботу зі джерелами інформації. Отже, організація самостійної роботи студентів є процесом створення цієї системи, усіх елементів і зв'язків організаційно-психологічної структури навчальної діяльності, що забезпечують необхідні зовнішні умови самостійної роботи відповідно до індивідуальних особливостей студента для досягнення головної мети – формування його самостійності [19].

До основних елементів системи самостійної роботи студентів В. Козаков відносить:

1) студент – *суб'єкт* діяльності;

2) *предмет* його діяльності;

3) *процес* як сукупність дій студента над предметом;

4) *продукт* як наслідок перетворення предмета;

5) *умови* (зовнішні) дій студента над предметом;

6) *мета* як проект продукту результату діяльності;

7) *мотив* як внутрішні умови діяльності;

8) *вихідний досвід* студента, знання, уміння й навички, необхідні для дій над предметами;

9) *результат* – сформовані вміння, набуті знання, навички й розвинені риси особистості студента [19].

Продумана організація самостійної роботи студентів дозволяє розв'язувати такі *завдання*: розвити творчу активність, спостережливість, логічне мислення; прищепити культуру розумової й фізичної праці, навчити самостійно працювати, продуктивно й з інтересом прагнути до досягнення поставленої мети; закласти основи самовдосконалення в обраній професії. Окреслений вид діяльності відіграє вирішальну роль у формуванні особистості майбутнього фахівця, будучи необхідною умовою розвитку його потенційних можливостей для виконання діяльності на творчому рівні.

Наукова організація самостійної роботи студента полягає у використанні діяльнісної теорії навчання, що припускає спеціальну підготовку до неї, розроблення організаційної структури, етапність проведення на основі визначення цілей, відбору змісту, розроблення завдань і оцінки результатів [7].

Організація самостійної роботи студентів пов'язана з підвищенням якості праці викладача, підготовкою й оновленням

методичного забезпечення, оскільки викладач бере участь в організації самостійної роботи студентів опосередковано, забезпечуючи і здійснюючи:

а) планування обсягу й змісту самостійної роботи;

б) власне організацію самостійної роботи;

в) керівництво, тобто контроль за діяльністю студента з подальшою корекцією результатів для досягнення поставлених цілей;

г) зв'язок, тобто передавання інформації, що забезпечує прийняття власних рішень і рішень студентом [49].

Для студента організація самостійної роботи передбачає:

а) планування власних дій, а саме – обрання цілей, створення програми й відбір методів їх досягнення;

б) організація – об'єднання й мобілізація зовнішніх і внутрішніх ресурсів для вирішення поставлених завдань;

в) управління – здійснення поточного самоконтролю й самокорекції;

г) здійснення зв'язку на основі передачі інформації, що забезпечує ухвалення рішення [19].

Отже, організація самостійної роботи, вся її система повинна забезпечити студентові можливість самотужки: визначати й установлювати раціональний порядок виконання планових завдань; визначати і планувати послідовність навчальних дій; стежити за ходом і результатом дій, вносити в них виправлення й

уточнення; здійснювати самоврядування навчальною діяльністю, забезпечуючи погодженість і цілеспрямованість дій [19].

Організація самостійної роботи актуалізує низку питань, пов'язаних із готовністю до неї того, кого навчають, як суб'єкта цієї форми діяльності. Так, за узагальненим даними, наведеними в дослідженнях [6; 9; 10; 19; 18; 22 та інші], 45 % студентів визнають, що не вміють правильно організувати самостійну роботу. Насправді, цей відсоток значно вищий. Навіть за наявності окремих умінь самостійної роботи понад 60 % студентів зазначають, що повільно сприймають навчальний матеріал на слух, відчувають утруднення під час читання, осмислення, конспектування, інтерпретації навчальних текстів. Пошук, перероблення і фіксування навчальної інформації, навіть за значного поширення інформаційних джерел, є досить складними видами діяльності для 50 % студентів. Зокрема, під час підготовки до семінарів і практичних занять значний відсоток студентів розгублюється в обсязі літератури, не вміє відібрати основне джерело, навколо якого можна було б угрупувати іншу літературу, натомість під час підготовки до контролюючих заходів, навпаки, робота ведеться на основі одного джерела, як правило, ним є записані лекції або в найкращому разі підручник.

У світлі сучасних наукових уявлень «готовність» до того або іншого виду діяльності визначається як мобілізація всіх психічних і фізичних систем людини, системне відображення особистісних

якостей, необхідних для успішного й ефективного виконання цієї діяльності.

Проблема готовності до самостійної роботи психологічно трактується як проблема готовності до самостійної навчальної діяльності. Н. Лукінова, беручи до уваги психологічну характеристику самостійної роботи як засобу організації навчальної діяльності студента, визначає її як цілеспрямовану, внутрішньо мотивовану, структуровану самим суб'єктом у сукупності виконуваних дій і кориговану ним за процесом і результатом діяльність [24].

Відтак, готовність студента до самостійної роботи може бути представленою як інтегроване особистісне утворення, що поєднує мотиваційну, теоретичну, практичну готовність, а також здатність суб'єкта до самовиховання, самоосвіти й саморозвитку [24]. Визначена готовність є предметом навчання, виховання й розвитку особистості майбутнього фахівця в системі професійної підготовки. Міра готовності до самостійної роботи визначається наявністю у студентів певного виду мотивації (хочу), достатнього рівня інтелектуального розвитку (знаю), культури навчальної діяльності (вмію).

Підвищення мотиваційного аспекту в організації самостійної роботи й формування у студентів відповідної готовності до неї зумовлене наявною у педагогічній практиці суперечністю між професійним визначенням студента й низькою потребою в професійному самовдосконаленні. А, як відомо, розвиток

особистості можливий у процесі глибоко змістовної, об'єктивно обґрунтованої й суб'єктивно значущої діяльності, спрямованої на конкретний особистісно-значущий результат. Мотиваційна готовність передбачає внутрішню позитивну установку студента на активне й самостійне здобуття знань на належному рівні якості, ефективності й результативності.

Важливою стороною мотиваційної готовності є усвідомлення професійної й особистісної значущості змісту й результату самостійної роботи, оскільки підготовлений фахівець на своїй ділянці трудової діяльності повинен уміти [19]: самостійно визначати, установлювати й систематизувати порядок забезпечення роботи; визначати і планувати послідовність дій; контролювати ці дії, стежити за їхнім здійсненням, і співвідносячи їх із метою як моделлю результату, вносити виправлення, уточнюючи, регулюючи свої дії.

Теоретична готовність включає комплекс знань щодо сутності, методів, прийомів, засобів, умов і етапів організації самостійної роботи. Для становлення цього виду готовності необхідне своєчасне формування в студентів орієнтовних основ майбутньої самостійної діяльності, що досягається за допомогою різного роду приписів, інструкцій, методичних рекомендацій та ін.

У результаті студент має усвідомити ті ознаки, які характеризують самостійну роботу у ЗВО: 1) відсутність безпосередньої участі викладача в роботі; 2) опосередковане керівництво нею з боку викладача, що виражається в постановці

завдання, наданні допомоги й здійсненні контролю, а також у підготовці спеціальних дидактичних засобів; 3) виконання у спеціально відведений час; 4) установлення самими студентами ритму роботи й дозування часу на розв'язання поставлених завдань; 5) особливий характер навчально-пізнавальної діяльності, у тому числі свідоме ставлення до досягнення поставленої перед ними мети [14].

Усе методичне забезпечення, що постійно розробляється кафедрами, можна умовно поділити на чотири групи [25]:

1. Методичні рекомендації організаційного характеру. У них надається структура та зміст виучуваного курсу, плани навчальних занять, рекомендації щодо організації самостійної роботи студентів, визначаються терміни виконання індивідуальних завдань і форми контролю знань.

2. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з окремих розділів виучуваних курсів, у яких практичне застосування теоретичного матеріалу розглядається на прикладі розв'язання задач, здійснення певного роду розрахунків чи виконання вправ. Поряд із типовими пропонуються завдання пошукового характеру, а також завдання для самоконтролю знань.

3. Методичні вказівки для лабораторних робіт і практикумів, практичних занять, написання курсових і кваліфікаційних робіт та ін.

4. Програмно-педагогічні засоби навчального й контролюючого характеру.

Практична готовність до самостійної роботи означає наявність у студентів складного й багаторівневого комплексу умінь, прийомів, що створюють можливості для успішного виконання різнорідної за змістом, обсягом і формами самостійної роботи. В аспекті організації самостійної роботи практична готовність по суті передбачає наявність певного рівня культури навчальної діяльності – системи загальних і практичних умінь і навичок, необхідних студенту для самостійної роботи у ЗВО. Однак, як показують дослідження, у цих питаннях студенти залишаються самоучками, засвоюючи методи навчальної й наукової діяльності шляхом спроб і помилок, зривів, перевтоми, нервових зусиль. Н. Шишкіна справедливо вказує на те, що в практиці роботи вищої школи донині переважає ситуація, коли протягом всього періоду підготовки студентів до професійної діяльності головна увага приділяється вдосконаленню методики викладання, підготовка ж майбутнього фахівця до процесу навчання часто випадає з поля зору професорсько-викладацького складу. Тому від викладача вищої школи вимагається навчити студентів методам самостійної роботи, а також сформувати в них основи самостійної навчальної діяльності в умовах ЗВО [37].

Нині у вищій школі співіснують кілька форм самостійної роботи студентів. Традиційною для ЗВО є самостійна робота, що передбачає підготовку до аудиторних занять, виконувана студентом чи групою студентів самостійно в довільному режимі, у зручний час у бібліотеках, лабораторіях, комп'ютерних

кабінетах, майстернях, на експериментальних чи дослідних майданчиках тощо. Іншим усталеним видом аудиторної самостійної роботи є так звана контрольна самостійна робота, коли в ході виконання завдання студент може одержати консультацію від викладача. У зв'язку зі збільшенням обсягу самостійної роботи студента до 50-60 % по відношенню до загальної кількості годин на вивчення дисциплін з'являється новий, проміжний між розглянутими вище варіант керованої самостійної роботи студентів, що передбачає підвищену самостійність студентів, індивідуалізацію, регламентацію, розширену консультативну підтримку, упровадження цілого ряду новітніх дидактичних засобів, розширення спектру форм організації (індивідуальних, парних, групових, колективних самостійних робіт) [30, с. 100].

Розкриваючи механізм організації самостійної роботи студентів, М. Гарунов, М. Дьяченко, Л. Кандибович, В. Мороз, П. Підкасистий [9; 12] та інші дослідники визначають її сутність через різноманітні форми індивідуальної, групової та фронтальної пізнавальної діяльності студентів, яка здійснюється ними як на аудиторних заняттях, так і в позааудиторний час (як обов'язкова або самостійна), пов'язуючи її з конкретними організаційними формами навчання у ЗВО – лекціями, семінарами, лабораторними, практичними заняттями, консультаціями, колоквіумами, виробничими практиками, навчально-дослідною роботою студентів. Водночас нині провідні науковці (І. Бендера, І. Богданова, А. Вербицький, Н. Волкова, М. Кларин, Н. Ничкало,

В. Пінчук, Є. Полат, О. Пометун, С. Сисоєва та інші) констатують тенденцію до адаптації форм організації самостійної роботи до сучасних технологій навчання, що ґрунтуються на педагогіці співробітництва, серед них такі інноваційні форми самостійної роботи, як-от: симпозіум, круглий стіл, огляд знань, презентація проекту, сесії із застосуванням нестандартних навчальних ситуацій, що моделюють професійну діяльність тощо [10].

Отже, на сучасному етапі у ЗВО застосовується понад 160 видів і форм самостійної роботи, багато з яких використовуються в певній системі, що звісно й виокремлює на перший план необхідність їх типології. Як правило, найчастіше при цьому дослідники спираються на зовнішні ознаки і виокремлюють такі класифікації самостійної роботи: за характером і рівнем навчально-пізнавальної діяльності студентів; за дидактичною метою; за змістом; за ступенем самостійності; місцем проведення; використаними засобами; ступенем регламентації й контролю з боку викладача та ін.

У літературі наводяться і більш складні типології самостійних робіт, розроблені В. Козаковим, І. Малкіним, О. Молибогом, А. Усовою [19; 26; 29; 35] та іншими. При цьому під *типом самостійної роботи* мається на увазі сукупність методів і форм пізнавальної діяльності студентів, що визначаються дидактичним призначенням самостійної роботи під час вивчення тієї чи іншої дисципліни, розділу, змістового модуля. Кожна група містить у собі кілька видів самостійних робіт, які можуть бути

використаними задля розв'язання різних дидактичних завдань. Види самостійної роботи, на відміну від типів, можуть бути взаємозамінними [10].

Ґрунтуючись на аналізі низки дисертаційних робіт [6; 10; 16; 22], розглянемо типологію самостійних робіт студентів під час вивчення природничих дисциплін.

1) За стратегією організації:

- регламентована, діяльнісна, особистісно орієнтована;

- навчально-практична; суспільно-практична;

- підготовча, констатувальна, експериментально-пошукова, логічно-пошукова.

2) За типом організації:

- чітко детермінована, з певними обмеженнями для студентів, обов'язкова, вільно-пошукова робота;

- безпосередня; опосередкована (за допомогою зразків, опор, приписів).

3) За цільовим призначенням:

- навчаюча, диференційована, вимірювальна й оцінювальна, стимулююча, виховна, розвивальна.

4) За місцем проведення:

- у спеціалізованому кабінеті; у лабораторії; в аудиторії, домашня СР, позааудиторна СР; на експериментальному чи дослідному майданчику; в бібліотеці.

5) За видом пізнавальної діяльності студентів:

- на набуття нових знань і оволодіння вміннями самостійно здобувати знання; закріплення й уточнення знань; вироблення вмінь застосовувати знання під час розв'язання навчальних і практичних завдань; формування вмінь і навичок практичного характеру; формування вмінь творчого характеру, умінь застосовувати знання під час розв'язання навчальних і практичних завдань.

6) За дидактичною функцією:

- репродуктивна, пізнавально-пошукова, пізнавально-практична.

7) За рівнем самостійності навчальних дій:

- відтворювальна; реконструктивно-варіантна; тренувальна; евристична; творча (дослідницька);

- відтворююча; тренувальна, оглядова, перевірочна.

8) За часом проведення:

- короткочасна; середньотривала; довготривала.

Відповідно до типології, самостійна робота поділяється на такі види:

- на формування теоретичних знань; відпрацювання умінь; формування навчальних компетенцій; творчих здібностей; розвиток самоосвітньої компетентності; професійної компетентності;

- текстові; графічні; проектні;

- із підготовки до занять; індивідуальні завдання; курсове проектування; дипломне проектування;

- із навчальною книгою, із конспектом; із робочим зошитом; зі словником; із картками-опорами; за технологічною інструкцією; із першоджерелами; із ППЗ; із ТЗН (конспектування, анотування, реферування, складання тез, виконання дослідів, експериментів, розв'язання задач; переклад спеціальної літератури тощо);

- розв'язання і складання задач та завдань (обчислювальних з «абстрактним» змістом, з виробничо-технічним змістом; якісних; розрахункових; графічних; експериментальних; класифікаційних тощо);

- експеримент (на вимірювання, перевірку справедливості законів; встановлення зв'язку між законами, явищами; встановлення кількісної залежності між величинами, вивчення якостей речовин, визначення фізичних величин);

- спостереження;

- креслення; читання й інтерпретація схем; сукупність приладів, конструкцій та установок;

- проектування (методичне, дидактичне, предметне); підготовка наукових повідомлень; курсового дослідження; матеріалів виробничої практики;

- перегляд навчальних фільмів та ілюстрацій; збір та класифікація колекційного матеріалу; складання технологічних схем; розв'язування задач;

- підготовка доповідей, рефератів, есе; складання плану, алгоритму відповіді, методичних рекомендацій; коментування,

рецензування роботи іншого студента; підготовка до участі в дидактичних іграх; підготовка до контролюючих заходів.

Безумовно, будь-яка класифікація завжди є досить умовною, проте дозволяє скласти уявлення про ті чи інші різновиди організації самостійної роботи студентів.

Залежно від типу самостійна робота передбачає такі форми діяльності студентів: пошук та вивчення додаткової літератури; складання тез, плану та конспекту змісту навчального матеріалу за підручником; написання рефератів, доповідей, оглядів, звітів за додатковою та періодично літературою; кодування інформації (складання схем, таблиць, графіків); розв'язання задач; виконання завдань з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ); проведення лабораторних досліджень, спостережень, експериментів; складання тестів, формулювання питань самоконтролю; складання блок-схем за навчальним посібником; розв'язання графічних завдань; виконання навчальних та тренувальних вправ; виконання завдань за ілюстраціями; складання інструкційних та технологічних карт; вправи за інструкційними картками; виготовлення окремих деталей чи виробів; підготовка до колоквіумів, заліків, екзаменів [22].

Процес організації самостійної діяльності студентів можна умовно розділити на три основні етапи: підготовчий, тренувальний і творчо-дослідницький, на кожному з яких превалюють ті чи інші типи й види самостійної роботи. На

першому етапі студент ознайомлюється з методологією самостійної роботи, основними поняттями, теоретичними положеннями курсу, здобуває загальнонаукові і дисциплінарні знання, формує відповідні навички та вміння. На цьому етапі доцільні самостійні роботи ознайомлювального й репродуктивного характеру. На тренувальному етапі студент формує вміння організації та планування самостійної роботи, виконуючи систему завдань, задач, вправ, які мають лише частково творчий характер. На третьому етапі студент закріплює знання, вміння та навички на практично-професійному різні й застосовує на практиці набуті вміння самостійної роботи, самоосвіти та самостійного навчання. На цьому етапі можуть бути застосованими самостійні дослідницькі проекти, експерименти, написання курсових та дипломних проектів, кваліфікаційних робіт [21].

Умовою успішності самостійної роботи визнано системність і регулярність її здійснення студентами. Це досягається цілеспрямованою роботою викладацького складу ЗВО на основі високої вимогливості шляхом конкретного керівництва та контролю за самостійною, щоденною, ритмічною роботою кожного студента з першого дня навчання і до закінчення ЗВО з метою оволодіння ним науковими знаннями. Звісно, щоб забезпечити таку діяльність для кожного студента, у ЗВО упроваджується низка заходів, які в сукупності мають забезпечити наукове управління самостійною роботою студентів.

Список використаних джерел

1. Астахова О.В. Трансформація соціальних функцій вищої освіти в сучасних умовах : навч. посібник з соціології освіти для магістрантів, аспірантів, викладачем вищої школи. Х.: Знання. 1999. 75 с.
2. Бабанський Ю.К. Вибрана педагогічна праця : підручник. М.: Знання. 1989. 560 с.
3. Бабанський Ю.К. Педагогіка : підручник. М.: Знання. 1998. 386 с.
4. Балл Г.В. Гуманістичні засади педагогічної діяльності : підручник. К.: Академія. 1994. 311 с.
5. Белкін Є. Педагогічні основи організації самостійної роботи студентів у ЗВО : навч. посібник : Знання. 1989. 165 с.
6. Бендера І. М. Організація самостійної роботи студентів агроінженерних спеціальностей : [монографія]. К. : Наукметодцентр аграрної освіти. 2007. 364 с.
7. Буряк В. Керування самостійною роботою студентів. *Вища школа*. 2001. № 4-5. С. 48-52.
8. Гарунов М. Г., Пидкасистый П. И. Самостоятельная работа студентов. М. : Знание, 1978. 325 с.
9. Гарунов М.Г. Дидактичні основи організації самостійної роботи студентів на практичних заняттях. М.: МВСО СРСР, 1991. 16 с.

10. Герасименко Н. О. Дидактичні умови організації самостійної роботи студентів педагогічних університетів в процесі навчання іноземних мов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / Герасименко Надія Олексіївна. Кривий Ріг, 2012. 215 с.
11. Долженко О.В., Шатуновський В.Л. Сучасні методи та технології навчання у технічному вузі : підручник. М.: Вища школа, 1990. 315 с.
12. Дьяченко М. И., Кандыбович Л. А. Психология высшей школы : [учебн. пособие]. Минск : Университетское, 1993. 367 с.
13. Есипов Б. П. Самостоятельная работа учащихся в процессе обучения. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1961. Вып. 115. С.5–37.
14. Єсіпов Б.П. Самостійна робота учнів на уроках : навч. посібник. М.: Навч. пед. гіз., 1980. 112 с.
15. Жарова Л. Організація самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів : навч. посібник. Л.: ЛГПІ, 1994. 79 с.
16. Жуков А. В. Дидактические средства повышения эффективности самостоятельной работы студентов в условиях модернизации образования : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Жуков Александр Евгеньевич. Брянск, 2004. 247 с.
17. Журавська А.С. Організація самостійної роботи студентів сільськогосптехнікумі /на матеріалі предметів агрохімічного циклу / автореф. дис. … канд. пед. наук: / 13.00.04 – професійна педагогіка) / Журавська Ніна Станіславівна; Київськ. нац. аграр. унів. Київ, 1996. 24 с.

18. Зиновьев С. И. Учебный процесс в советской высшей школе. М. : Высшая школа, 1975. 316 с.

19. Козаков В. Самостійна робота студентів та її інформаційно-методичне забезпечення : навч. посібник. К.: Вища школа, 1990. 248 с.

20. Кузьміна Н. Методи дослідження педагогічної діяльності. Л.: Вид-во ЛГУ, 1990. 214 с.

21. Кустовський С. М. Дидактичні умови організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх економістів у вищих навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / С. М. Кустовський. Вінниця, 2005. 21 с.

22. Кучер З. С. Організація самостійної роботи майбутніх учителів обслуговуючої праці в системі модульного навчання : дис... канд. пед. наук : 13.00.04 / Кучер Зоя Сидорівна. Кривий Ріг, 2006. 251 с.

23. Кучер З.С. Організація самостійної роботи майбутніх вчителів обслуговуючої праці в системі модульного навчання : автореф. дис. … канд. пед. наук.: (13.00.04 – теорія і методика професійної освіти) / Кучер Зоя Сидорівна; Націон. Акад. держ. прикорд. служби України ім. Богд. Хмельн. Хмельницький, 2006. 20 с.

24. Лукинова Н. Г. Самостоятельная работа как средство и условие развития познавательной деятельности студента : дисс.

… к-та пед. наук : 13.00.08 / Лукинова Надежда Григорьевна. Ставрополь, 2003. 210 с.

25. Малихін О. В. Організація самостійної навчальної діяльності студентів вищих педагогічних навчальних закладів : теоретико-методологічний аспект : монографія. Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. 307 с.

26. Малкин И. И. О классификации и рациональном сочетании видов самостоятельных работ учащихся на уроке. *Вопросы развития познавательной активности и самостоятельности школьников*. Казань, 1966. С. 2–12.

27. Математичне програмування : навч. посіб. / укл. М.О. Медведєва. Умань : ФОП Жовтий О.О., 2017. 324 с.

28. Махмутов М.І. Проблемне навчання. Основні питання теорії : підручник. М.: Педагогіка, 1990. 368 с.

29. Молибог А. Г. Вопросы научной организации педагогического труда в высшей школе. [2-е изд., доп.]. Минск : Вышэйш. школа, 1975. 288 с.

30. Мухина И. А. Что такое педагогическая мастерская? [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.lelien.org/spip.php?article56 – Загол. з екрану. Мова рос.

31. Нічуговська Л. І. Науково-методичні основи математичної освіти студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Нічуговська Лілія Іванівна. Полтава, 2004. 470 с.

32. Організація самостійної роботи студентів з педагогіки : [посібник] / В. І. Євдокимов, Т. П. Агапова, І. В. Гавриш, В. В. Луценко. Х. : ХДПУ ім. Г. Сковороди, 2000. 160 с.

33. Організація самостійної роботи студентів з педагогіки : [посібник] / В. І. Євдокимов, Т. П. Агапова, І. В. Гавриш, В. В. Луценко. Х. : ХДПУ ім. Г. Сковороди, 2000. 160 с.

34. Прокопенко І.Ф., Євдокимов В.І. Педагогічні технології : навч. посібник. Х.: Колегіум, 2006. 224 с.

35. Усова А. В. Влияние системы самостоятельных работ на формирование у учащихся научных понятий : дис. … д-ра пед. наук: 13.730 / Усова Антонина Васильевна. Челябинск, 1969. Т.1. 213 с.

36. Харламов І. Педагогіка : навч. посібник. М.: Вища школа, 1990. 128 с.

37. Шишкіна Н. О. Організація самостійної роботи студентів у процесі вивчення юридичних дисциплін у вищому навчальному педагогічному закладі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд пед наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Н. О. Шишкіна. Х., 2004. 21 с.

Медведєва М.О.,
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри інформатики і
інформаційно-комунікаційних технологій
Уманського державного педагогічного університету
імені Павла Тичини

РОЗДІЛ III. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ З ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ

3.1. Дискретна математика як навчальний предмет у педагогічних закладах вищої освіти для майбутніх вчителів інформатики

Розвиток засобів інформатизації, інформаційних і телекомунікаційних технологій приводить до суттєвих змін у галузі освіти. Це вимагає переосмислення цілей, змісту, засобів, методів і форм підготовки вчителів інформатики; передбачає досягнення багатьох цілей, серед яких базовою є професійна спрямованість фундаментальної підготовки вчителя.

У зв'язку з цим відбувається переорієнтація цілей навчання, серед яких провідними є формування у студентів педагогічних навчальних закладів розуміння основних напрямів, провідних ідей, основних методів, від яких залежить розуміння основних понять і фактів, змісту і методів навчання інформатики в школі; формування інформаційної культури особистості, здібностей і прагнення адаптуватися до інформаційного середовища діяльності, яке швидко змінюється; пропедевтика подальшої

підготовки протягом усього життя; навчання майбутніх вчителів будувати власну методику навчання інформатики учнів середніх загальноосвітніх закладів [17]. Отже, основними стають цілі, пов'язані з формуванням фундаментальних міждисциплінарних знань, найбільш стабільних і універсальних, при цьому прагматичні і вузькоспеціалізовані цілі стають другорядними.

Провідне місце в підготовці майбутніх вчителів інформатики мають зайняти загальнотеоретичні знання, що відрізняються великою кількістю внутрішніх і зовнішніх зв'язків. Неможливо дати студентові запас знань на все життя, неможливо навчити його всього, тому що не можна охопити різноманіття всіх життєвих обставин, науки і техніки в їх розвитку. Але можливо і необхідно навчити молоду людину вчитися, творчо володіти знаннями і розвивати їх. Для цього треба виділити і навчити її принципів, які лежать в основі предметної галузі «Інформатика», методів прийняття рішень і розвинути її мислення так, щоб вона могла творчо їх застосовувати.

Для успішного виконання своїх професійних обов'язків вчитель має володіти значним обсягом психолого-педагогічних знань, бути висококваліфікованим фахівцем у відповідній галузі науки, постійно займатися самоосвітою, мати широкий науковий кругозір і високий рівень загальної культури, бути здатним до прийняття творчих рішень в нестандартних умовах. Тому підготовка вчителя як провідника молодого покоління у життя заслуговує особливої уваги. Від рівня професійних якостей

викладача інформатики залежать успіхи впровадження ІКТ в усі сфери життєдіяльності суспільства [23]. Учитель інформатики формує об'єктивне ставлення дитини до комп'ютера як потужного засобу при розв'язуванні різноманітних задач, закладає основи наукового світогляду і інформаційної культури учнів. Тому важливою є задача навчання понятійного і теоретичного апарату інформатики як фундаментальної науки. Підготовка вчителя має спиратися на теоретичні основи інформатики, які, незважаючи на велику різноманітність і удосконалення апаратних і програмних засобів, є незмінними. Мова йде про ті теоретичні питання, що не пов'язані з конкретними типами комп'ютерів і мов програмування [9]. До них належать, в першу чергу, дискретна математика, теорія алгоритмів, теорія формальних мов, проблеми штучного інтелекту, обчислювальна математика, теорія ймовірностей і математична статистика, теорія і методи оптимізації та ін. Особливої уваги заслуговує проблема навчання елементів дискретної математики в шкільному курсі інформатики. Це зумовлено тим, що інформатизація і комп'ютеризація суспільства у другій половині століття в значній мірі стимулювали розвиток дискретної математики, а більшість її методів та інструментів стали потужними засобами сучасних інтелектуальних систем, загальним надбанням наукової і освітньої спільноти.

Аналіз шкільних програм і навчальних посібників з інформатики свідчить, що в шкільному курсі знайшли відображення питання методології інформатики –

обчислювальний експеримент, проведення якого на всіх етапах тісно пов'язано з формалізацією, а діяльність, пов'язана з побудовою формальної системи та її інтерпретацій, є однією з основних при використанні сучасних інформаційних технологій, що значною мірою спираються на методи дискретної математики. Також в змісті шкільних курсів інформатики та математики в тій чи іншій мірі вивчаються такі питання теоретичної інформатики – теорія графів, дискретна оптимізація, рекурсивні функції і алгоритми, алгебра логіки, теорія алгоритмів, обчислювальна математика, лінійне програмування, математичне моделювання, теорія кодування та ін. Велику кількість цих питань студенти інформатичних спеціальностей педагогічних університетів вивчають в курсі дискретної математики. Знання дискретної математики сприяє підвищенню науково-теоретичного рівня навчання інформатики, розумінню міжпредметних зв'язків інформатики та математики, розумінню сутності інформаційного моделювання та прикладної і практичної спрямованості навчання математики, вихованню у студентів високого рівня інформаційної культури, формуванню наукового світогляду. В документах ЮНЕСКО вказується на те, що потрібен перегляд всієї системи навчання математичних наук з посиленням ролі дискретної математики [14]. Питання включення елементів дискретної математики у шкільну програму не нове, і хоча давно є предметом обговорення, до цього часу не отримало задовільного розв'язання. Це пояснюється рядом причин: відсутністю досвіду, традицій,

підручників, посібників, дидактичних матеріалів, методичних розробок, скороченням навчальних годин і, що найважливіше, непідготовленістю вчителів.

Потребу в знаннях з дискретної математики відчули і вчителі спеціалізованих шкіл, ліцеїв, гімназій, коледжів. Організувати повноцінну науково-дослідну роботу учнів можна лише на цікавому й доступному матеріалі, навчання якого сприяє самостійним дослідженням. Невичерпним джерелом саме такого матеріалу і є галузь дискретної математики. Дискретна математика є потужним підґрунтям для розробки методів і засобів розв'язування задач, які відносяться до широкого спектру проблем. Її методи та інструменти використовуються в дослідженнях з соціології, психології, економіки, теорії ігор, логіки, програмування, теорії ймовірностей, квантової механіки, хімії, статистичної механіки, кристалофізики, медицини, електро та радіотехніки, лінгвістики, теорії розкладів, питань оптимізації, транспортних мереж і потоків та ін. Навчання дискретної математики студентів інформатичних спеціальностей сприяє формуванню в них базового рівня знань, необхідного для вивчення інших дисциплін, таких як «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Архітектура ЕОМ, систем та мереж», «Комп'ютерне моделювання», «Технологія розробки програмних продуктів», «Основи алгоритмізації та програмування», «Теорія алгоритмів». Призначення такого курсу – навчити систематизації, узагальнення, структурування знань та відомостей, їх адекватних застосувань.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій розширює сферу прикладних досліджень, у яких все більше застосовується апарат дискретної математики. На сучасному етапі вона перетворилася на дуже важливу і потрібну наукову дисципліну, особливо у сфері сучасної освіти. Дискретна математика вивчається у всіх вищих навчальних закладах, де здійснюється підготовка фахівців в галузі інформатики, математики, а також економічних, технічних і гуманітарних напрямків. Змінюється номенклатура математичних знань. Через програмування і побудову інформаційних моделей в змістову частину математики входять абстракції людської діяльності, властивості штучних і живих систем. Все це підсилює роль і місце дискретної математики серед інших наук. На перше місце виходить вивчення зв'язку між дискретним і неперервним.

Є очевидним той факт, що успішна реалізація елементів методичної системи фундаментальної підготовки майбутніх вчителів інформатики неможлива без їх серйозної підготовки в галузі дискретної математики. На жаль, до цього часу межі предмета дискретна математика чітко не окреслені. До того ж математика, якою користуються представники гуманітарних спеціальностей, часто не схожа на ту, яку вивчають інженери. Згідно навчальних планів, більшість часу у підготовці з математики студентів інформатичних спеціальностей витрачається на ті її розділи (інтегральне і диференціальне числення), які є математичними моделями механічних явищ, і в

той же час недостатньо приділяється уваги не менш важливим математичним моделям інформаційних, економічних, біологічних та інших процесів, які вивчаються саме в курсі дискретної математики. Традиційно до дискретної математики відносять такі області математичного знання, як комбінаторика, теорія чисел, математична логіка, теорія алгебраїчних систем, алгоритми та абстрактна теорія автоматів, формальні граматики та мови, теорія кодування, скінченні графи та мережі, різницеве числення, дискретна теорія ймовірностей і математична статистика та інші. Дискретна математика має тісний зв'язок з багатьма іншими дисциплінами. Кібернетичні галузі використовують як апарат мову фундаментальної та прикладної математики. Методи дискретної математики, часто використовуються в інформатиці. Теоретична інформатика вивчає математичні методи для побудови і вивчення моделей опрацювання, передавання й використання даних. Вона є як джерелом задач, так і полем застосувань методів дискретної математики. Досягнення математичної логіки використовуються для аналізу процесів опрацювання даних за допомогою ЕОМ.

В теорії автоматів розробляються методи, за допомогою яких можна вивчати процеси, що відбуваються в комп'ютері. Для цього дані подають у дискретній формі, а види цих форм вивчаються в теорії інформації.

Формалізація будь-яких даних, реально існуючих в живій і неживій природі, відбувається через моделювання, зокрема

комп'ютерне. В системному аналізі вивчаються структури реальних об'єктів і способи їх формалізованого опису. В загальній теорії систем, як частині системного аналізу, вивчаються різні за характером системи з загальних позицій. В теорії масового обслуговування вивчається широкий клас моделей передавання і опрацювання даних в системах масового обслуговування [14]. Нині знайшла широке застосування наука семіотика, в якій досліджуються знакові системи різної природи. Розрізняючи поняття знака і знакової ситуації, семіотика поділяється на такі розділи, як синтактика (досліджує зв'язки між знаками), семантика (вивчає відношення між знаком та його смислом), сигматика (вивчає відношення між знаком та об'єктом відображення) і прагматика (вивчає стосунки між учасниками комунікації). Синтаксичний аспект даних, пов'язаний зі структурними та статистичними оцінками, в основному розглядається в інформатиці та обчислювальній техніці. Сигматичний аспект розглядається в теорії сигналів і кодування. Знакові системи завдяки своїй гнучкості придатні для забезпечення різноманітних запитів користувачів. Функціональна єдність семантики та прагматики має широкі перспективи: з'являється можливість встановлення аналогій між функціонуванням систем природного та штучного походження. Яскравим прикладом взаємозв'язків природничих, суспільних і технічних наук є розробка лінгвістичного забезпечення комп'ютеризації. За допомогою імітаційного моделювання створюються і використовуються

спеціальні прийоми відтворення процесів, що відбуваються у реальних об'єктах.

Теорія прийняття рішень вивчає загальні схеми, що використовуються при виборі рішення з альтернативних можливостей (в умовах невизначеності). Теорія ігор вивчає моделі, в яких вибір відбувається в умовах конфлікту. Математичне програмування за допомогою математичного апарату вивчає питання відшукання оптимальних розв'язків.

Штучний інтелект – один з перспективних напрямів інформатики, що з'явився в другій половині XX ст. на базі лінгвістики, обчислювальної техніки, математичної логіки, програмування, психології. Інформаційні системи застосовуються для аналізу і прогнозування потоку даних, дослідження способів їх подання, зберігання й вилучення. На знаннях законів логіки базуються принципи алгоритмізації, які лежать в основі програмування. Фундаментом всієї обчислювальної техніки та автоматики є перетворення двійкових сигналів, аналіз, проектування і використання логічних схем. Широко застосовуються логічні методи для побудови баз даних. Цей перелік можна продовжити. Очевидно, що матеріалу для навчання студентів інформатичних спеціальностей в курсі дискретної математики надзвичайно багато. Перед викладачем стає проблема добору навчального матеріалу, який повинен відображати сучасні науково-технічні досягнення та соціально-економічні потреби суспільства, а також задача створення відповідної методики. Крім

того, деякі розділи вивчаються як окремі дисципліни – математична логіка і теорія алгоритмів, теорія чисел, теорія множин, теорія ймовірностей та математична статистика, системи числення. Аналіз програм і спеціальної літератури, практичного досвіду вказують на те, що поряд з традиційними розділами, такими як елементи комбінаторики, елементи теорії графів, треба вивчати мережеві методи планування і управління, елементи математичного програмування, а саме цілочисельного лінійного, дискретного, динамічного; оптимізаційні задачі на дискретних множинах і графах, теорія матричних ігор. Дослідження задач дискретної оптимізації є передумовою успішного моделювання важливих економічних, природних, соціальних та інших процесів. Зросла актуальність розв'язування таких задач при прийнятті рішень в галузі управління та планування виробничих процесів, в задачах геометричного проектування, перспективного планування, теорії розкладів та інших, пов'язаних з вибором одного з можливих варіантів дії.

Слід вивчати і універсальні методи дослідження дискретних математичних моделей, причому їх бажано розглядати в парах з найбільш поширеними дискретними моделями, які зустрічаються як складові частини в багатьох практичних задачах. Такими парами можуть бути: лінійні оптимізаційні моделі і симплекс-метод, задача комівояжера і метод меж і розгалужень; задача про траєкторію і динамічне програмування; задача про призначення і угорський алгоритм; транспортна задача і метод потенціалів;

потокові задачі і алгоритм Форда-Фалкерсона; цілочисельні лінійні задачі та метод відтинань тощо [16]. При навчанні треба акцентувати увагу студентів на тому, що розглядуваний метод універсальний, його можна використовувати для дослідження різних моделей, а застосування його для даної моделі є прикладом. Слід показати, як динамічне програмування можна застосовувати при розв'язуванні задачі про ранець, задачі комівояжера, задачі Беллмана-Джонсона з теорії розкладів; алгоритм Форда-Фалкерсона – для задачі про призначення; метод меж і розгалужень – для задачі цілочисельного лінійного програмування і т.д. Важливо звернути увагу на те, що для деяких задач, навіть середніх розмірностей, отримання точної відповіді неможливо через велике число обчислень. Тому, у таких випадках, наприклад, для задачі комівояжера і задач мережевого планування, слід наводити наближені схеми їх розв'язування. Вивчення прикладної теорії алгоритмів сприяє ознайомленню студентів з потужними засобами аналізу математичних моделей і побудови нових алгоритмів їх дослідження. Її зміст містить ефективне розв'язання елементарних універсальних задач, які виникають практично при дослідженні будь-якої дискретної моделі (сортування, пошук елементів із заданими властивостями, структури даних тощо); прийоми зведення складних завдань до більш простих (декомпозиція, принцип «розділяй і володарюй», рекурентні співвідношення); оцінка трудомісткості алгоритмів і NP-повнота.

Варто приділяти увагу питанням про місце дискретної математики в системі математичної освіти, співвідношенню між дискретним і неперервним підходами до вивчення різних явищ, прикладам математичного моделювання, вивченню елементів дискретної математики в курсах інформатики та математики середньої школи. Частину навчального матеріалу за браком часу студенти можуть опрацювати самостійно, цьому питанню сьогодні приділяється багато уваги, а також використати при написанні курсових та кваліфікаційних робіт. При навчанні дискретної математики особливо ефективним виявляється використання ІКТ. Останнім часом воно активізувалося завдяки появі таких універсальних і потужних математичних пакетів як Gran1, Mathcad, Maple, Mathlab, Mathematica, Excel та ін. Ці системи оснащені зручним інтерфейсом, і призначені для виконання багатьох стандартних і спеціальних математичних операцій і дослідження функцій, графічних побудов. Використання вказаних пакетів дозволяє розв'язувати досить широкий спектр задач – математичне моделювання та комп'ютерний експеримент, аналіз і опрацювання даних, візуалізація результатів дослідження. Розроблено значну кількість програмних засобів, за допомогою яких можна реалізувати методи теорії графів. Аналіз показав доцільність використання програм GraphEla, Graph, Grin, Petersen, ColourFul Mathematics, інформаційних матеріалів глобальної мережі Інтернет [11].

Необхідність педагогічно виваженого використання в навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій у гармонійному поєднанні з традиційними методичними системами навчання усвідомлена переважною більшістю теоретиків і практиків освітянської сфери. Комп'ютер є потужним засобом підтримки інтелектуальної діяльності людини у будь-якій галузі знань. Використання ІКТ у навчальному процесі сприяє створенню нових ефективних методик навчання елементів дискретної математики студентів педагогічних закладів та учнів загальноосвітньої школи, поглибленню та розширенню їх теоретичної бази знань та наданню результатам навчання практичної значущості, відкриває перспективи щодо удосконалення змісту, методів і організаційних форм навчання. Навчання дискретної математики з використанням ІКТ відіграє значну роль у формуванні та розвитку у студентів потреби постійно розширювати і поглиблювати свої знання, коректно формулювати та ефективно розв'язувати задачі в різних сферах практичної діяльності, закладає основи наукового світогляду, формує у них компоненти інформаційної культури.

В Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини навчальна дисципліна «Дискретна математика» для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» ОПП Середня освіта (Інформатика) до освітніх компонент обов'язкового циклу.

Програма включає основні розділи курсу дискретної математики, вивчення яких необхідне для оволодіння сучасним

математичним апаратом із метою подальшого його застосування при вивченні інформатичних дисциплін, а також при проведенні самостійних наукових досліджень. Вивчення курсу займає важливе місце в системі підготовки майбутнього вчителя інформатики, оскільки сприяє як формуванню наукового світогляду в цілому, так і математичної культури зокрема.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен ***знати:*** основні поняття елементів комбінаторики, теорії графів; деякі типи графів (петлі, псевдографи, направлені графи, регулярні графи, графи платонових тіл); ***вміти:*** розв'язувати комбінаторні задачі з обмеженнями, рекурентні співвідношення; знаходити ейлерові та гамільтонові цикли та шляхи в графах; проводити пошук у графі у глибину та ширину, застосовувати графи до розв'язування логічних, текстових та прикладних задач; знаходити найкоротший шлях в графові з ребрами довільної довжини; будувати мережевий графік.

3.2. Використання математичних пакетів при розв'язуванні задач дискретної математики

Сьогодні, в умовах інформатизації суспільства є дуже актуальною проблема використання інформаційних комп'ютерних технологій. Тому, одним з важливих завдань педагогічної науки і практики є пошук ефективної системи освіти, яка відповідала б потребам соціально-економічного і культурного розвитку суспільства. Нині педагоги наполегливо шукають шляхи

стимулювання розумової діяльності студентів; нетрадиційні форми навчання мають неабияку популярність серед освітянського загалу [6].

ІКТ, з одного боку, можуть стати незамінним помічником учителя, спростити його роботу, а з іншого, вивести методику викладання предметів на якісно новий рівень, покращити якість освіти. Впровадження інформаційних технологій в навчальному закладі відкриває широкі перспективи гуманітаризації освіти й гуманізації навчального процесу, поглиблення й розширення теоретичної бази знань, активізації навчального інтересу, створення умов для найбільш повного розкриття здібностей студентів, допомагає розвитку мислення та здійсненню індивідуального підходу до кожної дитини.

Це стосується й навчання математики, методів розв'язання задач, побудови й аналізу математичних моделей різноманітних процесів й явищ, інтерпретації й узагальнення результатів такого аналізу. На уроках даного предмету зазвичай не вистачає наочностей, ілюстрацій, тому дуже часто його студенти вважають не цікавим та «сухим».

Сьогодні для того, щоб відповідати вимогам сучасного суспільства та увійти в інформаційну еру в якій виникає необхідність шукати кращі рішення і найкоротші шляхи у лабіринті можливостей, випускник вищого навчального закладу має не тільки знати елементи дискретної математики, але й уміти думати на мові дискретних моделей. Крім того, знання з

дискретної математики є основою для багатьох понять інформатики такі як графи, теорія алгоритмів та інші. Широке розповсюдження дискретних математичних моделей у реальному житті викликають необхідність вивчення дискретної математики практично на всіх факультетах, у тому числі природничих та гуманітарних [15].

Слід відмітити, що у вивченні математичних дисциплін, зокрема і дискретної математики, у вищих навчальних закладах з успіхом використовуються готові програмні продукти такі, як Mathcad, MATLAB, Maple, Mathematica, GeoGebra, GRAN, DG, Master of Logic, Графоаналізатор, електронні таблиці Microsoft Excel, а також web-орієнтовані програмні засоби WolframAlpha, Microsoft Office 365, Matlab Web Server, webMathematica, wxMaxima, Sage, «МатЛог» та інші [14;4].

Технічна грамотність, як відомо - запорука успіху впровадження інформаційних технологій в повсякденне життя, а навчання роботи з сучасними системами комп'ютерної математики формує загальні вміння постановки та розв'язування задач з використанням комп'ютера, використання його як інструмента пізнання, організації пошукової та дослідницької діяльності; відкриває нові можливості для навчальної взаємодії студентів і викладачів, студентів між собою; дає можливість кожному, хто навчається, максимально реалізувати свій інтелектуальний потенціал. Факти, що відкриті студентом самостійно, засвоюються краще, ніж повідомлені викладачем. Ще

більше зростає роль експерименту у навчанні: формування припущень, їх підтвердження або спростування з використанням комп'ютера – це шлях до наукової істини. Можна говорити про вміння використовувати системи комп'ютерної математики в професійній діяльності як спеціальну ключову компетентність математичної діяльності.

Проведення практичного заняття вимагає наявність устаткування, навчально-методичних матеріалів і викладача, що виконує організаційно-методичні і консультаційні функції. Досягнення в галузі сучасних ІКТ надає можливість надавати доступ до унікального віртуального лабораторного устаткування безпосередньо в користування студенту. Навчально-методичні матеріали для практичних занять повинні максимальною мірою забезпечувати рівень інтерактивності.

В процесі навчання дискретної математики з використанням систем комп'ютерної математики (СКМ) було встановлено, що економія часу за рахунок використання комп'ютера дозволяє викладачеві значно розширити та поглибити коло досліджуваних питань; розгляд на заняттях задач прикладної спрямованості підвищує мотивацію навчання, активізує зворотний зв'язок з аудиторією; залучення студентів до виготовлення слайдів для проведення занять розширює коло завдань для самостійної роботи; якісне зображення графів, можливість їх багаторазового перетворення розвиває математичну та графічну культуру майбутнього вчителя. Використання систем комп'ютерної

математики в курсі дискретної математики не виключає використання традиційних методів навчання, робить їх більш ефективними та доступними; є інструментом, що дозволяє зосередити увагу студентів на логіці методів і алгоритмів, звільняє від необхідності виконання громіздких обчислювальних процедур; допомагає навчанню принципів алгоритмізації та програмування, оскільки розв'язування задач часто пов'язано з написанням програмних блоків; сприяє покращенню засвоєння навчального матеріалу завдяки візуалізації етапів розв'язування; при виборі системи комп'ютерної математики для навчання потрібно орієнтуватися на останні версії таких систем як Maple, Mathematica; неефективно використовувати ті системи комп'ютерної математики, можливості використання яких обмежені тільки чисельними розрахунками і робота з якими вимагає написання додаткових модулів. Використання інформаційних технологій на заняттях з дискретної математики дозволяє реалізувати такі цілі навчання, як розвиток мислення (просторового, алгоритмічного, інтуїтивного, творчого), формування умінь приймати оптимальні рішення, розвиток умінь здійснювати експериментально-дослідницьку діяльність, формування інформаційної культури, умінь здійснювати опрацювання даних [44].

Отже, використання СКМ, мультимедійних продуктів потрібно раціонально поєднувати з традиційними формами навчання та підтримувати сучасними технічними засобами, які

застосовуються на робочих місцях. Проблема побудови сучасної особистісно орієнтованої системи навчання теоретичних основ інформатики, зокрема дискретної математики з використанням сучасних інформаційних технологій має очевидне загальне значення: її вирішення є значним кроком до побудови загальної методичної системи вивчення фундаментальних математичних дисциплін в системі математичної освіти.

Традиційні курси дискретної математики, що вивчаються у ЗВО, розраховані на аудиторію, достатньо підготовлену в галузі математики, причому підготовка є більш математичною, а ніж інформатичною. Враховуючи те, що більшість розділів дискретної математики (теорія множин, математична логіка, теорія графів тощо) є теоретичною основою фундаментальної освіти з комп'ютерних наук, інформаційних систем, вважаємо логічним побудувати курс дискретної математики, який розраховано на майбутніх фахівців в галузі інформатики, з високим рівнем застосування комп'ютерних графічних моделей.

Особливої уваги заслуговує проведення практичних занять з використанням ІТ. Основні форми навчальної діяльності під час практичних занять з дискретної математики – індивідуальна та заняття в невеликій групі. Всі види завдань розраховані на використання сучасних математичних пакетів, призначених для аналогових та числових обчислень, таких як MathCAD, MatLab та інші. В локальній мережі ЗВО пропонується повний перелік

завдань для виконання студентами (для всіх змістових модулів навчального курсу).

Математичні пакети, в особливості MathCad, дозволяють спеціалістам у конкретній науковій галузі дуже швидко засвоїти роботу на комп'ютері й реалізувати на них математичні моделі, і при тому не удаватися у тонкощі програмування на традиційних мовах (Fortran, Pascal, C, BASIC та ін.). Надзвичайна простота інтерфейсу MathCad зробила його одним з популярних і, безумовно, самим поширеним у студентському середовищі математичним пакетом [5].

З дидактичної точки зору, на нашу думку, MathCad є найбільш оптимальним для засвоєння студентами. Це пов'язано з тим, що, з одного боку, MathCad – це потужне і у той же час просте універсальне середовище для розв'язування задач у різних галузях науки і техніки, фінансів і економіки, фізики і астрономії, будівництві й архітектурі, математики і статистики, організації виробництва і управління... З другого боку, виконуючи рутинні або несуттєві (у контексті матеріалу, що вивчається) операції, пакет дозволяє студенту, який не володіє у повній мірі технікою математичних перетворень, самостійно виконувати громіздкі обчислення, розв'язувати змістовні задачі, набути стійких навиків розв'язування прикладних задач. При цьому студент спілкується з комп'ютером на рівні математичних понять, ідей, загальних підходів і за незначний час може розглянути самостійно багато прикладів. Ці властивості спілкування з обчислювальним

середовищем особливо важливі для розвитку творчого, критичного і незалежного мислення, оскільки студент може всебічно досліджувати нові об'єкти, виділяти загальні закономірності та сформулювати узагальнюючі твердження на основі власних спостережень.

Крім того, пакет MathCad можна використовувати як засіб модернізації курсів, як середовище для спілкування студента з викладачем, як засіб контролю і самоконтролю, як інструмент допомоги студенту при самостійній роботі. При створені навчальних курсів MathCad допомагає викладачам підготувати змістовні динамічні ілюстрації, перенести акценти на концептуальні аспекти проблем, що вивчаються, збагатити курс прикладами, які виникають у різних галузях науки і практики, і які, звичайно, не розглядаються в навчальних курсах внаслідок їх складності. Лекційні демонстрації можна підготувати таким чином, що кожен студент отримає стільки прикладів, скільки йому необхідно для розуміння суті питання. Для одного й того ж розділу можна підготувати самі різні за об'ємом, формою і глибиною навчальні курси.

Наведемо конкретні переваги роботи у середовищі MathCad:

– система MathCad більш доступна для масового користувача: вона у декілька разів дешевше своїх аналогів (мова йде про ліцензійні продукти);

– MathCad – це універсальна, а не спеціалізована математична система; так, наприклад, для розв'язання складних

задач у аналітичному вигляді краще застосовувати Mapl, а для розв'язання складних задач лінійної алгебри – MatLab і т. д.;

– математичні вирази у середовищі MathCad записуються у їх загальноприйнятій нотації: чисельник дробу знаходиться зверху, а знаменник – знизу; у визначеному інтегралі межі інтегрування розміщені на своїх звичних місцях. Здавалось б, що це все дрібниці, які ніяк не впливають на обчислювальний процес. Але програма повинна бути зрозумілою не тільки комп'ютеру, а й людині. Користувач, читаючи роздруківку принтера або дивлячись на дисплей, бачить, що дана величина записана у чисельнику та її збільшення приводить до зростання всього виразу. Це дуже важливо при аналізі математичних моделей, форма і зміст яких єдині;

– у середовищі MathCad процес створення «програми» йде паралельно з її налагодженням. Користувач, після введення нового виразу у MathCad-документ, може не тільки відразу підрахувати чому він дорівнює при певних значеннях змінних, але й побудувати графік або поверхню, побіжний погляд на які може безпомилково вказати, де таїться помилка, якщо вона була допущена при введені формул або при створенні самої математичної моделі;

– у пакет MathCad інтегрований достатньо потужний математичний апарат, який дозволяє розв'язувати проблеми без виклику зовнішніх процедур;

– пакет MathCad має довідник по основним математичним і фізико-хімічним формулам і константам, які можна автоматично переносити у документ без побоювання внести в них помилки, які, на жаль, не рідкість при ручній роботі;

– до пакету MathCad можна придбати ті чи інші електронні підручники з різних дисциплін (наприклад, статистики, теорії управління);

– розв'язуючи задачу, користувач може вводити не тільки числові значення змінних, але й доповнювати їх розмірностями. При цьому користувач може обрати і систему одиниць;

– система MathCad обладнана засобами анімації, що дозволяє реалізовувати створені моделі не тільки у статиці (числа, таблиці, графіки), але й у динаміці (анімаційні кліпи);

– в систему MathCad інтегровані засоби символьної математики, що дозволяє розв'язувати задачі не тільки чисельно, але й аналітично;

– не виходячи із середовища MathCad, можна відкривати нові документи на інших серверах і користуватись тими перевагами інформаційних технологій, які надає Internet.

Система MathCad існує у трьох основних варіантах:

1. MathCad Standart – стандартна версія; ідеальна система для повсякденних розрахунків. Розрахована для масової аудиторії та широкого використання в навчальному процесі.

2. MathCad Professional – версія для професіоналів; промисловий стандарт прикладного використання математики у

технічних додатках. Орієнтована на математиків і наукових співробітників, які виконують складні і трудомісткі розрахунки. Це найбільш повна і потужна версія.

3. MathCad Professional Academic – професіональне академічне видання; пакет програм для професійного використання математичного апарату з електронними посібниками і ресурсами, але за спеціальною ціною для освітніх цілей.

Розглянемо ще один потужний пакет СКМ Maxima [19], який можна використовувати наприклад до розв'язування задач з теорії графів.

Спочатку наведемо основи синтаксису системи Maxima. Мінімум, що потрібно для того, щоб почати роботу із системою Maxima в будь-якому розповсюджуваному Linux-дистрибутиві, це пакет maxima. Цей пакет містить насправді мінімум: консольну версію програми з необхідними бібліотеками та кілька демо-файлів. В консольній версії забезпечуються доволі бідні візуальні можливості: всі математичні формули будуються звичайними текстовими символами в кілька рядків дисплею, а зображення графіків відображаються в окремому вікні (причому продовження роботи можливе тільки після його закривання). Проте за рахунок цього різко зменшуються вимоги до технічних характеристик комп'ютера – систему Maxima в консольному варіанті можна використовувати навіть на комп'ютерах з досить скромними характеристиками. Для системи Maxima розроблено кілька

графічних інтерфейсів: xmaxima, emaxima, imaxima та інші. Робота в будь-якому з цих інтерфейсів системи Maxima відбувається в напівавтоматичному режимі.

Систему Maxima можна використовувати з усіма сучасними варіантами операційних систем Linux та UNIX, Windows 9x/2000/XP. Розглянемо роботу з системою Maxima з графічним інтерфейсом wxMaxima, який базується на wxWidgets, під управлінням операційної системи Windows.

На початку кожного рядка є деяке позначення комірки цього рядка. Кожен рядок введення в системі Maxima позначається символом (%i) з номером, рядок виведення – (%o) з відповідним номером. У деяких версіях системи Maxima рядок введення позначається (C), рядок виведення – (D) з відповідними номерами. Для повторення раніше введеної команди, наприклад (%i2), досить ввести два апострофи і потім мітку потрібної команди, наприклад ('%i2). Звернутися до останнього обчислення можна за допомогою символу %, до будь-якого попереднього – %on, де n – порядковий номер обчислення. Введення виразу закінчується крапкою з комою (;) або символом $.

У системі Maxima розрізняються регістри введених символів в іменах вбудованих констант та функцій. Запис sin(x) нееквівалентний запису SIN(X). Імена вбудованих функцій задаються малими літерами. Регістр букв також важливий при використанні змінних, наприклад X та x – різні змінні.

Основні команди та функції системи Maxima містяться у ядрі. В систему Maxima, як і в більшості СКМ, входить також пакети розширень, за рахунок чого збільшуються можливості її використання при розв'язуванні спеціальних задач, зокрема такими є задачі теорії графів.

Програмний засіб Графоаналізатор – ще один яскравий потужний продукт для розв'язування задач дискретної математики, зокрема задач теорії графів [19].

Графоаналізатор – це візуальне середовище для роботи з графами. Він не лише надає можливість створювати і обробляти графи, але й візуально відображати роботу алгоритмів. Середовище підтримує роботу з орієнтованими і простими графами, із зваженими і незваженими.

Процес створення і зміни графів інтуїтивно зрозумілий. Візуальне представлення є дуже зрозумілою формою представлення графа, також можна побачити результат роботи алгоритму у візуальній формі. Візуальне представлення можна зберегти у файлі зображення. Для більшої наочності можна додавати підписи до елементів графа, змінювати фон, налаштовувати зовнішній вигляд елементів графа.

Для редагування графа можна використовувати різні методи: візуально редагувати граф або редагувати матрицю суміжності графа.

Програма реалізує більшість алгоритмів для обробки графів починаючи із пошуку шляху і закінчуючи перевіркою на

планарність. За допомогою графоаналізатора можна знайти мінімальний шлях, ейлерові і гамільтонові маршрути, визначити хроматичне число, перевірити на зв‘язність, знайти ексцентриситет, радіус і діаметр графа, перевірити чи являється граф деревом, перевірити на планарність, знайти критичний шлях, цикли, максимальний повний підграф.

Середовище Графоаналізатор 1.3 надає користувачу багато допоміжних функцій для полегшення роботи: можливість збереження і загрузки графа з підтримкою збереження візуального представлення, можливість створення графа з матриці суміжності, швидке перетворення графа, налаштування виду графа, позначення вершин, завантаження підкладки графа, режим створення карти із заданим масштабом, режим конструктора.

Програму Графоаналізатор можна використовувати для розв’язування багатьох задач, які можна звести до математичної моделі графів. Типові задачі, які можна розв‘язувати:

- пошук мінімального шляху проїзду;

- пошук мінімальних затрат при наймі співробітників;

- пошук мінімальних затрат на прокладку проводки або комп’ютерної мережі;

- розподіл роботи між декількома працівниками;

- розрахунок пропускної здатності комп‘ютерної або дорожньої мережі;

- пошук найдешевшого варіанту прокладки проводки;

- пошук найдешевшого варіанту з‘єднання доріг;

- перевірка можливості з‘єднання електронних елементів на платі;

- пошук методу розфарбування мапи мінімальним числом фарб;

- розв‘язування задачі комівояжера.

Microsoft Office 365 поєднує локальну установку програмного забезпечення з хмарними технологіями та є загальнодоступною хмарою [4].

Електронні таблиці з пакету Office 365, мабуть одна з найпопулярніших на сьогодні програм електронних таблиць. Нею користуються бізнесмени, вчені, бухгалтери, журналісти. За її допомогою ведуть різноманітні списки, каталоги і таблиці, складають фінансові і статистичні звіти, створюють соціальні опитування, обробляють результати наукових експериментів.

Засобами електронних таблиць з пакету Office 365 можна обрахувати суми за стовпчиками і стрічками таблиці, вирахувати відсотки, підрахувати середнє арифметичне, банківський відсоток або дисперсію; взагалі можна використовувати багато стандартних функцій – фінансових, математичних, логічних, статистичних [2].

Оформлення таблиць може бути самим різноманітним, можливості форматування даних – як в хорошому текстовому процесорі: є можливість змінювати шрифти, виділяти стрічки, стовпці або окремі комірки тексту кольором, рамками і лінійками, зафарбовувати області фоном або кольором, будувати за

табличними даними графіки і діаграми, вставляти в таблицю рисунки і т.д. [3].

Потрібно відмітити, що програма достатньо потужна і можливості її досить великі. Лише тільки математичних, логічних, фінансових, статистичних функцій, які електронні таблиці з пакету Office 365 вміють виконувати з табличними даними – більше 200 штук. Саме тому застосування електронних таблиць з пакету Office 365 при викладанні математичних дисциплін досить ефективне і надає великі можливості викладачу. У процесі викладання математичних дисциплін електронні таблиці з пакету Office 365 можуть використовуватися у вивченні багатьох тем:

- розв'язування рівнянь n-го степеня;
- розв'язування систем лінійних рівнянь;
- робота з матрицею;
- побудова графіків функцій;
- графічний розв'язок систем рівнянь;
- складання тестів засобами Excel;
- розв'язування комбінаторних задач;
- побудови таблиць істинності і т.д.

Використання інформаційних освітніх технологій, зокрема хмарних, у системі методичної підготовки майбутніх учителів інформатики полегшить вивчення навчального матеріалу, урізноманітнить роботу майбутніх фахівців, дозволить моделювати і досліджувати об'єкти, явища і процеси, які є предметом вивчення у ЗВО.

3.3. Психолого-педагогічні та методичні аспекти створення організаційних умов використання ІКТ під час вивчення дискретної математики

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчанні – одна з найбільш важливих і стійких тенденцій розвитку світового освітнього процесу.

Процес інформатизації освіти актуалізує розробку підходів до використання потенціалу інформаційних технологій навчання для розвитку особистості студентів, підвищення рівня креативності їхнього мислення, формування вмінь вирішення як навчальних, так і практичних завдань, дає змогу прогнозувати результати ухвалених рішень на основі моделювання досліджуваних об'єктів, явищ, процесів. Інформатизація суттєво вплинула на процес придбання знань. Нові технології освіти на основі інформаційно-комунікаційних технологій дають можливість інтенсифікувати освітній процес, збільшити швидкість сприйняття, розуміння й глибину засвоєння великого обсягу інформації.

Інформаційна технологія – це сукупність методів і засобів цілеспрямованих змін будь-яких властивостей інформації [12, с. 5]. У процесі активного впровадження інформаційних технологій особливої актуальності набуває врахування психологічної складової, оскільки в процесі навчання важливо допомогти майбутньому фахівцеві побудувати свою індивідуальну стратегію

освіти з урахуванням здатностей і мотиваційно-ціннісної сфери особистості.

Проблеми впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес і їх вплив на особистісні й психологічні якості людини досліджуються в роботах зарубіжних і вітчизняних учених: М. Жалдак, І. Даценка, Т. Смирнової, Р. Габовича, В. Безпалько, В. Тихомирової, І. Васильєвої, О. Осипової, О. Минакова.

Незважаючи на велику кількість робіт, присвячених комп'ютеризації освіти, недостатня увага приділяється дослідженню реального застосування інформаційно-комунікаційних технологій у вищій освіти й вивченню їх впливу на вироблення в студентів власної моделі освітньої діяльності, що зумовлена їхніми вподобаннями, схильностями та сформованою системою ціннісних орієнтацій.

Наприкінці XX сторіччя в психологічній науці з'явився новий напрям – психологія комп'ютеризації, в основу якого лягла висунута О. Тихомировим концепція перетворення розумової діяльності людини через комп'ютери й інші засоби інформатики. До завдань цього напряму входять вивчення закономірностей і принципів організації різних видів людської діяльності, опосередкованої комп'ютерами; вивчення законів психічного відбиття й психічного розвитку в умовах використання комп'ютерів; вплив комп'ютеризації на особистість і особистості на комп'ютеризацію тощо. Створення системи «люди -

комп'ютер», почате О. Тихомировим і його учнями, реально здійснюється й сьогодні [10, с. 25].

Для виявлення й оцінювання проблем, які виникають під час застосування інформаційних технологій у роботі зі студентами, була організована дослідно-експериментальна робота з упровадженням інформаційно-комунікаційних технологій у процесі вивчення дисципліни «Дискретна математика» в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини.

Анкетування, проведене серед студентів другого курсу факультету фізики, математики та інформатики, показало, що майже всі респонденти вважають актуальним і зручним користування інформаційно-комунікаційними технологіями, оскільки всі навчальні функції можна реалізувати за допомогою електронної версії курсу в системі Moodle.

Було підтверджено, що лекція в традиційному розумінні має низку характеристик, що визначають її сутність і переваги, а також і недоліки порівняно з електронною версією курсу. До переваг лекції належить можливість:

1) безпосереднього спілкування (між лектором і студентами немає просторових або часових перешкод), у ході якого забезпечується синхронність сприйняття;

2) сприйняття лектором реакції аудиторії безпосередньо під час виступу й негайної корекції його за необхідності;

3) комплексного використання різних систем -

лінгвістичної (мова), паралінгвістичної (дикція) і кінетичної (міміка, жести) під час лекції;

4) більш повного врахування останніх досягнень науки, тоді як електронна версія не завжди містить ці дані.

До недоліків лекційного викладу матеріалу можна зарахувати таке:

1) лекторське мистецтво живе тільки у хвилину читання. У цьому розумінні мистецтво автора електронного курсу практично вічне, тому що він розрахований на постійне багаторазове користування в плині тривалого часу;

2) не кожен лектор володіє даром оратора. На «слабких» лекціях не тільки втрачається час студентів і викладача, а й створюється негативне ставлення студентів до педагога й предмета, який він викладає.

Якщо студент працює тільки на лекційних заняттях, він потрапляє в повну залежність від лектора, його здатностей і підготовки, що не збуджує студента до самостійності. Якщо студент працює також і з електронним курсом, підміна одного викладача іншим не створює перебоїв у читанні й пророблені дисципліни. Не ламаються уявлення, що склалися, не створюється термінологічної плутанини, не втрачається час для відновлення відсутніх ланок [20, с. 49].

Дослідження психологів показують, що найбільш висока якість засвоєння інформації досягається при комбінації словесного викладу матеріалу й використання засобів наочності.

Підтверджено, що словесне викладення матеріалу допускає другорядну інформацію, а засоби наочності допомагають виділити головне. Крім того, образне мислення домінує над словесно-логічним у тих випадках, коли трансляція зорових повідомлень у мовну форму занадто громіздка або взагалі неможлива (це стосується, наприклад, складних образів - об'ємних форм, колірних композицій тощо) [21, с. 253].

За статистичними даними, той, кого навчають, із першого разу засвоює приблизно 1/4 частини почутого, 1/3 частини побаченого, 1/2 частини почутого й побаченого одночасно. Педагоги та психологи стверджують, що найбільший обсяг, а саме 3/4, досліджуваного матеріалу засвоюється в дії [21, с. 286]. Отже, електронні навчальні курси з успіхом можуть сприяти підвищенню освоєння досліджуваної дисципліни, а також зняттю психологічної напруженості.

Використання засобів наочності забезпечує успішне вирішення таких дидактичних завдань: розвиток у студентів наочно-образного мислення; фіксація уваги під час засвоєння навчального матеріалу; розвиток пізнавального інтересу; активізація навчально-пізнавальної діяльності тощо.

Наочність застосовується і як засіб пізнання нового, і для ілюстрації думки, і для розвитку спостережливості, і для кращого запам'ятовування матеріалу. Засоби наочності використовуються на всіх етапах процесу навчання: під час пояснення нового матеріалу викладачем, у процесі закріплення знань, формування

вмінь і навичок, під час виконання домашніх завдань, контролю засвоєння навчального матеріалу. Комп'ютер може повністю розв'язати проблему реалізації в навчальному процесі принципу наочності.

Використання електронних навчальних курсів в освітньому процесі дає змогу ознайомитися більш докладно з такими, що цікавлять, або складними темами тоді, коли студент має найбільшу схильність до їх засвоєння. Такий спосіб застосування технологій відкриває принципово інші можливості для навчання, даючи змогу досягнути більш глибокого розуміння під час вивчення матеріалу, тому що доступ до інформації, в якій виникає потреба, стає майже миттєвим.

Важливий той факт, що студент має можливість і на лекції, і на практичних заняттях, і в процесі самостійної роботи користуватися одним і тим же електронним ресурсом, використання якого в освітньому процесі формує цілісний образ досліджуваного предмета.

Так, у ході досліджень, проведених Т.Л. Смирновою [20, с. 49], відзначається, що використання електронних курсів в освітньому процесі дає можливість керувати пізнавальною діяльністю через організацію індивідуальної самостійної роботи з вивчення теоретичного розділу дисципліни, формуючи більш якісно навички самоорганізації й самоконтролю.

Було виявлено, що електронний курс є засобом комплексного впливу на студента через комбінацію концептуальної,

ілюстративної, довідкової, тренажерної й контролюючої складової з інтерактивними додатками. Такий курс ураховує індивідуальні психологічні особливості каналів сприйняття інформації різних студентів (візуалів, сенсорів, аудіалів, кінетиків) і може використовуватися як для вивчення теоретичного матеріалу, так і для практичних занять. Важливою складовою частиною такого курсу є комп'ютерна тестуюча система, яка дає змогу підвищити ефективність поточного контролю знань студентів, організувати моніторинг найбільш складних для сприйняття студентів тем, автоматизувати процеси обробки тестових завдань [20, с. 49].

Сучасні педагогічні технології та більшою мірою технології електронного навчання є індивідуально-орієнтованими, спрямовані на розвиток індивідуальних ресурсів тих, хто навчається.

Умови, які створюються за допомогою комп'ютера, повинні сприяти формуванню мислення тих, хто навчається, орієнтувати їх на пошук системних зв'язків і закономірностей. Комп'ютер, як підкреслює П. Нортон, є потужним засобом надання допомоги в розумінні багатьох явищ і закономірностей, проте потрібно пам'ятати, що він неминуче поневолює розум, який розпоряджається лише набором завчених фактів і навичок.

Дійсно, ефективним можна вважати лише таке комп'ютерне навчання, під час якого забезпечуються можливості для формування мислення студентів. При цьому потрібно ще досліджувати закономірності самого комп'ютерного мислення.

Ясно тільки те, що мислення, яке формується й діє за допомогою такого засобу, як комп'ютер, дещо відрізняється від мислення, сформованого за допомогою, наприклад, звичного друкованого тексту або просто технічного засобу.

Проблеми комп'ютеризації навчання не зводяться до масового виробництва комп'ютерів і впровадження їх у наявний навчальний процес. Зміна засобів навчання, як, зрештою, і зміна в будь-якій ланці дидактичної системи, неминуче призводить до перебудови всієї цієї системи. Використання обчислювальної техніки розширює можливості людини. Проте вона є лише інструментом, знаряддям розв'язання завдань, і її застосування не має перетворюватись у самоціль, моду або формальний захід [25, с. 62].

Необхідно передусім визначити конкретну мету і зміст навчання в комп'ютерному варіанті. І якщо виявиться, що мета може бути досягнута за допомогою традиційних, надійних, звичних для викладача і студентів засобів, то краще за все звернутися саме до них. Для комп'ютерного навчання доцільно відбирати тільки той зміст, розгортання й засвоєння якого не може обійтися без ІКТ.

Не викликає сумніву той факт, що, перш ніж приступити до моделювання навчального процесу нового типу, варто проаналізувати й оцінити ту чи іншу частину окремо для наступного зіставлення даних цього аналізу з висунутими гіпотезами та результатами експериментального дослідження.

Виходячи із цього твердження, можемо сказати, що завданням цього розділу має стати обговорення різних видів і форм автоматизованого навчання. До різновидів автоматизованого навчання можна зарахувати інструктивне, проблемне, імітаційне й евристичне навчання.

Призначення інструктивного навчання полягає у формуванні в студента свого роду інформаційної бази, а також діяльності на алгоритмічній основі. Інструктивне навчання може бути багатоелементним, до нього належать різні поєднання інструктажу, тренування, консультації й контролю. Те саме стосується й інших видів навчання. Зокрема, під час імітаційного навчання передбачаються моделювання, тренування, консультації, контроль. Проблемне навчання, завданням якого є формування діяльності на рівні алгоритмів, а також евристики, передбачає поєднання тренування, гри, алгоритмізації, консультації, контролю. Що стосується евристичного навчання, яке має на меті формування творчих основ, здібностей до самоорганізації й самовдосконалення, то тут можуть бути реалізовані всі вищеописані елементи, за винятком інструктажу.

Експериментальне впровадження в навчальний процес електронних засобів контролю знань у вигляді комп'ютерних тестів показало, що комп'ютер знімає такий негативний психологічний фактор, як «страх відповіді». Під час традиційних аудиторних занять різні фактори (дефекти вимови, страх припуститися помилки, невміння вголос формулювати свої думки

тощо) не дають багатьом студентам змоги показати свої реальні знання. Залишаючись же «наодинці» з дисплеєм, учень, як правило, не почуває скутості й намагається виявити максимум своїх знань. Зниження тривожності під час проходження студентами атестації, відсутність страху перед покаранням і одержанням незадовільної оцінки дають можливість підвищити мотивацію до навчання й ініціативність студентів.

Контроль, як відомо, є невід'ємною частиною навчального процесу й виконує функцію зворотного зв'язку між студентами та викладачем. Комп'ютер може забезпечувати всебічний (поточний, проміжний, підсумковий) контроль навчального процесу. Під час використання інформаційних технологій для контролю якості знань студентів досягається й більша об'єктивність оцінки. Крім того, комп'ютерний контроль дає змогу значно заощадити навчальний час, тому що виконується одночасна перевірка знань усіх студентів навчальної групи. Це дає можливість викладачеві приділити більше уваги творчим аспектам роботи зі студентами.

Електронні технології навчання дають змогу знизити роль стресорів у процесі складання студентами заліків і екзаменів, а також підвищити рівень психологічного комфорту на заняттях.

Сприятливі можливості створюють комп'ютери й для організації самостійної роботи студентів. Вони можуть використовувати комп'ютер як для вивчення окремих тем, так і для самоконтролю отриманих знань. Причому комп'ютер є найтерплячішим педагогом, здатним скільки завгодно

повторювати будь-які завдання, домагаючись правильної відповіді й, у кінцевому підсумку, автоматизації навички, що відпрацьовується.

Комп'ютер лояльний до різноманітності відповідей: він не супроводжує роботу студентів схвальними або засуджувальними коментарями, що створює сприятливу соціально-психологічну атмосферу, надаючи їм упевненість у собі, що є важним чинником для розвитку їхньої індивідуальності.

Інтенсифікація процесу навчання, його індивідуалізація, поліпшення якості професійної підготовки студентів на підставі широкого використання ІКТ, формування в них умінь і навичок машинного моделювання, розвиток і активізація їхнього технічного мислення дають можливість викладачеві не лише контролювати успішність студентів, а й у ході навчання корегувати методику викладання, тим самим стимулювати пізнавальну діяльність тих, хто навчається.

Як засіб навчання комп'ютер має такі дидактичні можливості:

1) формування науковості навчання;
2) інтенсифікація процесу навчання;
3) здійснення активних методів навчання;
4) сприяння мотиваційному аспекту навчання;
5) здійснення систематичного та об'єктивного контролю знань і вмінь студентів;
6) звільнення викладача від чорнової роботи.

На сучасному етапі комп'ютеризації дидактичні можливості використання обчислювальної техніки пов'язують із підвищенням інтенсифікації процесу навчання, але для цього потрібно мати навчальні програми, які б відповідали високим педагогічним вимогам. Одним із ефективних засобів використання комп'ютера в навчанні є його здатність керувати навчальним процесом студентів. Він може забезпечити індивідуальне навчання, самостійну роботу, допомогти студентові в разі необхідності під час розв'язування різноманітних завдань. Студент у процесі спілкування з комп'ютером виконує роль дослідника, тому можливості комп'ютера для реалізації проблемного навчання дуже великі.

Варто також підкреслити важливу роль ІКТ як технічного засобу навчання. При цьому ефективне використання комп'ютера під час вивчення гуманітарних дисциплін ґрунтується на більш повній реалізації основних дидактичних можливостей порівняно з традиційними формами навчання.

Використання ІКТ в навчальному процесі дещо змінює функції викладача, оскільки здійснюється їх перерозподіл між викладачем та ІКТ. При цьому машині передаються лише ті функції, з якими вона може справитися ефективніше за викладача. Програма й технічна система ІКТ допомагають автору програми компонувати інформацію, планувати її зміни, видавати креслення, таблиці, графіки на екран дисплея. Розробка нових інформаційних і обчислювальних технологій призводить до суттєвих змін у

розумінні особливостей пізнавальних процесів діяльності людини, свідомості й міжособистісних стосунках. Оволодіння комп'ютерною грамотністю з погляду психології свідчить про те, що в людини формується новий вид діяльності, оскільки використовуються принципово нові засоби. Сприйняття матеріалу під час використання ІКТ поліпшується за рахунок різних дидактичних можливостей ІКТ: наочності, підкреслювання, обертання, кольорового зображення тощо. Особливість процесу навчання за допомогою ІКТ викликає інтерес до навчання і сприяє активізації та зосередженню уваги студентів на предметі. Цьому сприяють також діалогова форма роботи, безперервний контроль і негайне підкріплення відповіді.

Умови роботи на ІКТ спонукають студентів до активної й напруженої діяльності, оскільки вони усвідомлюють можливість контролю викладачем, а також самоконтролю завдяки порівнянню та узагальненню матеріалу, що вивчається. Процес навчання у закладах вищої освіти студентів фізико-математичних факультетів нерозривно пов'язаний із використанням креслень, графіків, діаграм, формул, що дає змогу подавати інформацію в ущільненому вигляді. Це сприяє розвиткові високого рівня абстракції в студентів. Дидактичні можливості сучасних ІКТ щодо зображення графічної інформації дають змогу демонстрацію конкретних предметів замінити схематичними або символічними зображеннями, використовувати наочність як спосіб абстрагування та формування проблемних ситуацій. Крім того,

ІКТ створює умови для переходу на більш високий рівень інтелектуальної праці, бо чим більше автоматизується в машинних процесах діяльність людини, тим швидше підвищується її психологічний рівень і вона може краще виявити свої творчі здібності.

При традиційних формах навчання викладач не може враховувати всі індивідуальні особливості студентів, тому орієнтує навчальний процес на середнього студента з погляду не лише його успішності, а й рівня психологічних характеристик.

Значну допомогу викладачеві може надати використання ІКТ для психодіагностичного тестування студентів, наприклад, визначення об'єму пам'яті, концентрації уваги, репродуктивності розумових процесів, оригінальності мислення тощо.

Проте інформування студентів як базова процедура навчального процесу все-таки потребує участі викладача.

Однак необхідно зауважити, що надмірна інформатизація навчального процесу може призвести до того, що діапазон навчальних навичок, що здобуваються, звузиться на користь технічних умінь, й індивід, володіючи знаннями в роботі із сучасним обладнанням, не буде володіти навичками аналізу, презентації, спілкування тощо.

Мова йде про зміну форми та організації освіти, про оволодіння інформаційною культурою, під якою розуміємо одну зі складових загальної культури, що, по суті, є вищим виявом

освіченості, в тому числі й особистісних якостей людини, її професійної компетентності.

Отже, проектування педагогічно ефективних електронних курсів неможливе без урахування психологічних аспектів взаємодії студента з комп'ютером. Нині це здійснюється в основному на інтуїтивному рівні. Необхідний перехід до науково-обґрунтованої реалізації психологічних вимог. Потрібна спільна робота психологів, педагогів і програмістів.

Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок, що застосування електронних методів навчання у вищих навчальних закладах дає змогу поліпшити якість освітніх послуг і сприяє психолого-педагогічному аспекту освітнього процесу, у тому числі розвитку індивідуальних здатностей студентів і викладачів, формує навички самостійного мислення, ініціативність і відповідальність за виконувану роботу, знижує психологічне навантаження на студентів і викладачів у процесі взаємного обміну знаннями.

3.4. Використання інформаційних технологій для оптимізації контролю та оцінювання результатів роботи студентів на практичних заняттях

У закладах вищої освіти у зв'язку з переходом до кредитно-модульної системи організації навчального процесу перевага надається активним методам навчання, що спрямовані на формування у студентів самостійності, гнучкості, варіативності,

критичності мислення. У таких умовах на перший план виходить проблема підвищення результативності самостійної роботи студентів, розробка дидактично обґрунтованих підходів до її проектування та організації, упровадження ефективних методів управління її виконанням. Одним з джерел пізнавальної активності студентів, розвитку їхніх творчих здібностей, інтересів, умінь і навичок та інших інтелектуальних чинників є сьогодні нові інноваційні технології в освіті, пов'язані із застосуванням комп'ютеризованого навчання [8].

Інформаційні технології привносять у навчальний процес широкий спектр нових управлінських засобів. Так засоби автоматизованого контролю знань спираються на ідеалізовану модель очікуваних знань та вмінь студента. Їх задача полягає у перевірці відповідності знань студента до цієї моделі за допомогою спеціально розроблених тестових завдань, структурованих за елементами навчального матеріалу та заданим рівнем його засвоєння. Сучасні засоби контролю містять вбудований апарат нагромадження статистичних даних про роботу користувача, за якими здійснюється оцінювання результатів цієї роботи [22]. Автоматизовану систему контролю за знаннями студентів можна застосовувати не лише в режимі контролю, але й у режимі самоперевірки (наприклад, перед колоквіумом, контрольною чи лабораторною роботами). Останній режим роботи, по-перше, привчає студентів до самоконтролю і підвищує рівень їх самостійності, а по-друге, незалежність

контролю від оцінки у відомості орієнтує студентів на пізнавальну активність, де метою і мотивом дій виступає не кількісний результат, а бажання отримати об'єктивну інформацію про рівень своїх знань з тим, щоб свідомо планувати свою подальшу навчальну діяльність [5; 18; 24].

Для контролю знань було запропоновано використання комп'ютерних технологій. Комп'ютерне тестування до зволяє перевірити знання з усіх тем курсу, за припустимий ресурс часу і без присутності викладача.

Для створення тестів використовується оболонка SunRav TestOfficePro 4. Ця тестова система поєднує в собі простоту, надійність та винахідливість. Найголовніший здобуток – інтуїтивна доступність інтерфейсу для користувача, яка забезпечується науково обґрунтованими способами подання інформації (шрифт, колір, розмір, фон і нічого зайвого).

До комп'ютерної тестової системи входять: підсистема проведення тестування, підсистема створення тестів, підсистема обробки результатів. Аналітичні звіти містять розподіл учасників тестування за результатами. Викладач отримує роздруківку із зазначенням правильності відповідей на поставлені запитання, що забезпечує первинну діагностику знань усіх студентів.

Схематично створення та обробку тестів можна зобразити наступним чином [1]:

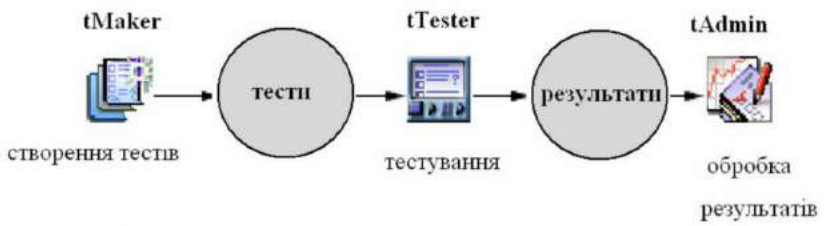


Рис. 1.1. Програми пакету SunRav TestOfficePro

Всі тести і результати тестування шифруються методами стійкої криптографії, що повністю виключає можливість підробки результатів тестування. Крім того, на тест можна встановити паролі: на редагування – дозволяє захистити тест від проглядання його структури, правильних відповідей тощо; на перегляд – дозволяє запобігти пробному тестуванню з метою з'ясування правильних відповідей.

Як зазначено вище, до пакету входять наступні програми:

tMaker – програма для створення тестів, що дозволяє створювати і редагувати тести користувачу ПК з будь-яким рівнем підготовки. Можливе імпортування тестів, створених в текстовому редакторові або редакторові електронних таблиць.

За допомогою програми можна легко створювати тести з будь-яких дисциплін, будь-які тести для вузько професійного тестування і так далі.

До можливостям програми відносяться:

– імпорт тестів з текстових і табличних файлів та експорт у формати RTF, TXT, XML;

– вбудована перевірка тесту на правильність;

– редагування установок тесту за замовченням;

– створення «паперових тестів». Використовуються для тестування студентів без застосування комп'ютера з подальшою ручною обробкою результатів;

– зміна порядку проходження питань простим перетягуванням їх мишею;

– об'єднання декількох тестів в один тест.

За допомогою даної програми можливе створення тестів з 5 типами питань.

Розглянемо дані питання на основі створення тестів з дискретної математики для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» ОПП Середня освіта (Інформатика).

1. Одиночний вибір (рис.1.2). Студент повинен вибрати один варіант відповіді з декількох запропонованих.

Переваги даного виду питань:

– даний вид завдань інтуїтивно зрозумілий студентам;

– введення відповіді вимагає мінімального часу;

– процедура обробки відповіді гранично проста.

Недоліки простої вибірки:

– істотна вірогідність вгадування правильної відповіді;

– можливість запам'ятовування невірних відповідей.

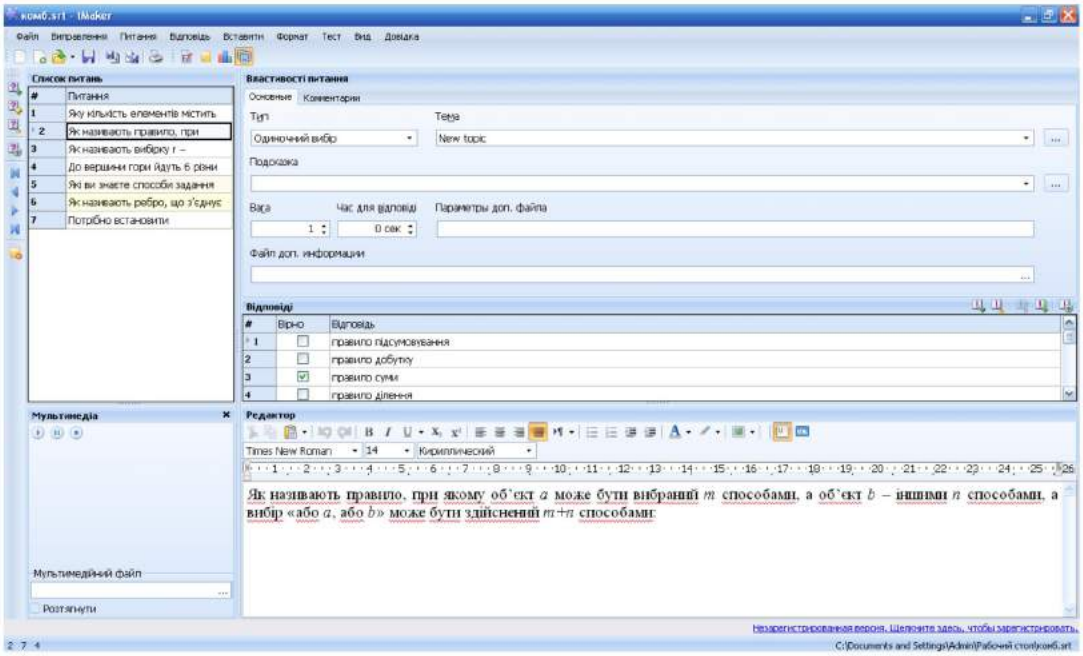


Рис. 1.2. Приклад завдання з одиночним вибором

2. Множинний вибір (рис.1.3). Студент повинен вибрати один або декілька варіантів відповіді з декількох запропонованих.

Переваги даного виду питань:

– цей тип завдань інформативний;

– дає можливість врахувати частково правильні відповіді.

Недоліки множинного вибору:

– істотна вірогідність вгадування правильної відповіді;

– можливість запам'ятовування невірних відповідей;

– відсутність загальновизнаної процедури обробки відповіді.

3. Відкрите питання (рис.1.4). Студент повинен ввести відповідь з клавіатури.

Переваги даного виду питань:

– вірогідність вгадування мінімальна;

– самостійне формулювання відповіді.

Недоліки відкритого питання:

– складність синтаксичного(тим більше – семантичного) аналізу відповіді;

– неможливість у ряді випадків передбачити введення різних синонімів, всіх частково правильних відповідей.

Вказаний тип завдань найбільш ефективний при перевірці різного роду термінів, констант, дат.

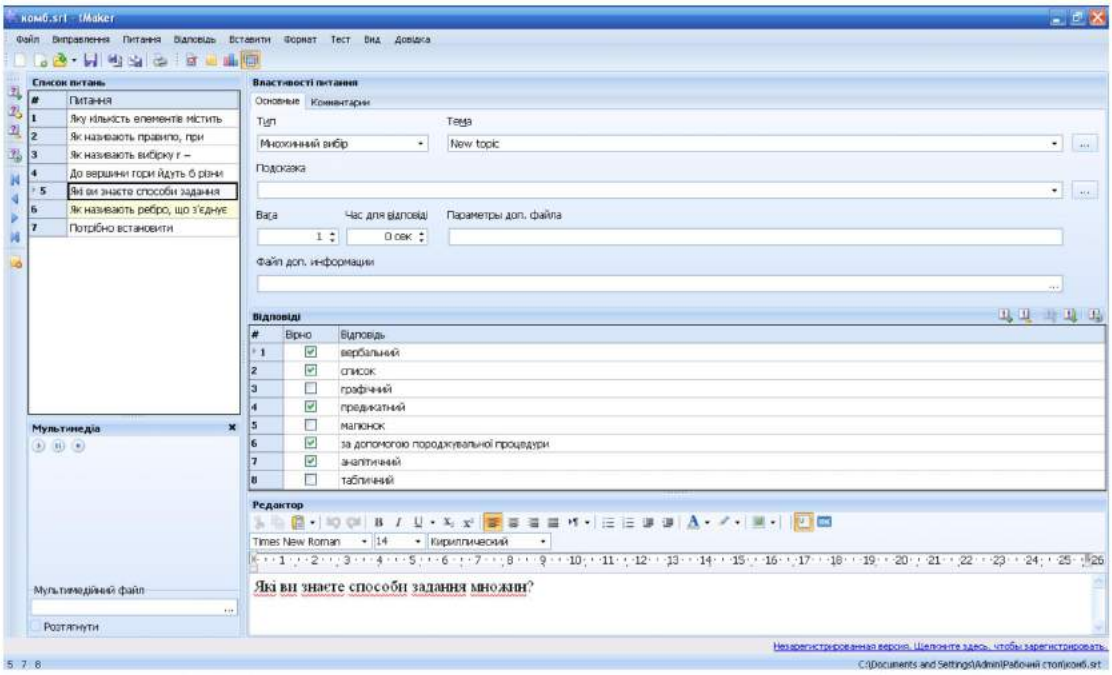


Рис. 1.3. Приклад завдання з множинним вибором

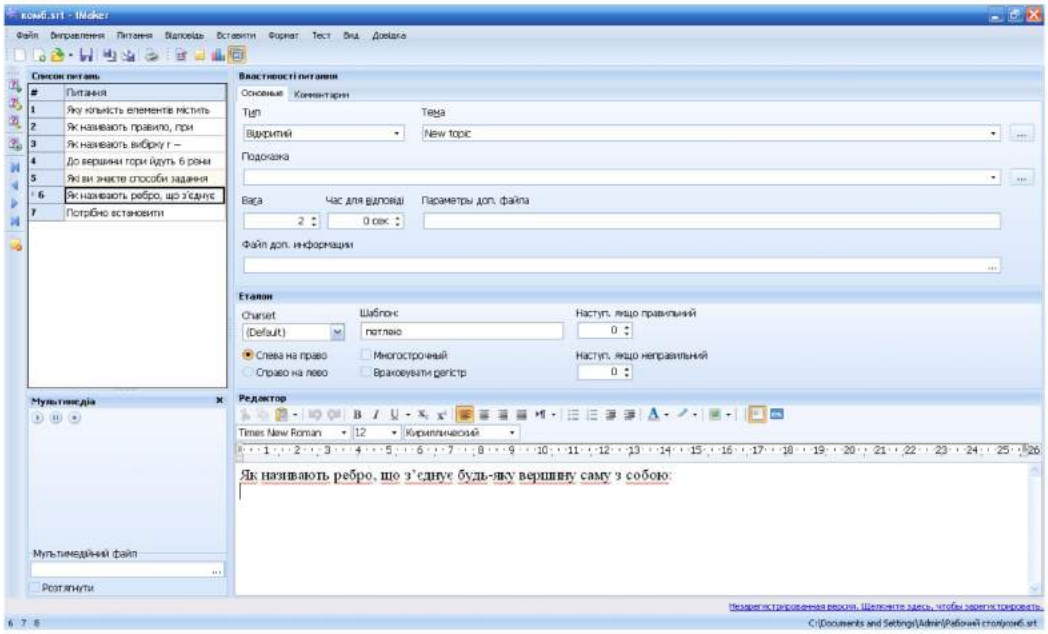


Рис. 1.4. Приклад відкритого питання

4. Відповідність (рис.1.5). Студенту потрібно упорядкувати два списки таким чином, що б вони відповідали один одному.

Автоматизований контроль знань дозволяє об'єктивно оцінити знання студентів при економії часу занять і стимулює підвищення якості навчання за рахунок посилення акценту на складних для засвоєння моментах, підвищення відповідальності студентів в результаті самостійної роботи.

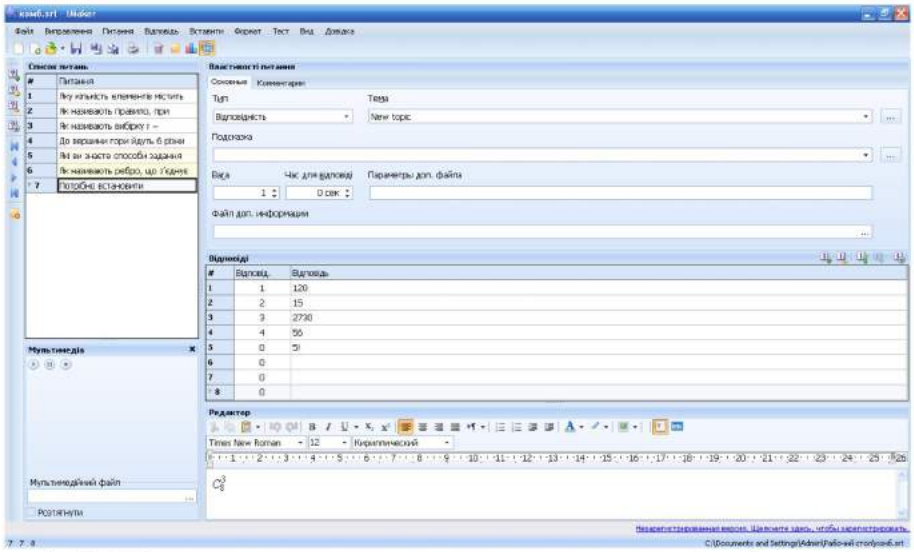


Рис. 1.5. Приклад завдання на встановлення відповідності

5. Впорядкований список. Студенту потрібно упорядкувати запропонований список в певному порядку.

Переваги даного виду питань:

– вірогідність вгадування(при числі елементів більше трьох) – незначна.

Тип «Впорядкований список» вельми результативний в тих наочних областях, де потрібне чітке знання послідовності операцій, дій або правильне взаєморозташування об’єктів.

tTester – програма для проведення тестування. Має максимально простий інтерфейс. Налаштування програми і параметри командного рядка дозволяють пристосувати її роботу під будь-які вимоги.

Деякі особливості програми tTester:

• Всі користувачі діляться на групи. Кількість груп і користувачів не обмежена.

• Всі тести діляться на розділи. Кількість розділів і тестів не обмежена.

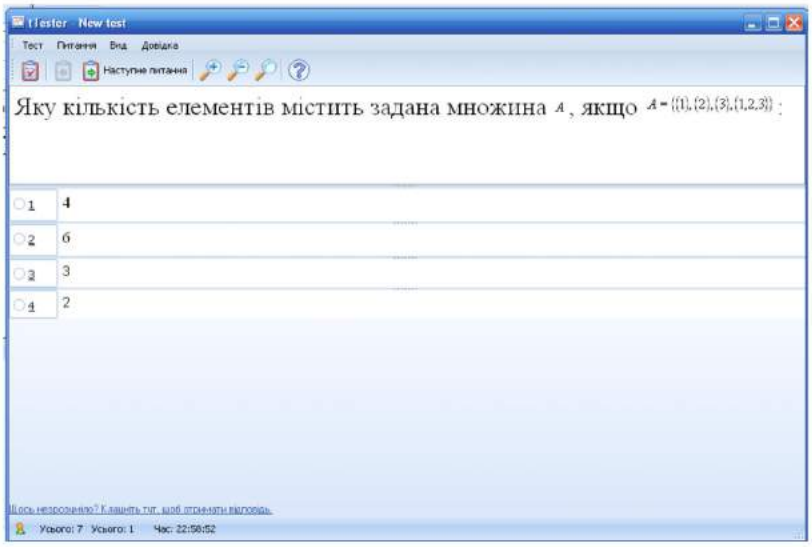


Рис. 1.6. Вигляд вікна програми tTester

• Зручна система вибору тесту і відповідей на питання, що вимагає від студента мінімальних навиків роботи на комп'ютері.

• Звуковий сигнал може сповістити про закінчення тестування.

• Можливо приховати і блокувати Робочий стіл під час тестування.

• Можливо запобігти закриттю програми до тих пір, поки тест не буде пройдений повністю.

• Відправка результатів тестування по електронній пошті, використовуючи поштову програму, встановлену у користувача.

• Інтеграція в різні електронні документи(електронні підручники і так далі) в якості тестуючого компоненту завдяки великій кількості параметрів командної рядки.

• Обмеження за часом. Можна обмежити за часом – як для тесту, так і для кожного питання. При цьому кількість часу, що виділяється для кожного питання може бути різною.

tAdmin – програма для віддаленого адміністрування і обробки результатів тестування. Дозволяє проглядати, друкувати результати тестування, а також створювати, друкувати, редагувати, експортувати звіти по тестуванню групи студентів.

До можливостей програми відносяться:

• Створення, редагування і видалення користувачів.

• Перегляд і друк результатів тестування.

• Автоматичне і ручне створення резервних копій файлів результатів.

• Створення звітів по групах користувачів.

• Створення матриці відповідей по групі користувачів.

• Автоматичний і ручний експорт звітів в різні формати.

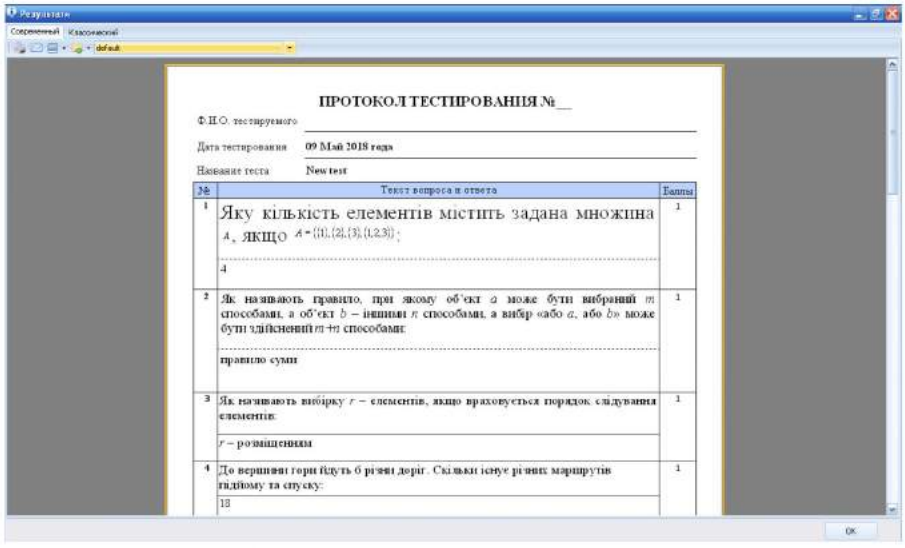


Рис. 1.7. Результати тестування студента

Отже, можна сказати, що використання даного програмного продукту має ряд переваг. По-перше, це об'єктивність тестування: ЕОМ «неупереджена» при пред'явленні тестових завдань і підрахунку результатів їх виконання. Також є можливість створення таких тестових завдань, які не можуть бути представлені без комп'ютера, при цьому можливе використання графічних, динамічних, інтерактивних і інших специфічних видів представлення тестових завдань на комп'ютері.

Ефективність контролю знань при комп'ютерному тестуванні залежить від можливостей інструментального середовища, в якому розробляється тест. У зв'язку з цим і є актуальним використання програмного продукту SunRav TestOfficePro 4.0.

Як показав досвід, використання тестової форми контролю знань студентів не призводить до значного зниження показника успішності за умови ретельного вивчення студентами як теоретичного лекційного матеріалу, так і додаткового матеріалу з дискретної математики та набуття навичок розв'язання задач з комбінаторики та теорії графів.

Список використаних джерел

1. SunRav TestOfficePro – тестирование, аттестация, сертификация... – SunRav Software [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.sunrav.ru/testofficepro.html.
2. Вакалюк Т. А. Можливості використання хмарних технологій в освіті / Актуальні питання сучасної педагогіки. Матеріали

міжнародної науково-практичної конференції (м. Острог, 1-2 листопада 2013 року). Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2013. С. 97–99.

3. Вакалюк Т. А., Присяжнюк Г.Є. Хмарні сервіси у допомогу вчителю математики / Актуальні питання сучасної інформатики: Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології в освіті та науці" (10-11 листопада 2016 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 3. С. 255-258.
4. Вакалюк Т.А. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир:вид-во ЖДУ, 2016. 72 с.
5. Волошин А. В., Триус Ю. В. Інструментальний програмний засіб для розв'язування лінійних моделей оптимізації / Матеріали третьої Всеукраїнської конференції молодих науковців «Інформаційні технології в науці, освіті і техніці» (ІТОНТ–2002). Черкаси, 2002. С. 116–117.
6. Гузюк Валентина. У пошуках нестандартних уроків. *Професійно- технічна освіта*. 2000. № 2. С. 22–24.
7. Дослідження операцій. Практичний курс / В.Є. Березовський, М.М. Гузій, В.М. Дякон, Л.Є. Ковальов, М.О. Медведєва. 2-ге вид. Умань : Візаві, 2021. 229 с. (лист №1/11-2008 від 14.03.2011).

8. Жалдак М. І., Морзе Н. В., Рамський Ю. С. «Основи інформатики» як одна з вагомих складових системи навчальних предметів загальноосвітньої школи. *Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі* : зб. наук. пр. / Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова. К. : НПУ, 1997. С. 3-21.
9. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації : навчальний посібник . Черкаси : Брама-Україна, 2005. 608 с.
10. Интернет в гуманитарном образовании / под ред. Е.С. Полат. М. : ВЛАДОС, 2001. 272 с.
11. Івасик В.Б. Методика навчання елементів теорії графів у шкільному курсі інформатики з використанням педагогічних програмних засобів: Дис... канд. пед. наук: 13.00.02. К., 2001. 174 с.
12. Кореев И.К., Машурцев В.А. Информационные технологии в управлении. М. : ИНФА-М, 2001. 158 с.
13. Медведєва М.О. Використання візуального середовища графоаналізатор для створення та обробки графів / Актуальні питання сучасної інформатики: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю – Сучасні інформаційні технології в освіті та науці (10-11 листопада 2016 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 3. С. 146 – 148.
14. Медведєва М.О. Особистісно орієнтоване навчання дискретної математики засобами інформаційних технологій у

вищих навчальних закладах : Монографія. Умань : ФОП Жовтий О.О., 2016. 235 с.

15. Мельников О. И. Современные аспекты обучения дискретной математике [Электронный ресурс] / Мн.: Научно-методический центр "Электронная книга БГУ", 2003. Режим доступа: http://anubis.bsu.by/publications/elresources/MathematicsMechanics/melnikov.pdf
16. Мельников О.И. Обучение дискретной математике. Монография. ЛКИ, 2013. с.224.
17. Морзе Н. В. Основи методичної підготовки вчителя інформатики: монографія. К.: Курс, 2003. 372 с.
18. Подковырова В. И., Ислентьева В.М. Сравнительный анализ инструментальных средств для разработки компьютерных тестов[Электронный ресурс] / Педагогическое образование на Алтае (Педагогический университетский вестник Алтая). 2008. №1. Режим доступа: http://www.uni-altai.ru/engine/download.php?id=935
19. Семеріков С. О. Maxima 5.13: довідник користувача / за ред. академіка М. І. Жалдака. Київ, 2007. 48 с.
20. Смирнова Т.Л. Образовательные инновации в подготовке квалифицированных специалистов в России. *Фундаментальные исследования*. 2008. № 10. С. 48-50. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа :

www.rae.ru/fs/?section=content&op=show wwrticle&article_id=3849.

21. Столяренко А.М. Психология и педагогика. М. : Юнити-Дана, 2010. 543 с.
22. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : монографія. Черкаси : Брама-Україна, 2005. 400 с.
23. Цибко Г. Ю. Підвищення рівня теоретичної підготовки з інформатики на фізико-математичних факультетах педагогічних вузів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. К., 1998. 205 с.
24. Чирцов А. С. Электронный учебник «Движение частиц в силових полях» (компьютерные демонстрации, лабораторные работы, задачи и конструктор физических ситуаций) / Региональная конференция«Современные технологии обучения», 16-17 апр. 1996 г. СПб., 1996. С. 55–56.
25. Якунин В.А. Обучение как процесс управления. Психологические аспекты. Л. : Издательство ЛГУ, 1998. 348 с.

Ковтанюк М.С.,
викладач кафедри інформатики і
інформаційно-комунікаційних технологій
Уманського державного педагогічного університету
імені Павла Тичини

РОЗДІЛ IV. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-СЕРЕДОВИЩ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

4.1. Використання ігрових онлайн-сервісів при вивченні мов програмування

Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та їх вплив на світове суспільство є незаперечним. Інформатизація всіх сфер нашого життя ставить перед сучасним суспільством нові виклики. Потреба у кваліфікованих ІТ-фахівцях зростає з кожним роком не лише в Україні, а й у всьому світі. Тому підготовка майбутнього покоління до викликів сьогодення повинна починатися ще під час навчання у школі, зокрема під час вивчення інформатики. Але, на жаль, опитування як учнів та студентів, так і вчителів та викладачів інформатики, показують, що розділ «Програмування» є одним із самих «непривабливих» у шкільному курсі інформатики.

Питання дослідження проблем навчання програмуванню розглядали такі науковці, як Є.М. Байлюк, В.В. Болотіна, Т.А. Вакалюк, М.І. Жалдак, У.П. Когут, І.С. Мінтій, Н.В. Морзе,

О.А. Покотило, Ю.О. Руденко, О.В. Семеніхіна, С.О. Семеріков, О.М. Спірін, Ю.В. Триус.

Зокрема, дослідники О.В. Семеніхіна та Ю.О. Руденко вважають, що покращити результати навчання програмування дозволять застосування наступних педагогічних методів і прийомів як: використання соціальних і пізнавальних мотивів, значущих для учня; застосування вербальних і невербальних, зовнішніх і внутрішніх засобів навчання; комунікативні атаки; стимулювання й психологічне налаштування; ігрові методи; робота в команді, а також самостійна робота й рефлексія [18].

Одним із засобів підвищення зацікавленості та мотивації учнів до вивчення програмування є використання ігрових онлайн-сервісів для опанування різними мовами програмування [11].

Проте, поява нових ігрових онлайн-сервісів дозволяє ще більше урізноманітнити освітній процес, збагатити методичну скарбничку вчителя та оптимізувати навчання інформатики, зокрема при вивченні розділу «Програмування». Огляд таких сервісів має відбуватися у процесі підготовки сучасного вчителя інформатики, який буде здатний застосувати опановані онлайн-сервіси у майбутній професійній діяльності.

Розглянемо ігри, які використовували викладачі кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини у процесі навчання студентів, що здобувають освітні ступені «Бакалавр» і «Магістр» за освітньо-професійною

програмою Середня освіта «Інформатика», дисциплін «Програмування», «Спеціалізовані мови програмування», «Програмування мовою Java» протягом першого семестру 2020-2021 н.р.

CodinGame – це міжнародна ігрова онлайн-платформа для програмістів, розв'язування задачі супроводжується візуалізацією у вигляді відеоігор, а IDE підтримує 25 мов програмування (рис. 1.1). Ігри відбуваються з періодичністю раз на місяць, а розв'язок можна надіслати в одну з компаній-спонсорів у якості резюме на здобуття посади. Зазвичай це організації зі світовим ім'ям, на кшталт Adobe, UBIsoft, eBay або Nintendo [4].

В CodinGame можна просто виконувати навчальні завдання з автоматичною їх перевіркою та виконанням навчальних тестів. У процесі програмування можливо розгорнути вікно для редагування, щоб було зручніше писати код. Мову програмування можна змінювати у процесі гри в самій IDE. Є можливість запускати будь-яку кількість тестів – всі вони будуть вибудовані у чергу. Меню налаштувань дозволяє отримати доступ до таких функцій як режим редагування, автоматичне закриття стрічок, мова англійська або французька. Також є можливість поділитися з іншими своїми здобутками. Під час гри є можливість спілкування з друзями прямо в IDE (рис. 1.2).

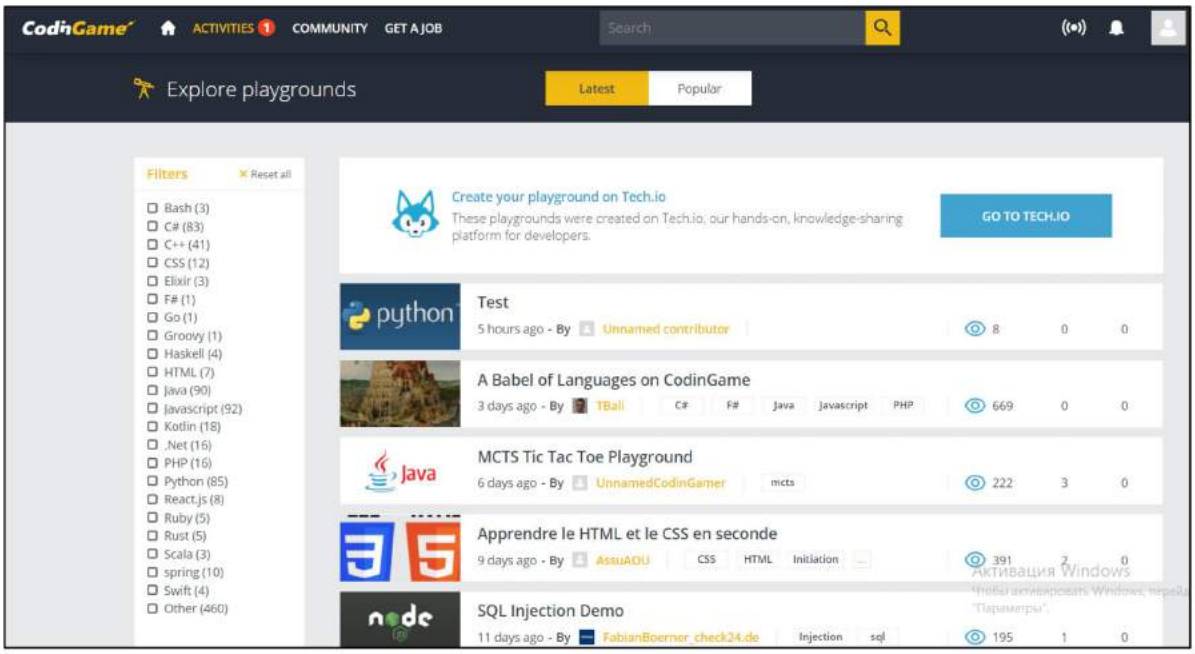


Рис. 1.1. Ігрова онлайн-платформа *CodinGame*

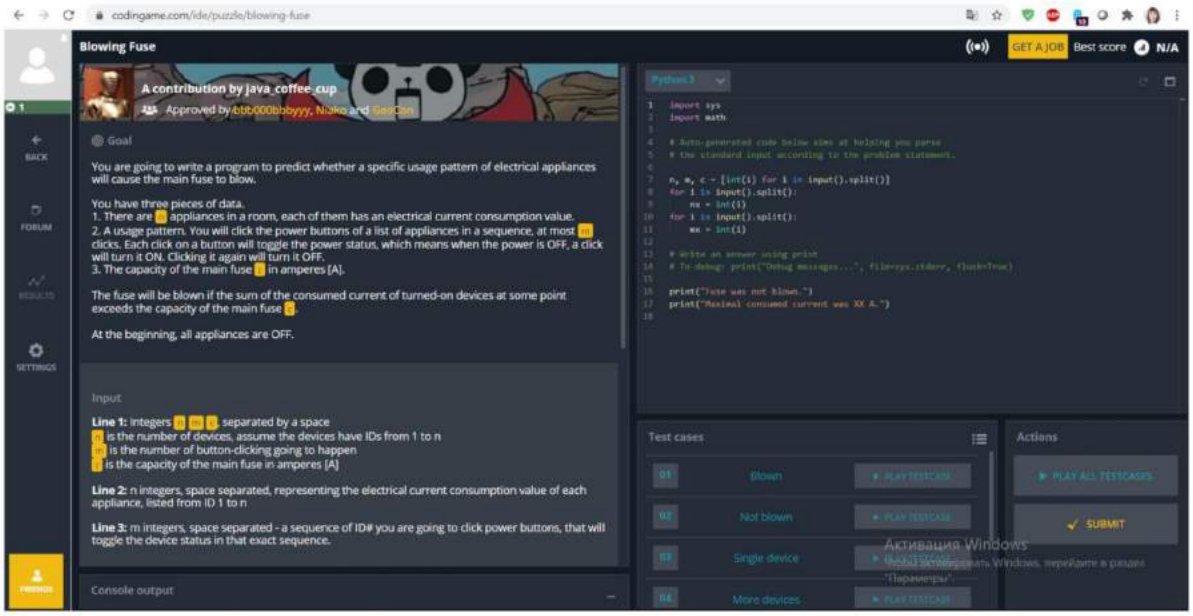


Рис. 1.2. Навчальні завдання в CodinGame

CodeCombat – це багатокористувацька браузерна гра для навчання програмуванню. Починати грати можливо без початкових навичок програмування. В грі команди коду подаються у вигляді заклять і дій починаючого чарівника або воїна, якого користувачу і потрібно «прокачати». Поступово,

користувач опановує наступні навички: базовий синтаксис, методи програмування, параметри, рядковий тип даних, цикли, змінні, оператор if, реляційні оператори, властивості об'єкта, обробка вводу, арифметика, нескінченні цикли While, оператор Break, масиви, порівняння рядків, знаходження Min/Max, ініціалізатор об'єкту, нескінченні цикли For, функції, візуальне програмування, типи даних тощо. Користувач може обрати мову програмування, яку він бажає опанувати: Python (рис. 1.3), JavaScript (рис. 1.4) або C++. Рівні гри вибудовані як хороший курс програмування: від простого до складного [1].

Використовуючи CodeCombat можна організовувати не лише індивідуальну, але й командну роботу. А можливість створювати власні класи легко інтегрує CodeCombat в освітній процес, при цьому викладач отримує статистику успішності по кожному здобувачу освіти.



Рис. 1.3. Приклад гри для мови Python

CodeMonkey – це проста гра, у процесі якої діти можуть познайомитися з основами. Можна скористатися як 30-денною

безкоштовною версією, так і оформити платну версію. Весь процес розділено на окремі рівні. У будь-який момент гри її можна призупинити (стан буде збережено) або повернутися на кілька кроків назад. Перед кожним рівнем подано підказки, так що впоратися із завданням зможуть навіть школярі молодших класів. Рівні розташовано у порядку зростання складності. У перших 30 задачах CodeMonkey запроваджено такі поняття: об'єкти, функції, висловлювання, аргументи і простий цикл. У повному платному курсі CodeMonkey пропонує 400 завдань, що охоплюють складніші теми [3]. Гра має три режими: вчитель, учень, домашній користувач. Вчитель може контролювати успіхи учнів, переглядати коди, які написали учні, аналізувати статистку досягнень класу тощо. Режим «учень» дозволяє приєднатися з обліковим записом до певного класу. Домашній користувач реєструється за стандартною процедурою. Під час гри потрібно керувати маленькою мавпочкою, яка ходить по ігровому полю і збирає банани (рис. 1.4).

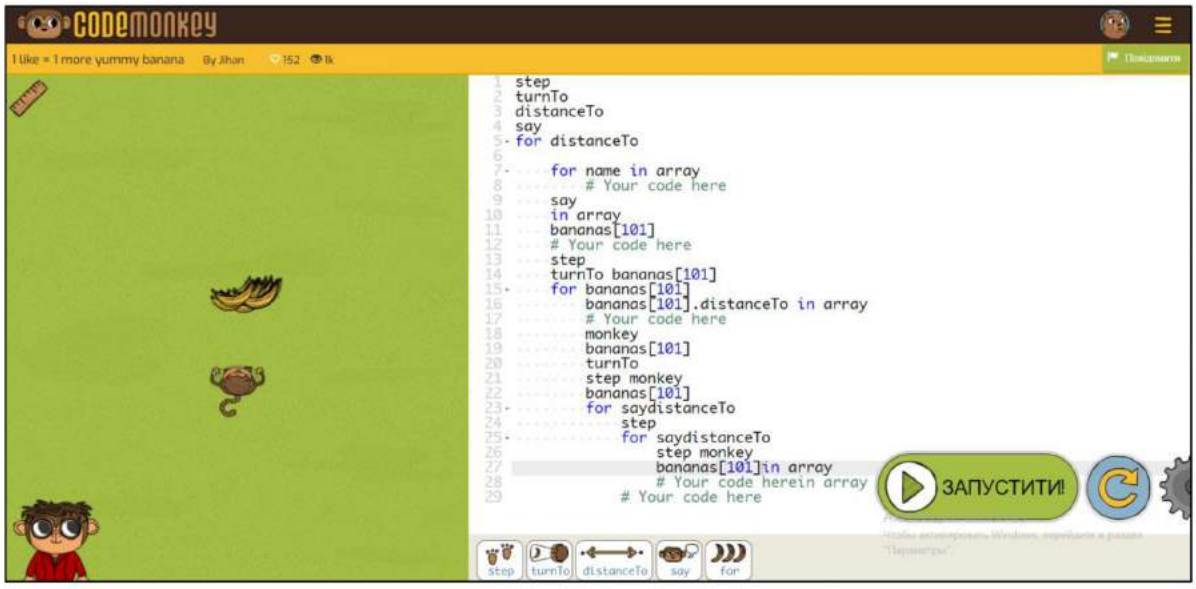


Рис. 1.4. Вигляд сцени для програмування в CodeMonkey

Codewars – освітня спільнота для тих, хто любить програмувати. На платформі навчаються програмувати розв'язуючи задачі різної складності, які відомі як «kata». Інтерактивна платформа підтримує багато мов програмування (біля 30), зокрема Python, Java, C/C++, Swift тощо (рис. 1.5). Для того, щоб пройти реєстрацію, потрібно спочатку виконати завдання на тій мові, яку планується вивчати. Лише за цієї умови користувач може зареєструватися та виконувати завдання [2].

Hacker.org – онлайн-ресурс на якому знаходяться пазли, вікторини та інші ігри з програмування. Вони дозволяють навчатися та перевіряти свої навички у кодуванні. Але так само, як на попередній платформа потрібно спочатку виконати перевірочне завдання, після якого відбудеться реєстрація (рис. 1.6) [6].

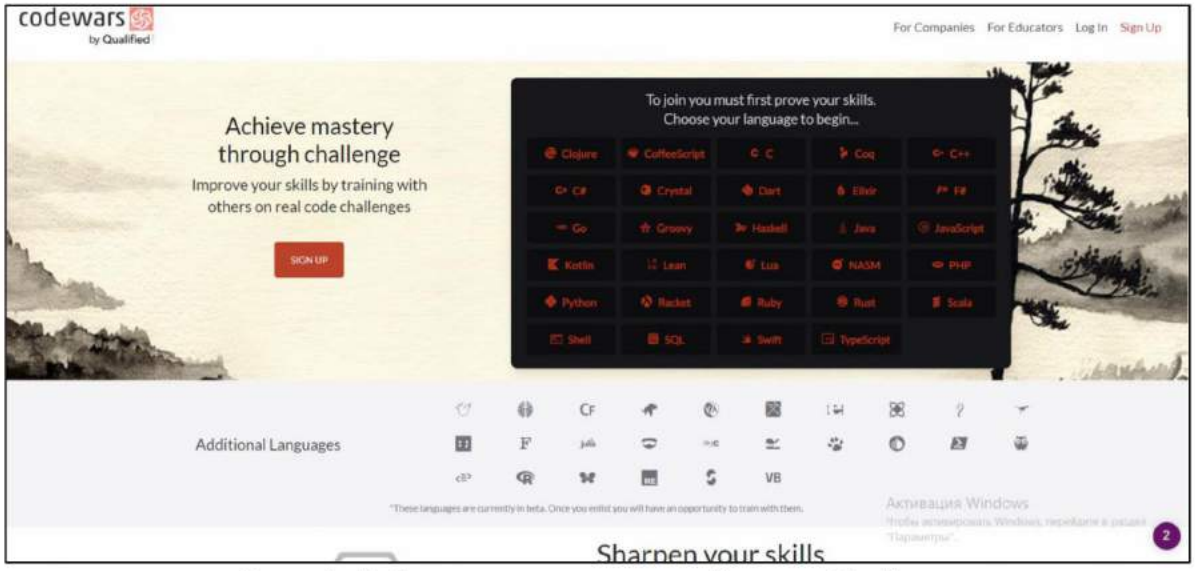


Рис. 1.5. Інтерактивна платформа Codewars



Рис. 1.6. Онлайн-ресурс Hacker.org

Vim Adventures – онлайн-гра для опанування редактору Vim. Vim – вільний текстовий редактор з повною свободою налаштування і автоматизації, що досягається завдяки різним розширенням і надбудовам. Від інших редактор вирізняється тим, що в ньому використовується велика кількість комбінацій клавіш, багато з яких можна засвоїти граючи у Vim Adventures. Ігровий світ керується багами, і в ньому потрібно встановити порядок, виконуючи різні завдання. Гра розділена на декілька рівнів, для гравців із різними ступенями підготовки. Всього є 13 рівнів. Під час гри виконується функція збереження. На початку можна рухатися в різних напрямках (клавіші j, k, l, h). Відповідно до просування по рівнях потрібно розмовляти з різними персонажами, збирати артефакти та комбінації клавіш. Для того, щоб згадати зібрані комбінації клавіш, потрібно натиснути на значок клавіатури або набрати : keyboard. У грі використовуються

ті ж клавіші, що і в стандартному текстовому редакторі Vim (рис. 1.7) [8].

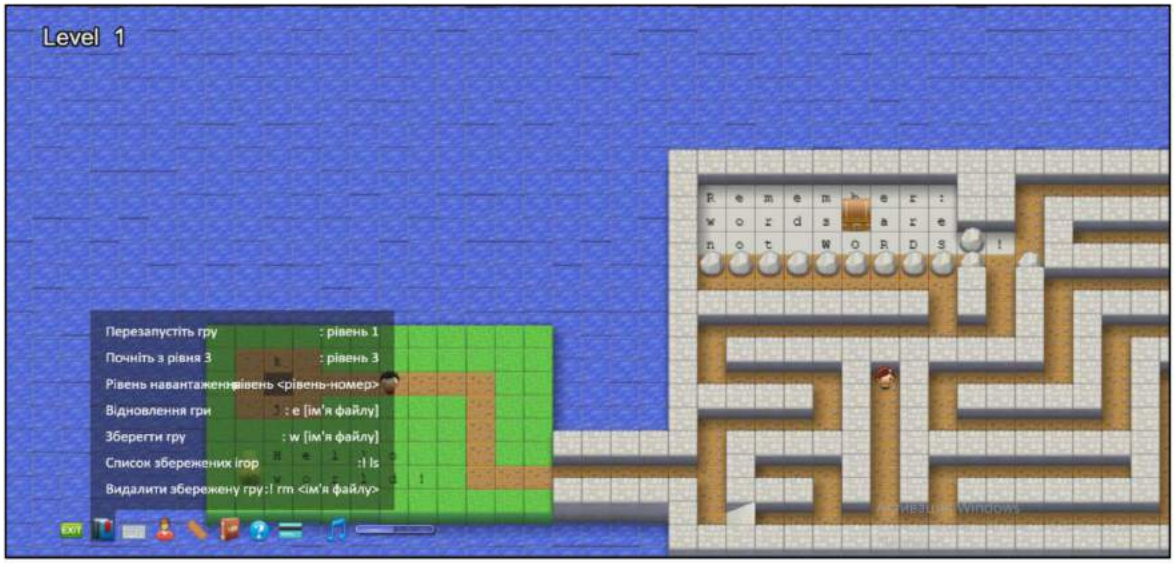


Рис. 1.7. Онлайн-гра Vim Adventures

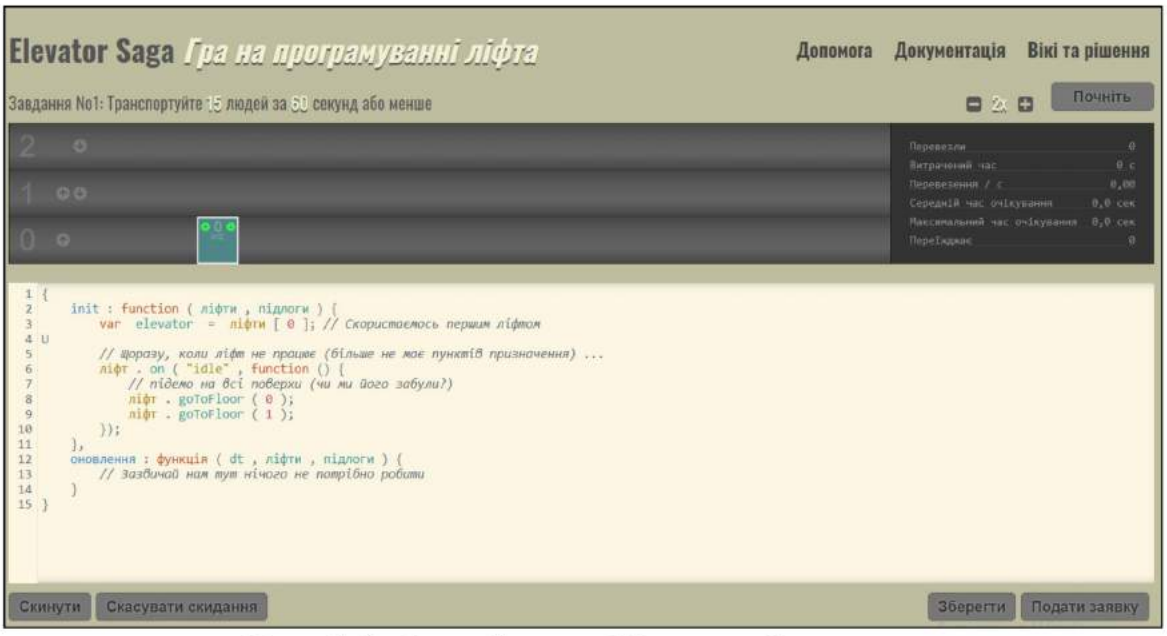


Рис. 1.8. Онлайн-гра Elevator Saga

Elevator Saga – онлайн-гра для програмістів, в якій ви програмуєте систему роботи ліфту, для того щоб забезпечити пересування мешканців будинку. Кодування відбувається за допомогою мови програмування JavaScript. Наприклад, першим

завданням є перевезти ліфтом 15 осіб менше ніж за 60 секунд (рис. 1.8) [5].

Для підтвердження гіпотези про те, що використання ігрових онлайн-сервісів буде сприяти якості вивчення мов програмування та задоволеності від процесу програмування було проведено опитування серед майбутніх учителів інформатики. В опитуванні брав участь 61 респондент (32 (100%) студенти ОС «Бакалавр» і 29 (100%) студентів ОС «Магістр»). Опитування проводилося на початку семестру та наприкінці. На запитання, чи подобається Вам програмувати на початку семестру 16 студентів (50%) ОС «Бакалавр» і 12 студентів (41,38%) ОС «Магістр» відповіли: «Так, подобається», проте 14 студентів (43,75%) ОС «Бакалавр» і 14 студентів (48,28%) ОС «Магістр» відповіли: «Не люблю, але треба» і відповідно 2 (6,25%) і 3 (10,34%) студенти дали відповідь: «Взагалі не подобається». Наприкінці семестру ми отримали наступні результати: «Так, подобається» дали відповідь 26 (81,25%) майбутніх бакалаврів і 16 (55,17%) магістрантів, «Не люблю, але треба» 4 (12,5%) майбутніх бакалаври і 11 (37,93%) магістрантів, варіант «Взагалі не подобається» – не відмітив жодний студент (рис. 1.9).

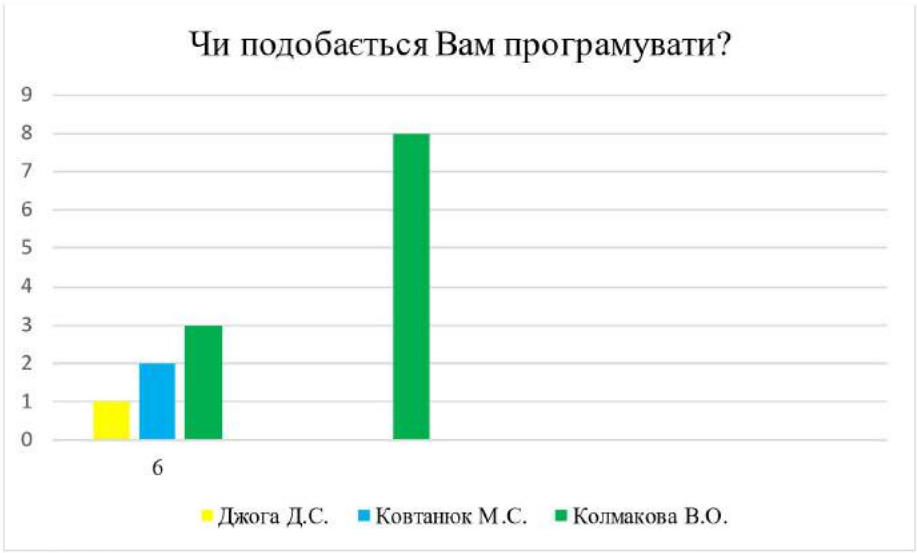


Рис. 1.9. Ставлення до програмування до і після використання ігрових онлайн-сервісів

На запитання «Чи будете Ви використовувати дані онлайн-сервіси у подальшій професійній діяльності?» відповіді «обов'язково буду» та «буду використовувати фрагментарно» становили загалом 100%. Детальний розподіл серед студентів, що здобувають різні освітні ступені представлено на рис. 1.10.

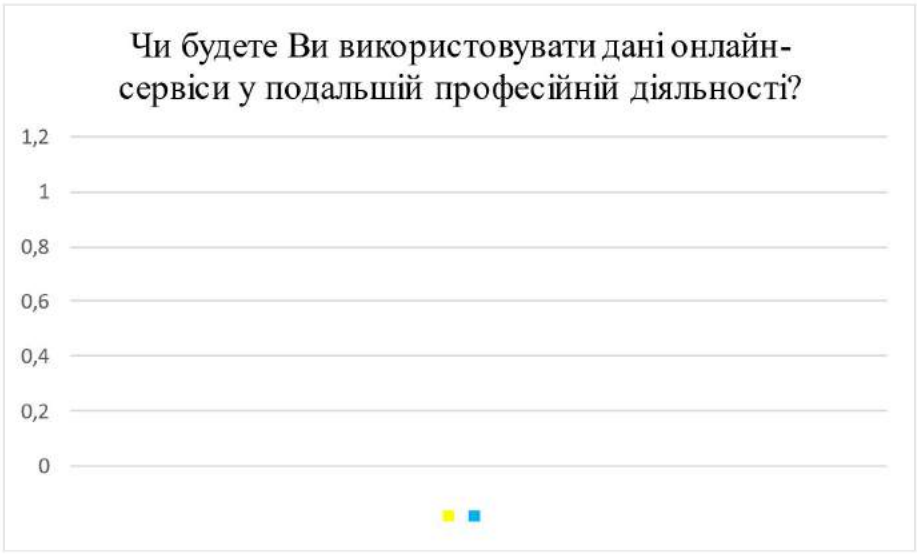


Рис. 1.10. Перспективи використання ігрових онлайн-сервісів у подальшій професійній діяльності

В загальному викладачі, які використовували під час навчання мовам програмування ігрові онлайн-сервіси відмітили, що в процесі навчання у студентів значно зросла мотивація до вивчення програмування, підвищився рівень пізнавальної активності студентів й в цілому атмосфера під час занять стала більш доброзичливою та творчою.

Підсумовуючи зазначене вище, можемо констатувати, що вивчення програмування сприяє розвитку алгоритмічного мислення учнів та студентів, підвищує їх інтелектуальний розвиток в цілому та є начасі. Використання ігрових онлайн-сервісів на уроках інформатики сприяє підвищенню інтересу до програмування, руйнує невіру у свої можливості, мотивує до поглибленого вивчення мов програмування. Але лише правильно побудований освітній процес, в якому продумано та педагогічно виважено використовуються всі методичні та технологічні можливості, зокрема, ігрові онлайн-сервіси, дозволить створити таку атмосферу здобування знань, в якій і той, хто передає знання, і той, хто їх має здобути будуть відчувати себе однодумцями, рівноправними партнерами та творцями. А за умови використання ігрових онлайн-сервісів в освітньому процесі у педагогічних ЗВО, майбутній вчитель інформатики буде готовий не лише застосовувати опановані технології у своїй професійній діяльності, а й мати можливість відшліфовувати свої вміння та навички у реальному ІТ-просторі.

Перспективи подальших наукових досліджень вбачаємо в розробці методики використання ігрових онлайн-сервісів для вивчення конкретних мов програмування та в її експериментальній перевірці.

4.2. Використання масових відкритих онлайн-курсів у підготовці майбутніх учителів інформатики

Швидка зміна технологій у галузі інформаційних технологій (ІТ) потребує постійного оновлення знань сучасного фахівця. Підготовка висококваліфікованого вчителя інформатики у сучасних умовах вимагає різних підходів та застосування новітніх технологій. Майбутній учитель повинен уміти адаптуватися до цих змін, здобувати нові знання, самовдосконалюватися та підвищувати свій рівень ІК-компетентностей. Одним із шляхів, що покликаний вирішити це завдання є використання масових відкритих онлайн-курсів в освітньому процесі, зокрема у підготовці майбутнього вчителя інформатики.

Проблемам використання масових відкритих онлайн-курсів в освітньому процесі присвячено роботи Л. Колесник [12], В. Олексюка [15], Я. Василенка [16], Т. Шарової [19], С. Шарова [19], Л. Остапенко [16], О. Соловйової [16], І. Бацуровської [9], А. Джаландінової [9], Г. Кузьменка [14], О. Хорольського [14], Т. Вакалюк [10], С. Петренка [17], Л. Колесника [13] та інших.

Дослідники описують історію розвитку масових відкритих онлайн-курсів в освіті [9], аналізують використання масових

відкритих онлайн-курсів у підготовці сучасного фахівця з початкової освіти [12], оглядають масові відкриті курси для навчання комп'ютерних мереж [15], для підвищення конкурентоспроможності фахівця [19], здійснюють добір МВОК для використання в підготовці бакалаврів інформатики відповідно до інформаційно-дидактичного та функціонального критеріїв [10] тощо.

Отже, під масовими відритими онлайн-курсами (МВОК) будемо розуміти Інтернет-курси з великомасштабною інтерактивною участю широкого кола людей, вільний доступ до яких здійснюється через мережу Інтернет [7].

Використання МВОК у процесі підготовки майбутнього вчителя інформатики є незаперечним і начасі. Організація освітнього процесу, зокрема у дистанційному режимі, потребує застосування нових форм та засобів навчання. Тому потрібно визначитися із постачальником МВОК відповідно до змісту пропонованих курсів, їх відповідності освітній програмі та зручністю використання в освітньому процесі.

Метою освітньо-професійної програми Середня освіта (Інформатика) для освітнього ступеня «бакалавр», яка виконується в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини є підготовка висококваліфікованих спеціалістів для освітніх закладів, здатних організовувати процес вивчення інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) за умов реформування середньої та вищої освіти, ефективно

використовувати ІКТ в освітньому процесі та управлінні закладами освіти, розробляти та вдосконалювати програмне й інформаційне забезпечення навчального призначення, готових до подальшого саморозвитку та професійного зростання.

Перелік компонент освітньо-професійної програми, що закріплений за кафедрою інформатики і ІКТ наступний:

– основи комп'ютерної мікроелектроніки;
– архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем;
– основи комп'ютерних мереж та систем;
– інформатика та інформаційно-комунікаційні технології;
– хмарні та мобільні технології в освіті;
– програмування;
– комп'ютерна графіка та мультимедіа ;
– інформаційні системи;
– захист інформаційних ресурсів;
– проєктування, монтаж та діагностика комп'ютерних систем та мереж;
– встановлення, конфігурування та адміністрування серверних операційних систем;
– методика навчання інформатики;
– протоколи та служби мережевої взаємодії, маршрутизація в мережах;
– безпека комп'ютерних систем та мереж;

– проєктування та адміністрування вузлів та сервісів в мережі Інтернет;
– технології розробки вебдодатків;
– організація та адміністрування баз даних;
– вибрані питання комп'ютерної інженерії;
– сучасні мережні технології;
– педагогічне прикладне програмне забезпечення;
– вибрані питання з інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій;
– практикум з розв'язування олімпіадних задач з інформатики.

Викладання та навчання за даною освітньою програмою передбачає такі форми організації навчальної діяльності студентів: традиційні лекції, мультимедійні лекції, інтерактивні лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, проходження педагогічної та виробничої практик, самостійне навчання, індивідуальне заняття, консультації, курсове проєктування.

2/3 годин, що відводиться на вивчення дисциплін, передбачають самостійне опрацювання програмного матеріалу, зокрема використовуючи засоби МВОК.

Головними перевагами використання МВОК є масовість, відкритість, глобальність, доступність, а також можливість залучення кращих фахівців з різних закладів освіти.

Проаналізувавши та узагальнивши досвід використання таких курсів викладачами кафедри інформатики і ІКТ Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини для

самостійної роботи студентів ми отримали вибірку МВОК, що забезпечують її ефективну організацію.

МВОК, які найбільш підходять для підготовки фахівців, що навчаються за освітньо-професійною програмою Середня освіта (Інформатика): Prometheus, Coursera, Academy Cisco, Udasity, Udemy. Дані МВОК містять найбільшу кількість матеріалу, що відповідають робочим програмам освітніх компонент освітньо-професійної програми. Кожний з цих МВОК має свої переваги та недоліки. Провівши опитування серед викладачів і студентів (104 респонденти), які використовують МВОК в освітньому процесі, ми отримали наступний результат. Лідерами у зручності використання в освітньому процесі стали МВОК Prometheus та Academy Cisco (мережева Академія Cisco Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини розпочала свою роботу з березня 2020 року) (рис. 1.11).



Рис. 1.11. Зручність МВОК для використання в освітньому процесі

Критеріями зручності слугували мова навчання, процес реєстрації користувачів, зміст курсів, доступність та організація навчання. Розподіл критеріїв зручності, що впливали на вибір МВОК подано на рисунку 1.12.



Рис. 1.12. Критерії оцінювання зручності МВОК

МВОК в Academy Cisco (www.netacad.com) охоплюють такі напрями як мережні технології, безпека, Інтернет речей, програмування, операційні системи тощо.

Курс «Апаратне та програмне забезпечення ПК» містить наступні розділи: вступ до персональних комп'ютерів; монтаж персонального комп'ютера; сучасне комп'ютерне апаратне забезпечення; профілактика обслуговування та усунення несправностей; комп'ютерні мережі: основні поняття; прикладна мережева взаємодія; ноутбуки та інші мобільні пристрої; принтери; віртуалізація та хмарні обчислення; встановлення Windows; налаштування Windows; операційні системи мобільних пристроїв, Linux та macOS; безпека; IT-фахівець. Сам курс та його

розділи використовуються для виконання самостійної роботи студентами з наступних дисциплін: архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем; основи комп'ютерних мереж та систем; хмарні та мобільні технології в освіті; проектування, монтаж та діагностика комп'ютерних систем та мереж; протоколи та служби мережевої взаємодії, маршрутизація в мережах; сучасні мережні технології тощо.

Курс «Вступ до Кібербезпеки» складається з наступних розділів: потреба у кібербезпеці; атаки, поняття та методи; захист даних і конфіденційність; захист організації; готовість пов'язати своє майбутнє з кібербезпекою тощо. Дисципліни під час вивчення яких доцільно використовувати даний курс: захист інформаційних ресурсів; безпека комп'ютерних систем та мереж.

Дані курси в Academy Cisco подаються українською мовою, добре структуровані. Однією з вимог є чітке дотримання термінів проходження курсів.

МВОК Prometheus (prometheus.org.ua) доцільно використовувати для опанування матеріалу самостійно з таких дисциплін й окремих тем як програмування, технології розробки вебдодатків та тестування програмного забезпечення.

Курс «Основи програмування» Київського Політехнічного інституту (https://courses.prometheus.org.ua/courses/KPI/Programming101/2015_T1/about) – тривалість 8 тижнів.

Метою масового онлайн-курсу «Основи програмування» є показати всім охочим як працює персональний комп'ютер і що таке програмування. Під час курсу слухачі мають можливість ознайомитися з історією персональних комп'ютерів, засвоїти поняття алгоритму та навчитися створювати нескладні комп'ютерні програми сучасною мовою програмування Python.

Програма курсу охоплює такі теми: історія розвитку обчислювальної техніки; поняття алгоритму, алгоритмічні структури; знайомство з мовою Python; алгоритмічні структури в мові Python; модульність у програмі: функції та модулі; типи даних Python; об'єктно-орієнтоване програмування як спосіб упорядкування програми; поняття складності алгоритмів.

Курс складається з 8 відеолекцій і вправ для самоконтролю. Не потребує додаткової літератури; відповіді на запитання, що виникатимуть під час курсу, можна легко знайти в Інтернеті або на форумах цього курсу.

Основи програмування CS50 від Гарвардського університету (https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+CS50+2019_T1/about) – тривалість 11 тижнів.

Курс «CS50: Основи програмування» від Гарвардського університету вважається найкращим курсом для опанування комп'ютерної майстерності у світі. Про його легендарний статус свідчить те, що з 2015 року Єльський університет відмовився від власного вступного курсу програмування для першокурсників на користь використання курсу «CS50: Основи програмування» у

своєму освітньому процесі. З 2016 року цей курс доступний в Україні та активно використовується в українських закладах вищої освіти в змішаному форматі. Курс розрахований як на повних новачків, так і на тих слухачів, які вже мають невеликий стартовий досвід в програмуванні.

«CS50: Основи програмування» побудований як лекторій Гарвардського університету. Слухач має доступ до відеолекцій, записаних в режимі живого спілкування, до конспектів, завдань, додаткових відеоматеріалів та семінарів від провідних фахівців галузі комп'ютерних наук.

Програма курсу: широке і ґрунтовне розуміння інформатики та програмування; як мислити алгоритмічно та ефективно розв'язувати задачі за допомогою програмування; що таке абстракція, алгоритм, структури даних, інкапсуляція, управління пам'яттю, основи комп'ютерної безпеки, розробка програмного забезпечення і веброзробка; основи одразу кількох мов програмування, зокрема C, Python і JavaScript, а також технології SQL, CSS і HTML; познайомить з процесом розробки та презентації власного проєкту з програмування.

Практичні завдання курсу базуються на реальних кейсах зі сфер біології, криптографії, фінансів, судово-медичної експертизи та розробки ігор.

Основи програмування на C# – тривалість 8 тижнів (https://courses.prometheus.org.ua/courses/Microsoft/CS201/2016_T1/course/).

Цей курс може бути корисний для всіх початківців розробників на мові програмування C#, оскільки матеріал містить всі базові поняття, припускаючи, що слухач не мав досвіду розробки раніше. В ході курсу, слухач дізнається про основні концепції мови, починаючи з загальної системи типів і закінчуючи об'єктно-орієнтованим програмуванням. Окремі модулі курсу присвячені найбільш корисним класами в .NET Framework, які знадобляться при подальшому вивченні таких питань, як розробка для Windows 10.

Програма курсу охоплює такі теми: поняття .NET Framework і роль мови програмування C# при створенні сучасних додатків; загальна система типів в .NET Framework, а також структура найпростіших типів в C#; середовище для розробки Visual Studio; умови і цикли – структури, які дозволять реалізувати будь-який алгоритм; створення і робота з масивами для зберігання наборів однотипних даних; створення простих методів та обробка помилок; об'єктно-орієнтоване програмування в C#; створення об'єктів класу і звернення до його даних і методів; успадкування, інтерфейси і поліморфізм.

Вимоги до слухачів: курс вимагає встановлення Visual Studio 2015 для виконання практичних завдань (посилання для завантаження https://www.visualstudio.com/) та бажання навчатись.

Основи програмування на Java – тривалість 7 тижнів (https://courses.prometheus.org.ua/courses/EPAM/JAVA101/2016_T2/course/).

Java є однією з найпопулярніших мов програмування, що використовуються розробниками програмного забезпечення на сьогоднішній день. Ядро мови використовується при розробці Android-додатків, а також широко використовується в веброзробці, а саме в серверній частині.

Даний курс орієнтований на вивчення Java як для людей з мінімальним рівнем знання програмування, так і для людей, які хочуть покращити свої знання з певного розділу мови програмування.

Вимоги до слухачів: курс вимагає базових знань з програмування та знання принципів об'єктно-орієнтованого програмування (ООП). Бажаними є базове знання англійської мови та вміння мислити аналітично.

Основи тестування програмного забезпечення – тривалість 5 тижнів (https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:LITS+115+2017_T4/course/).

Курс розрахований на людей, які не мають досвіду роботи в IT-сфері чи відповідної освіти. Цей курс включає базові знання необхідні тестувальнику програмного забезпечення. Навчальна програма курсу розроблена викладачами LITS із врахуванням їхнього багаторічного досвіду роботи на комерційних проєктах в IT. Вони працювали і продовжують працювати на проєктах всесвітньо відомих компаній. Це курс розповідає чим саме займаються тестувальники.

Програма курсу: загальні концепції тестування; процес розробки програмного забезпечення та тестування; типи тестування, аналіз вимог; тестові випадки та техніки тест-дизайну; пошук та відслідковування дефектів, підсумок.

Вимоги до слухачів: англійська мова на рівні Pre-Intermediate, базові навички знання ПК.

Основи Web UI розробки – тривалість 5 тижнів (https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:LITS+114+2017_T4/course/).

Вебпрограмування або веброзробка – це створення динамічних вебдодатків та вебсайтів, яскравими прикладами яких є соціальні мережі, наприклад, Facebook, сайти електронної комерції типу Amazon, а також різноманітні корпоративні сайти та сайти-візитки.

Програма курсу: історія та найновіші тренди у веброзробці; як працює Інтернет та веббраузери; в чому різниця між client-side та server-side розробкою; специфіка роботи front-end розробника; середовища розробки; HTML/CSS/Javascript, як базові мови вебпрограмування та написання простеньких додатків з їх допомогою; веббібліотека – jQuery.

Вимоги до слухачів: англійська мова на рівні Pre-Intermediate, базові навички знання ПК.

Використання в освітньому процесі сучасного закладу вищої освіти масових відкритих онлайн-курсів має ряд переваг: різноманітність курсів, мобільність навчання, доступність

навчання, комфортність здобування знань, відсутність обмежень тощо. Поруч з перевагами можна виокремити ряд недоліків: відсутність індивідуального підходу, для навчання потрібна висока мотивація, зустрічаються прояви академічної недоброчесності, створення МВОК потребує як фінансових, так і людських ресурсів тощо.

Отже, використання масових відкритих онлайн-курсів у процесі підготовки майбутнього вчителя інформатики набуває дедалі більшої популярності серед сучасних педагогічних ЗВО. Зазначені курси надають можливість майбутнім учителям інформатики підвищувати свій професійний рівень дотримуючись власної освітньої траєкторії, привчають майбутніх фахівців до самоосвітньої діяльності.

Подальші дослідження передбачають вивчення питання методичних особливостей розробки власного МВОК та впровадження його у процес підготовки майбутніх учителів інформатики.

Список використаних джерел

1. *CodeCombat. CodeCombat – Coding games to learn Python and JavaScript. CodeCombat. URL: https://codecombat.com/.*

2. *Codewars: Achieve mastery through challenge. Codewars. URL: https://www.codewars.com/.*

3. *Coding for kids. Codemonkey. URL: https://codemonkey.com/.*

4. *Coding games and programming challenges to code better. CodinGame. URL: https://www.codingame.com/.*

5. *Elevator Saga – the elevator programming game. Elevator Saga – the elevator programming game. URL: http://elevatorsaga.com/.*

6. *Hacker.org – the hacker community online. hacker.org – The Hacker Community Online. URL: http://www.hacker.org/.*

7. Kaplan Andreas M., Haenlein Michael. Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster, Business Horizons. 2016. vol. 59 (4). pp. 441–450.

8. *Learn VIM while playing a game – VIM Adventures. Learn VIM while playing a game – VIM Adventures. URL: https://vim-adventures.com/.*

9. Бацуровська І. В., Джаландінова А. М. Історія розвитку масових відкритих он-лайн курсів в освіті. Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології. 2015. № 1. С. 63–66.

10. Вакалюк Т. А. Добір масових відкритих онлайн курсів для використання. Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету, Серія: Педагогіка. 2018.1 (20). С. 128–133.

11. Вакалюк Т. А., Болотіна В. В., Байлюк Є. М., Покотило О. А. Огляд ігрових онлайн сервісів для вивчення мов програмування. Інноваційна педагогіка. 2020. Т. 1, № 22. С. 192–198.

12. Колесник Л. Тенденції використання масових відкритих онлайн курсів у підготовці фахівця з початкової освіти. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2019. 3 (87). С. 62–72. URL: https://doi.org/10.24139/2312-5993/2019.03/062-072.

13. Колесник Л. Тенденції використання масових відкритих онлайн курсів у підготовці фахівця з початкової освіти. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2019. № 3 (87). С. 62–72.

14. Кузьменко Г., Хорольський О. Масові відкриті онлайн-курси у контексті трансформації вищої освіти України. Педагогічні науки. 2015. № 63. С. 56–61.

15. Олексюк В. П., Василенко Я. П. Огляд масових відкритих курсів для навчання комп'ютерних мереж. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи : Матеріали III Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 30 квіт. 2020 р. 2020. С. 65–67.

16. Остапенко Л. П., Соловйова О. К. Масові відкриті онлайн курси в системі підготовки майбутнього вчителя до медіаосвітньої діяльності. Новітні комп'ютерні технології спецвипуск «Хмарні технології навчання». 2019. XVI. С. 71–75.

17. Петренко С. Сутність та особливості українських платформ масових відкритих онлайн-курсів (МВОК). Інноватика у

вихованні. 2020. Т. 2, № 11. С. 165–173. URL: https://doi.org/10.35619/iiu.v2i11.260.

18. Семеніхіна О. В., Руденко Ю. О. Проблеми навчання програмувати учнів старших класів та шляхи їх подолання. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Т. 66, № 4. С. 54–64.

19. Шарова Т. М., Шаров С. В. Масові відкриті онлайн курси як можливість підвищення конкурентоспроможності фахівця. Молодий вчений. 2018. 9.1 (61.1). С. 137–140.

Криворучко І.І.,
викладач-стажист кафедри інформатики і
інформаційно-комунікаційних технологій
Уманського державного педагогічного університету
імені Павла Тичини

РОЗДІЛ V. ОПТИМІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ІНФОРМАТИКИ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

5.1. Елементи підготовки майбутніх учителів інформатики до застосування технології формування Computational Thinking

Відповідно до Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) основними завданнями є: формування навичок розв'язування складних (комплексних) практичних проблем, критичного мислення, креативних якостей та когнітивної гнучкості, організаційних та комунікаційних здібностей, вміння оцінювати проблеми та приймати рішення, готовності до свідомого вибору та оволодіння майбутньою професією, фінансової грамотності, цілісного наукового світогляду, ціннісних орієнтирів, загальнокультурної, технологічної, комунікативної і соціальної компетентностей та математичної і природничої грамотності [17].

Навчальні методики та навчальні програми природничо-математичної освіти (STEM-освіти) спрямовані на задоволення попиту на наукоємну освіту, формування актуальних на ринку праці компетентностей, а саме: когнітивних навичок; навичок

оброблення інформації, інтерпретації та аналізу даних; інженерного мислення; науково-дослідницьких навичок; алгоритмічного мислення та цифрової грамотності; креативних якостей та інноваційності; технологічних навичок; навичок комунікації [17]. Розвитку цих компетентностей має сприяти формування у здобувачів освіти навичок Computational Thinking, а сформувати ці навички зможе висококваліфікований фахівець, зокрема вчитель інформатики. Отже, підготовка такого фахівця має стати в пріоритеті освітньої діяльності педагогічного закладу вищої освіти.

На сьогодні застосування інформаційних технологій, зокрема комп'ютерної техніки дозволяє розв'язувати велике коло завдань: від побутових до надскладних обчислень. При розв'язуванні задач за допомогою комп'ютерів істотно змінюється концепція самої задачі, адже в її розв'язуванні бере участь не лише студент, а й персональний комп'ютер. Новий стиль мислення передбачає існування алгоритмічного виконавця на всіх етапах від постановки задачі до оформлення її розв'язання. Отож, навички Computational Thinking та комп'ютерної грамотності є незамінними для будь-якої людини незалежно від сфери її діяльності. Процес формування цих навичок повинен починатися на рівні дошкільної освіти і продовжуватися неперервно протягом усього життя людини.

Дослідженням поняття Computational Thinking та його розвитку присвячені праці зарубіжних та вітчизняних учених, серед яких слід відзначити: Жанетт Вінг, Пола Керзона та Пітера

Макоуена, які описували Computational Thinking, як спосіб розв'язання проблем людьми, а не намаганням трактувати мислення людини як комп'ютера; Мяхей Сусло та Анну Квятковску, які відносять Computational Thinking до основних навичок сучасної дитини, таких як вміння читати, писати та рахувати; Марину Хрипунову та Анну Балджи, які розглядали практику формування Computational Thinking при професійному навчанні, на прикладі вивчення вищої математики; Оксану Пасічник, що досліджувала поняття Computational Thinking, як складову шкільного курсу інформатики; Євгенія Хеннера, який обґрунтував теоретичну значимість Computational Thinking; Майкла Г. Воскоглу, який досліджував Computational Thinking паралельно із статистичним та критичним мисленням та інші.

У сучасній педагогічній науці «Computational Thinking» різними науковцями перекладається по-різному і при цьому іноді втрачається сутність та сенс поняття. Україномовні та російськомовні автори вживають терміни «комп'ютерне мислення» [4; 20], «обчислювальне мислення» [13; 12; 19], «комп'ютаційне мислення» [6] тощо. Ми вважаємо, що будь-який переклад не повністю передає сутність даного поняття, тому пропонуємо вживати термін в англомовній формі.

Існують різні підходи до тлумачення поняття Computational Thinking.

Дослідження можливостей використання науки програмування в якості інструменту для навчання започаткував

математик Сеймур Пейперт у другій половині 60-х років XX століття. Він трактував визначення Computational Thinking як підхід до розв'язування задач, що використовує інформатичні методи [14].

Жанетт Вінг стверджувала, що Computational Thinking є найважливішою властивістю, яка необхідна для існування у сучасному світі. Computational Thinking означає мислити способами, які допомогли б програмувати комп'ютер. Вона визначає це, як «процеси мислення, що беруть участь у формулюванні проблем та їх вирішення, щоб рішення були представлені у формі, яка може ефективно здійснюватися агентом обробки інформації». «Computational Thinking передбачає вирішення проблем, проектування систем та розуміння поведінки людини, спираючись на концепції, фундаментальні для інформатики. Computational Thinking включає цілий ряд розумових засобів, які відображають широту галузі інформатики» [8].

Пол Керзон та Пітер Макоуен під Computational Thinking розуміють не лише пошук розв'язків у вигляді алгоритмів, а й набір прийомів, які забезпечують ефективний засіб покращення життєвих умов та осмислення світу [9].

Мяхей Сусло та Анна Квятковска наголошують, що незважаючи на походження, Computational Thinking не зводиться до вивчення комп'ютерів та комп'ютерних програм, хоча вони відіграють важливу роль у розв'язуванні задач. Computational

Thinking – це засіб обмірковування задач в комп'ютерних термінах. Вони відмічають важливість Computational Thinking, яке корисне майже у всіх шкільних предметах, так як воно дає розуміння того, що може бути або не може бути обчислено [5].

Марина Хрипунова та Анна Балджи під Computational Thinking розуміють когнітивний процес, що включає етапи: декомпозиція – аналіз даних – узагальнення результатів – алгоритм розв'язування – кінцевий результат [20].

Отже, під Computational Thinking ми будемо розуміти процеси мислення, що беруть участь у формулюванні проблеми, її аналізі та знаходженні шляхів її вирішення таким чином, щоб рішення можна було представити, зокрема і за допомогою комп'ютера, а спосіб вирішення був застосовний до всіх завдань подібного класу.

Формування Computational Thinking включає шість принципів: логічне міркування та аналіз, алгоритми створені з інструкцій та правил, декомпозиція, закономірність, абстрагування, оцінювання (рис. 1.1) та п'ять підходів: дослідження, створення, налагодження, наполегливість, співпраця (рис. 1.2) [1].

Зупинимося докладніше на принципах формування Computational Thinking, які можна застосовувати під час освітнього процесу, зокрема на уроках інформатики.

Логічне міркування та аналіз допомагають прийти до більш повного розуміння предмета; в основі лежить можливість

пояснити, чому щось є таким, яким воно є. Наприклад, в комп'ютері кожна виконана дія зводиться до логічних операцій на основі електричних сигналів; інженери-програмісти постійно використовують логічні міркування (розробляючи новий ефективний код, вони спираються на моделі функціонування комп'ютерного обладнання, операційних систем та мов програмування; під час тестування нового програмного забезпечення, пошуку помилок та їх виправлення вони також будуть покладатися на логічні міркування).



Рис. 1.1. Принципи формування Computational Thinking

Алгоритми створені з інструкцій та правил. Алгоритм – це послідовність інструкцій або набір правил для того, щоб щось зробити; алгоритми написані для людини, а не для розуміння комп'ютером (цим алгоритми відрізняються від програм); інформатики прагнуть до алгоритмів, які вирішують проблеми найбільш ефективно – отримуючи максимально точні результати в найкоротший час, з найменшою кількістю ресурсів (пам'яті чи часу).

Декомпозиція в обчисленнях – це процес розбиття завдання на менші, більш керовані частини; допомагає нам керувати великими проєктами і робить процес вирішення складної проблеми менш важким і набагато легшим для сприйняття; завдання може вирішувати кілька людей, які працюють разом у команді, і кожен учасник вносить свої власні ідеї та навички в окремі аспекти проєкту; для обчислювальної техніки декомпозиція не є унікальною, це цілком стандартне рішення в техніці, дизайні та управлінні проєктами.

Закономірність: виявляючи закономірності, ми можемо створювати правила та вирішувати більш загальні проблеми.

Діти помічають закономірності реагування вчителів на їх поведінку. Схеми погоди входять у наші прогнози. У математиці учні можуть виміряти площу прямокутника, намальованого на міліметровому папері, підрахувавши кількість одиничних квадратів всередині нього, але це може бути важко або довго для прямокутників, які є великими. Більш елегантне – помножити довжину прямокутника на ширину – і це добре працює для всіх прямокутників. Коли учні запам'ятають цю формулу, то за її допомогою обчислити площу буде набагато швидше, ніж підрахувати квадрати. В обчисленнях метод пошуку загального підходу до класу задач називається узагальненням.

Інформатики прагнуть швидко і ефективно вирішувати проблеми, і вони шукають методи, застосовні в інших місцях. Якщо вони бачать шаблон в алгоритмі, вони намагатимуться

створити єдиний модуль повторюваного коду, який іноді називають функцією або процедурою – багато мов програмування мають спільні бібліотеки загальних функцій. Розпізнавання закономірностей у вхідних даних відіграє важливу роль у машинному навчанні. Це важливе застосування інформатики, яке відіграє важливу роль у системах, серед іншого, алгоритмічної торгівлі на фондовому ринку та розпізнавання облич та номерних знаків транспортних засобів.

Абстрагування. Абстракція полягає у спрощенні речей – визначенні важливого, не надто турбуючись про деталі. Шкільний розклад – це абстракція того, що відбувається за типовий тиждень. Він показує ключову інформацію про класи, вчителів, аудиторії та час, але ігнорує подальші рівні деталей, як-от цілі та діяльність.

Абстракція дозволяє нам думати про речі з різним ступенем деталізації. Це потужний інструмент в галузі інформатики, де він використовується для управління складністю більшості того, що розроблено та створено.

Ми можемо сприймати абстракції як кулі або коробки всередині коробок, що дозволяють нам ігнорувати те, що відбувається всередині кожної з них. Програмне забезпечення містить шари коду, кожен з яких приховує складність наступного. Ми можемо розглядати елементи обладнання як «чорні ящики», нехтуючи їхньою внутрішньою роботою, якщо не вирішимо заглянути глибше.

Учні також можуть розвивати абстрактне мислення під час гри в комп'ютерні ігри, розуміючи, що ці інтерактивні симуляції базуються на реальному житті, але є простішими.

Оцінювання. Оцінка полягає у винесенні суджень, де це можливо, об'єктивно та систематично. Щодня ми приймаємо судження про те, що робити і що думаємо, виходячи з ряду факторів. Розглядаючи новий цифровий пристрій для класної кімнати, існує ряд критеріїв: операційна система, портативність, обсяг пам'яті, розмір екрану, простота використання, гарантія тощо.

Оцінка полягає в оцінюванні якості, результативності та ефективності продукції, рішень, процесів та систем. Ми з'ясовуємо, чи відповідають вони певній меті. Одним із підходів може бути розгляд конкретних критеріїв, наприклад, цілі чи специфікації проєкту або потреб користувачів. В інформатиці оцінка є систематичною та суворою.

Водночас для реалізації цих принципів застосовують відповідні підходи до формування Computational Thinking.

Дослідження використовується для того, щоб дізнатися щось нове і як це працює. Це тісно пов'язано з логічними міркуваннями. Учні накопичують причинно-наслідкові зв'язки: «Якщо я зроблю це, то відбудеться це». Це велика частина самостійного навчання без керівництва викладача. Для маленьких дітей це життєво важлива фаза експериментів, заснована на іграх, повна питань та

сюрпризів. Ідеї, які здаються неправильними, можна випробувати лише, щоб подивитися, що станеться.

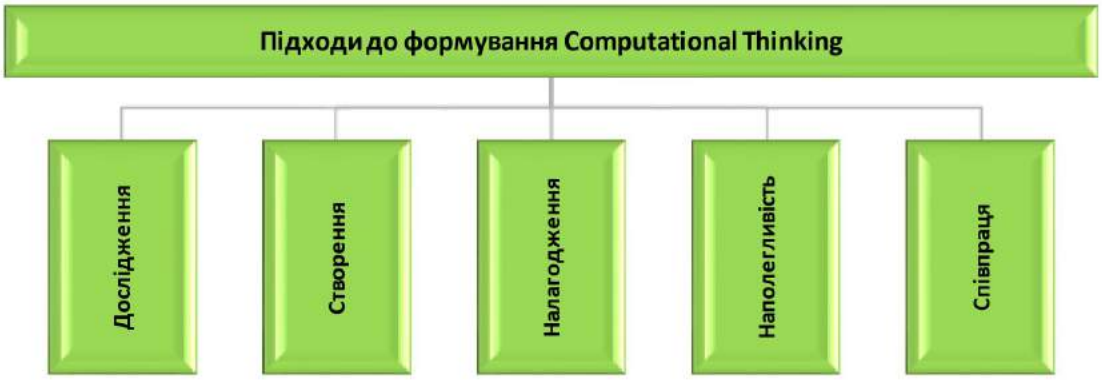


Рис. 1.2. Підходи до формування Computational Thinking

Для дорослих – це цілеспрямована діяльність, часто шляхом випробувань та вдосконалення. Це допомагає нам бачити, що в нашому використанні технології йдеться про розвиток власного розуміння, а не про отримання «правильної» відповіді; ми можемо робити щось по-різному. Використовуючи технологію, з якою ми поспілкувались, ми, швидше за все, будемо відкриті до нових та інноваційних рішень.

Свобода досліджувати в безризиковому середовищі породжує впевненість і позитивне ставлення. Відкриті запитання та завдання заохочують творчі здібності, різноманітні ідеї, здатність дивитись на речі з багатьох різних сторін. Програмісти часто спочатку досліджують нові технології, щоб ознайомитись з тим, як вони працюють, і отримати уявлення про те, як їх можна використовувати. Програмне та апаратне забезпечення з кожним

роком оновлюється все швидше. І користувачі, і розробники повинні бути відкритими для частих і швидких дій. Впевненість у майстерності допомагає розглядати зміни як можливість, а не як небезпеку, дозволяючи нам постійно оновлювати свої навички та використовувати нові технології. Це також формує наполегливість.

Тому потрібно виділяти час для того, щоб учні досліджували. Вони можуть: випробовувати програмне забезпечення, перш ніж застосовувати його для розв'язання певних завдань; переглянути мову програмування, якою вони не користувались деякий час; погратися новим цифровим пристроєм; поекспериментувати з візуальними мовами програмування, такими як Scratch, Kodu та StarLogo, або з фізичними пристроями, такими як Lego Wedo, Makey Makey, Arduino та Raspberry Pi.

Незалежно від мови програмування чи пристрою, потрібно, щоб учні використовували відкриту технологію, аби зрозуміти, як вона працює та для чого використовується. Викладач може поділитися своїм досвідом (наприклад, як користуватись новим мобільним телефоном) і попросити учнів поділитися власним досвідом. У такий спосіб ми розвиваємо уяву та креативність в учнів, заохочуючи їх випробувати нові ідеї – навіть ті, які в кінцевому результаті не є функціональними або застосовними в їх безпосередньому контексті.

Створення – це задумка та створення речей. Програмне забезпечення та цифрові носії дають можливість для творчості, і,

опановуючи програмні засоби та цифрові пристрої, ми розвиваємо впевненість, компетентність та незалежність, які ми можемо використовувати граючись, експериментуючи та цілеспрямовано для вираження своїх ідей та думок.

Програмування саме по собі є творчим процесом. У нас є ідеї щодо того, що ми хотіли б зробити чи вирішити, проаналізувати проблему, розробити, написати та налагодити необхідний код та оцінити те, що ми створили.

Інформатика не є лише академічною дисципліною: це практична, прикладна інженерна дисципліна, що створює рішення для реальних проблем та забезпечує можливості у різних сферах життя. Процес створення речей також є потужним засобом навчання.

Налагодження. Якщо помилки – це помилки в алгоритмах та коді, то налагодження – це процес їх пошуку та виправлення, який часто може зайняти набагато більше часу, ніж спочатку написання коду. Можуть бути помилки в логіці або синтаксисі. Ми можемо розглядати помилки в логіці як частини історії, де сюжет не має сенсу, а помилки в кодуванні та синтаксисі як погану орфографію, пунктуацію та граматику. Під час налагодження може бути корисним відображення вмісту будь-яких змінних у нашій програмі, щоб допомогти нам зрозуміти, що відбувається під час її роботи.

Ми пропонуємо просту послідовність з чотирьох кроків для налагодження, підкріплену логічними міркуваннями:

1. Передбачте, що має статися.

2. З'ясуйте, що відбувається.

3. Попрацюйте там, де щось пішло не так.

4. Виправте це.

Складний код, який програмісти пишуть, часто працює не за призначенням. Існує дуже різноманітна заява про кількість зусиль, часу та грошей, витрачених на налагодження комерційних проектів. Зазвичай налагодження та тестування становлять 50–75% від вартості проєкту.

Наполегливість. Наполегливість, рішучість, витривалість, завзятість – синоніми до словосполучення «ніколи не здаватися». Комп'ютерне програмування важке. Це є частиною його привабливості – написання елегантного та ефективного коду є інтелектуальним завданням, що вимагає не лише розуміння ідей кодованих алгоритмів та мови програмування на якій ви працюєте, але й готовності наполегливо ставитися до чогось, що часто буває досить складно, а часом і дуже розчаровує.

Щоб розвивати досвід у чомусь складному, нам потрібно наполегливо практикуватись, тренуватись та репетирувати. Це стосується багатьох сфер людських зусиль: мистецтва, музики, танців, спорту, шахів, досліджень, комп'ютерних ігор, програмування тощо.

В обчислювальній техніці та в інших системах, завдання та проблеми можуть бути складними, їх контекст незнайомим. Можливо, нам доведеться спробувати багато варіантів або

використовувати нові для нас технології; нам може навіть знадобитися змінити свій звичний, швидкий та інтуїтивний спосіб мислення на щось більш повільне, більш обдумане та логічне. Інформатики потребують якостей терпіння, витримки та терпимості до розгубленості. Граючи у складну комп'ютерну гру, існує щільний цикл зворотного зв'язку причинно-наслідкових зв'язків, який деякі порівнюють із процесом кодування та налагодження: і геймери, і програмісти повідомляють про стан «потоку», в якому вони повністю занурені в свою відповідну діяльність, зосереджені на тому, щоб закінчити гру або вирішити проблему.

Співпраця означає співпрацю з іншими, і завдяки їй часто досягаються найкращі результати. Вчителі радяться, планують, діляться досвідом, щоб розвивати найкращі практики. Співпраця спонукає нас наполегливо виконувати завдання, які в іншому випадку можуть здатися занадто заплутаними або складними. Інформатики та інженери програмного забезпечення часто використовують чи вдосконалюють роботу та кодування інших, і це значно простіше в програмному забезпеченні з відкритим кодом.

Під час програмування багато хто розглядає «парне програмування» як особливо ефективний спосіб написання коду, коли два програмісти мають спільний екран та клавіатуру. Як правило, один програміст виступає в ролі «драйвера», маючи справу з деталями кодування, тоді як інший виконує роль

«навігатора», розглядаючи загальну картину та пропонуючи вказівки. Обидва регулярно міняються місцями, тому обидва накопичують досвід у кожній ролі.

Задачі та системи розкладаються на окремі завдання. У розробці програмного забезпечення беруть участь різні команди з різних спеціальностей, які працюють разом. На прикладі комп'ютерної гри спеціалізація включає програмування, дизайн гри, мистецтво та анімацію. Команди залежать і відповідають один перед одним, тому ефективне спілкування є життєво важливим. Інтернет-інструменти та вебсайти, такі як Google Docs та GitHub, дозволяють спільно використовувати та одночасно редагувати файли співавторів, які можуть знаходитися у різних куточках світу. У багатьох сучасних розробках програмного забезпечення клієнти вважаються частиною розширеної команди розробників, що допомагає удосконалювати програмні рішення.

Використання цих принципів та підходів спрямоване на формування та розвиток Computational Thinking учнів під час освітнього процесу, а інструментами у цьому слугує створення та/або використання як підручних засобів (папір, ручка і т. п.), так і спеціальних настільних ігор, комп'ютерних ігор, симуляцій тощо.




Рис. 1.3. Тренінги «Технології формування Computational Thinking» для студентів

В рамках вивчення дисципліни «Методика навчання інформатики» студентам, що навчаються за освітньо-професійними програмами Середня освіта (Інформатика), Середня освіта (Математика. Інформатика) та Середня освіта (Фізика. Інформатика) було проведено серію тренінгів «Технології формування Computational Thinking» та запропоновано розробити фрагмент заняття з інформатики для учнів 10-11 класів при вивченні вибіркового модуля «Математичні основи інформатики», використовуючи навчальну гру MOON, що була розроблена університетом Деусто Іспанія (http://compus.deusto.es/). Впровадження технології формування Computational Thinking відбувалося відповідно до прослуханих тренінгів в рамках міжнародного проєкту «Модернізація педагогічної вищої освіти з використання інноваційних інструментів викладання» (MoPED) -

№586098-EPP-1-2017-1-UA-EPPKA2-CBHE-JP, що діє в рамках програми ЄС Еразмус + КА2 – Розвиток потенціалу вищої освіти, що були проведені з 11 по 16 березня 2019 року на базі ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» від партнерів з Університету Дуесто (м. Більбово, Іспанія).

MOON – це навчальна гра, де гравці імітують простий комп'ютер, вчаться рахувати у двійковому режимі, виконують логічні операції і дізнаються, як працює комп'ютер. Можна роздрукувати картки, які знаходяться у вільному доступі (рис. 1.4) та грати в настільну гру, а можна скористатися Інтернет-версією для гри на комп'ютері або на інших гаджетах (рис. 1.5).

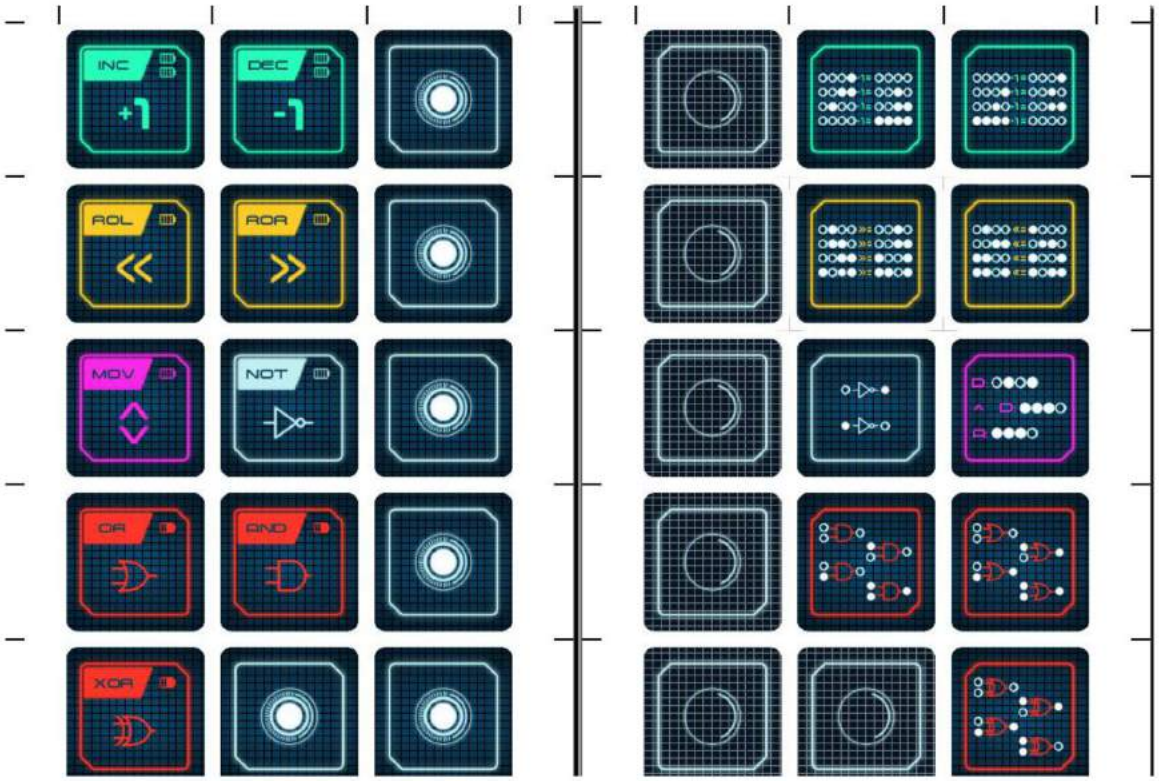


Рис. 1.4. Приклад карток для гри MOON



Рис. 1.5. Інтернет-версія гри MOON

Після тренінгів було проведено опитування, в якому брали участь 20 студентів. Студентам було запропоновано оцінити за шкалою від 1 до 10, де 1 – зовсім неважливо, а 10 – дуже важливо, такі ключові моменти використання технології формування Computational Thinking:

- необхідність впровадження та використання таких інноваційних педагогічних технологій як Computational Thinking в освітньому процесі в університеті;

- доцільність їх використання в освітньому процесі у закладах загальної середньої освіти;

- рівень зацікавленості в залежності від використаного засобу навчання;

- рівень задоволеності від застосування такої технології під час вивчення дисципліни «Методика навчання інформатики».

Результати опитування представлені на діаграмах (рис. 1.6).

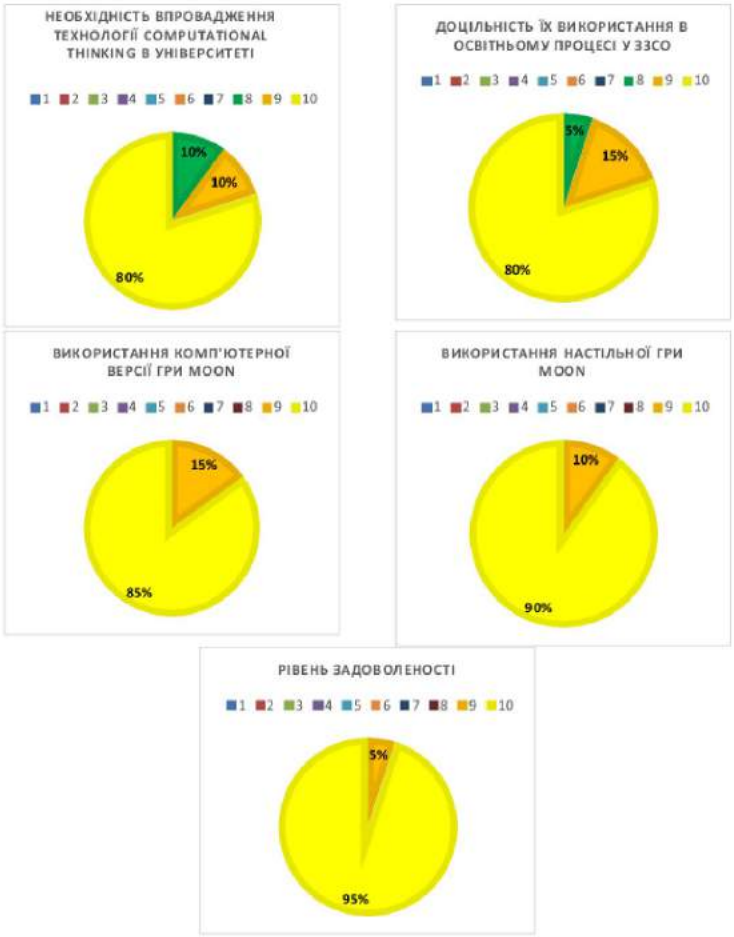


Рис. 1.6. Результати опитування студентів, що брали участь у тренінгах

Загалом відсоток сприйняття даної технології, розуміння її важливості у навчанні майбутнього покоління серед майбутніх учителів інформатики, досить високий. Також дана технологія дозволила студентам удосконалити раніше набуті навички виконання логічних операцій в двійковій системі числення. Позитивний настрій відчувався як у використанні карткової версії

гри, так і у проходженні гри на комп'ютері. Проте, у спілкуванні деякі студенти висловили думку, що в наш час, коли майже вся діяльність вчителя тим чи іншим чином пов'язана з комп'ютером, карткова гра здається більш привабливою.

Отже, формування та розвиток Computational Thinking учнів під час освітнього процесу можливе зокрема використанню інноваційних технологій. Так, використання навчальної гри MOON, у форматі тренінгів, сприяє формуванню навичок Computational Thinking, позитивно впливає на атмосферу навчання та готує майбутнього педагога до професійної діяльності.

Узагальнюючи вище сказане, ми вважаємо, що лише підготовлений фахівець, який знає суть проблеми із середини, здатний запалити, мотивувати та навчити сучасного учня, який здебільшого інформаційно перенасичений настільки, що немає фізичної та емоційної можливості сприймати корисний навчальний матеріал. Вчитель повинен прилаштовуватися до реалій сьогодення і намагатися допомогти майбутньому поколінню бути готовому до вирішення всіх проблем і завдань, які можуть постати перед ним як зараз, так і в майбутньому.

5.2. Організація продуктивної взаємодії між учасниками освітнього процесу в умовах дистанційного навчання: аналіз сучасних додатків

Відповідно до Концепції Національної програми інформатизації, головною метою Програми є забезпечення громадян та суспільства своєчасною, достовірною та повною інформацією на основі широкого використання інформаційних технологій (ІТ), забезпечення інформаційної безпеки держави. Першочерговим завданням є створення глобальної комп'ютерної мережі освіти та науки. Очікуваними наслідками реалізації програми є підвищення якості навчання на всіх рівнях освіти і підготовки та перепідготовки кадрів за рахунок впровадження автоматизованих систем масового поширення інформації у закладах вищої освіти (ЗВО), школах на основі спеціальних телевізійних каналів, налагодження випуску навчальної літератури в електронній формі, впровадження методик і програмно-технічних засобів дистанційного навчання [15].

2020 рік став викликом для всієї системи освіти не лише в Україні, а й у світі. Впровадження дистанційного навчання, що було зумовлено пандемією стало серйозним випробуванням для всіх учасників освітнього процесу, як закладів загальної середньої освіти (вчителів, учнів та їх батьків), так і закладів вищої освіти (викладачів та студентів). В таких умовах всім освітянам довелося швидко реагувати на зміни та виходити із ситуації, що склалася. І якщо раніше ми розглядали дистанційну освіту в більшості в теоретичному полі або як елемент змішаного навчання, то тепер довелося впроваджувати її на практиці.

На жаль, ніхто не може стверджувати, що такі випробовування як Covid-19 чи тому подібне більше ніколи не з'являться у нашому житті, тому актуальність впровадження дистанційного навчання в освітній процес є неабиякою високою. І хоча практика доводить, що дистанційне навчання не може замінити живе спілкування в аудиторії, враховуючи теперішній світ, потрібно максимально удосконалити його організацію для покращення якості освітнього процесу.

Проблема організації дистанційного навчання під час пандемії, спричиненою Covid-19, була настільки кричущою, що розглядом, аналізом та намаганням вирішити цю проблему були занепокоєні не лише окремі науковці, а й уся світова спільнота. Зокрема, МОН України оприлюднило наказ від 16.03.2020 № 406 «Про організаційні заходи для запобігання поширенню коронавірусу COVID-19» [11], де зазначено, що на період карантину потрібно забезпечити виконання освітніх програм закладів освіти, зокрема шляхом організації освітнього процесу із використанням технологій дистанційного навчання. Всесвітньою Організацією ЮНЕСКО було розроблено 10 рекомендацій щодо планування та організації дистанційного навчання під час пандемії [2]. Проблеми впровадження технологій дистанційного навчання в освітній процес розглядали такі науковці, як Думанський Н.О., Литвинова С.Г., Швидун В.М., Прибилова В. М., Гузь Л.А., Фінагіна О.В., Третьякова Ю.В., Стадній А., Малярчук О.В., Кабак В.В. та інші. Головним меседжем у цих дослідженнях є те, що дистанційне

навчання має на меті зробити освіту доступною та якісною. Для того, щоб дистанційне навчання було максимально наближене до навчання в аудиторії доцільно використовувати ІКТ, зокрема сучасні онлайн-сервіси.

Проаналізувавши досвід організації освітнього процесу викладачами кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини ми отримали таку вибірку (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

Додатки, які використовувалися для навчальної взаємодії між учасниками освітнього процесу в умовах дистанційного навчання

Платформи для дистанційного навчання: Moodle, Google

Ресурси для дистанційного навчання	**Основні форми проведення занять**			
	Лекційне заняття	Практичне заняття	Лабораторне заняття	Самостійна робота студентів
Платформи для дистанційного навчання	Moodle, Google Classroom, Cisco Networking Academy			
Сервіси відеотелефонного зв'язку	Google Meet, Cisco Webex Meetings, Zoom, Microsoft Teams, Skype			
Онлайн-сервіси для обміну інформацією	Viber, Telegram, Messenger, Instagram, електронна пошта, чат в Moodle			
Віртуальні інтерактивні дошки	Padlet, Jamboard			
Ресурси для створення презентацій	Canva, Prezi, Beautiful, Google Презентації			
Ресурси для створення ментальних мап	Mindomo, Mindmeister, Coggle			
Вебресурси для створення інтерактивних завдань та опитувань	LearningApps.org, Kahoot!, Mentimeter, Google Forms			

Classroom, Cisco Networking Academy. Саме ці платформи використовувалися викладачами кафедри під час організації освітнього процесу у період, коли в університеті було запроваджено навчання у дистанційному режимі.

Moodle (https://moodle.org/) – це модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище, яке називають також системою управління навчанням, системою управління курсами,

віртуальним навчальним середовищем або просто платформою для навчання, яка надає викладачам, учням та адміністраторам великий набір інструментів для комп'ютеризованого навчання, в тому числі дистанційного. Платформа містить велику кількість різноманітних навчальних елементів (так званих «модулів»), які забезпечують діалог та співпрацю між викладачем та студентами. За допомогою платформи викладач може обирати будь-який з модулів, розміщувати його на сайті, редагувати, оновлювати, використовувати для інформування, навчання та оцінювання студентів. Платформа дозволяє використовувати в межах навчальної дисципліни форуми, слідкувати за активністю студентів, містить зручний для користування електронний журнал оцінок.

Google Classroom (https://classroom.google.com/) – це безкоштовна інтерактивна платформа від Google, яка дає змогу командам некомерційних проєктів ділитися досвідом, підвищувати кваліфікацію, спілкуватися з колегами, учнями та студентами у «віртуальних аудиторіях». Google Classroom доступний для всіх власників особистого облікового запису Google. На ній викладач або вчитель може організувати роботу з кількома курсами, розподілити завдання, у тому числі індивідуальні. Також платформа дає змогу перевіряти завдання й оцінювати їх.

Cisco Networking Academy (https://www.netacad.com/) – глобальна програма електронного навчання, яка дає змогу здобути освіту в

області ІТ за допомогою занять через Інтернет під керівництвом інструкторів і практичних лабораторних вправ. Академії створюються при ЗВО для поглиблення класичних вузівських курсів з обчислювальної техніки і телекомунікацій на основі вивчення технологій, обладнання, програмного забезпечення та проєктних рішень корпорації Cisco Systems, Inc. Програма мережевої академії Cisco дозволяє студентам придбати знання, необхідні для роботи в сфері ІТ. Програми Мережевої Академії базуються на моделях електронного навчання, розроблених компанією Cisco.

Програма пропонує: доступ до мультимедійних онлайнових курсів; засоби онлайн-тестування; лабораторні заняття на мережевому обладнанні; консультації та підтримку викладачів, а також підготовку студентів до іспитів на отримання сертифікатів, які визнаються всіма країнами світу; можливість навчання студентів, у яких немає доступу до технологій і засобів комунікації – наприклад, до Інтернету.

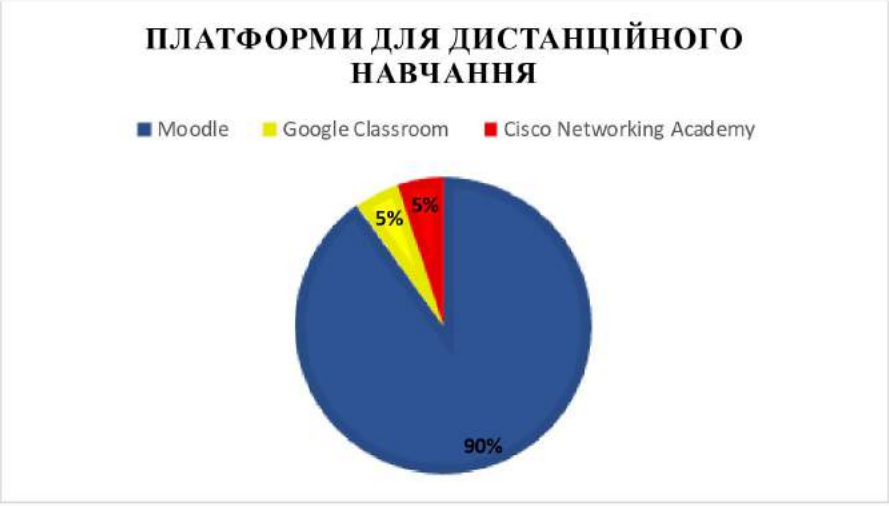


Рис. 1.7. Платформи для дистанційного навчання

Опитування показало, що 90% науково-педагогічних працівників використовували модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище Moodle. Перевагами використання платформи Moodle (рис.1.7) слугувало те, що:

- більшість курсів було розроблено і розміщено в цьому освітньому середовищі ще до початку дистанційного навчання;
- науково-педагогічні працівники ознайомлені з функціоналом та вміють керувати своїми курсами;
- студенти вміють працювати у середовищі, мають логіни і паролі.

Сервіси відеотелефонного зв'язку: Google Meet, Cisco Webex Meetings, Zoom, Microsoft Teams, Skype.

Google Meet (https://meet.google.com/) – онлайн-сервіс за допомогою якого можуть створювати відеозустрічі всі, у кого є акаунти Gmail або вони є користувачами Google Workspace. Перевагами Google Meet є: синхронізація з контактами в гугл-акаунті; прив'язка до гугл-календаря; приєднуватися можна як через браузер, так і через додаток для Android або iOS; спільне використання екрану для надання документів, електронних таблиць або презентацій; зашифровані дзвінки між всіма користувачам; Google Meet запускається в Chrome і інших браузерах, не вимагаючи застосування або плагіна, тому в ньому

менше неточностей, ніж в сервісах відеоконференцій, що вимагають настільного додатку. На екрані можуть відображатися 49 учасників в режимі «Мозаїка». Головною умовою використання сервісу є те, що всі учасники повинні мати обліковий запис Google. Відеозустріч можна почати буквально за кілька секунд, використовуючи календар або пошту [21].

Cisco Webex Meetings (https://www.webex.com/) – зручна програма для організації вебінарів і відеоконференцій на базі хмарної платформи. Вона також дозволяє спілкуватися в чаті, здійснювати аудіодзвінки і обмінюватися файлами. Додаток орієнтований на корпоративних користувачів, а також на підприємців, вчителів і тих, хто навчається віддалено в домашніх умовах. Програма інтегрована з Outlook і іншими рішеннями від Microsoft Office. Зокрема, можна переглядати в чаті файли, текстові документи, таблиці та презентації. Крім того, додаток підтримує функцію демонстрації екрану комп'ютера або ноутбука і дозволяє малювати за допомогою функції віртуальної дошки робочого простору.

Zoom (https://zoom.us/) – це платформа для проведення онлайн-занять та відеоконференцій. Це можливість створити шкільний кабінет для занять з учнями та використанням інтерактивної дошки. На дошці можна писати та витирати. Також можна демонструвати підготовлені презентації та коментувати їх. Це змога керувати освітнім процесом та використовувати відео- та

аудіоматеріали. Це спілкування з аудиторією/класом з можливістю бачити один одного. Усі присутні можуть бачити того, хто говорить. Учитель бачитиме того, хто підніс руку. Разовий урок може тривати 40 хв з можливістю безкоштовної пролонгації. Організувати зустріч та спілкування може будь-хто, хто створив обліковий запис. Zoom чудово підходить для групових та індивідуальних занять, учні можуть заходити як з комп'ютера, так і з планшета чи телефона. Переваги Zoom: завжди гарний зв'язок; відеозв'язок та можливість спілкуватися з кожним учнем; організатор може вимикати і вмикати мікрофон; у платформу вбудована інтерактивна дошка, можна легко і швидко переключатися з демонстрації екрана на дошку; є чат, у якому можна писати повідомлення, передавати файли усім учням.

Microsoft Teams (MS Teams, Teams) (https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-teams/) – це онлайн-сервіс для командної роботи, який забезпечує в одному робочому просторі функції спілкування, управління задачами, контентом та додатками. Будучи віртуальною платформою для проведення зустрічей, Teams містить функції та інструменти, які здатні забезпечити продуктивну спільну роботу команд, в тому числі, забезпечувати організацію і здійснення дистанційного навчання. Як і багато інших хмарних систем дистанційного навчання, MS Teams будує управління онлайн-навчанням (організацію освітнього процесу) виходячи з навчального контенту.

Microsoft Teams є частиною пакета Office 365 і поширюється по підписці або, з деякими обмеженнями, як безкоштовний додаток. Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини має підписку пакета Office 365 для закладів освіти і пропонує використовувати ресурси Teams для організації дистанційного навчання, корпоративних комунікацій та управління спільними задачами.

Skype (https://www.skype.com/uk/) – це безкоштовне програмне забезпечення, призначене для голосових та відеодзвінків через Інтернет. Його можна встановити як на комп'ютер, так і на телефон. Щоб розпочати роботу з програмою, її варто завантажити на гаджет та пройти процедуру реєстрації. Після чого вчитель повинен розіслати дітям свій ID на електронну пошту або іншим способом. Для кожного класу створюється окремий чат або група. Для проведення консультації або відеоуроку вчитель надсилає учням запрошення-посилання у вигляді повідомлення в Skype.

За результатами опитування, сервіс для організації відеозв'язку між учасниками освітнього процесу, який використовувала більшість викладачів – Google Meet (рис. 1.8).

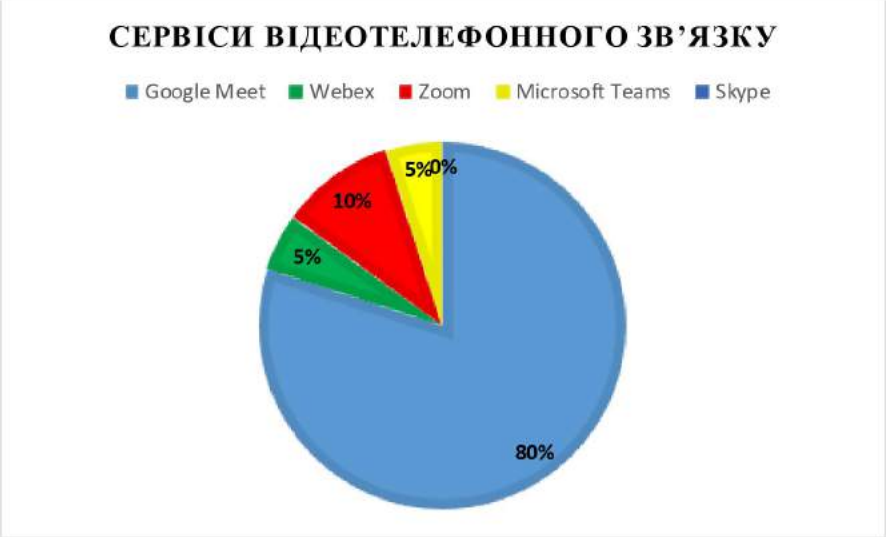


Рис. 1.8. Сервіси відеотелефонного зв'язку

Переваги:

- корпоративний домен;
- висока захищеність даних;
- можливість запису відео під час заняття;
- студенти із акаунтом університету можуть доєднатися до відеоконференції не відволікаючи викладача (не потрібно давати дозвіл кожному студенту окремо);
- можливість для студента в будь-який момент часу поставити запитання шляхом підняття «руки».

Онлайн-сервіси для обміну інформацією: Viber, Telegram, Messenger, Instagram, електронна пошта, чат в Moodle. Найпопулярнішим сервісом для швидкої комунікації став Viber. Більшість його обрала тому, що: звикли використовувати у повсякденному житті; є можливість переглянути хто ознайомився

з інформацією, а хто ні; найважливіші повідомлення можна закріплювати «зверху» тощо. Розподіл вподобань щодо месенджерів представлений на рис.1.9.



Рис. 1.9. Онлайн-сервіси для обміну інформацією

Віртуальні інтерактивні дошки: Padlet, Jamboard. Віртуальні дошки використовуються для унаочнення навчального матеріалу, спільної роботи над завданнями тощо.

Padlet (https://uk.padlet.com/) – мультимедійний ресурс для створення, спільного редагування та зберігання інформації. Це віртуальна стіна, на яку можна прикріплювати фото, файли, посилання на сторінки Інтернет, примітки. Це може бути приватний проєкт стіни, модерована стіна з кількома учасниками, які будуть заповнювати її інформацією або доступний для читання і редагування будь-яким користувачем майданчик для обміну інформацією. Щоб створити повідомлення, достатньо двічі

клацнути мишею по дошці. У вікні, яке відкриється, можна записати своє ім'я, вставити свою фотографію, залишити свій коментар. На цій дошці працюють спільно. Тому той, хто створив її, надсилає повідомлення іншим учасникам проєкту, вводить їхні електронні адреси і надає їм право писати на дошці або модерувати її.

Google Jamboard (https://jamboard.google.com/) – призначена для швидкої і наочної фіксації всього, що може стати в нагоді, під час навчання учнів, творчого пошуку вчителя. Багато в чому вона схожа на звичайну білу дошку, де ви можете намалювати маркером будь-що, не обмежуючи себе умовностями форматування. Однак, на відміну від звичайної дошки, дошка Google Jamboard немає обмежень за розміром вільного місця і кількістю учасників, які можуть на ній що-небудь малювати одночасно. Більше того, все, що намальовано на Google Jamboard, можна зберегти на Google Drive і потім знайти та користуватися далі. Отже, матеріали записані на Google Jamboard, нікуди не зникнуть з часом, на відміну від записів на звичайній шкільній дошці.

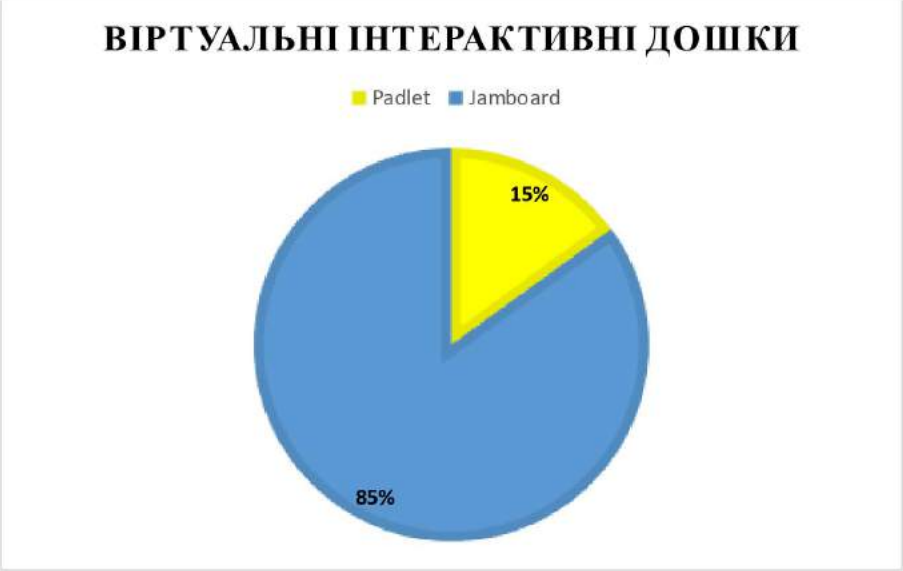


Рис. 1.10. Віртуальні інтерактивні дошки

Ресурси для створення презентацій: Canva, Prezi, Beautiful, Google Презентації.

Canva (https://www.canva.com/uk_ua/) – це потужний і простий у користуванні онлайновий інструмент, який підходить для будь-якого дизайнерського завдання, від брошур до презентацій та багато іншого. Він також пропонує користувачам широку бібліотеку зображень, іконок, шрифтів та функцій на вибір. У ньому є спеціальний інструмент для створення інформаційних технологій, який можна використовувати безкоштовно із сотнями вільних елементів дизайну та шрифтів на вашому комп'ютері, а також багато інших преміум-елементів, які можна придбати на суму до 1 долара. Можна використовувати його в браузері або завантажувати додаток iPad Canva.

Prezi (https://prezi.com/) – це флеш-програма, яка служить для створення інтерактивних презентацій і починається з одного порожнього полотна замість декількох порожніх слайдів, тобто презентації, зроблені через Prezi, є нелінійними. Робоче полотно, у свою чергу, наповнюється інформацією у довільний, творчий і унікальний спосіб. Даний сервіс пропонує велику кількість цікавих рішень для візуалізації контенту через використання медіа-файлів, векторної та іншої графіки. В ньому пропонується безліч заготовок, стилів і шаблонів. Особливістю даного сервісу можна назвати послайдові переходи і система масштабування (наближення, поворот і віддалення окремих об'єктів). Даний сервіс англомовний, але інтуїтивно зрозумілий у використанні і відмінно підходить для візуального супроводження онлайн-виступів.

Beautiful.AI (https://www.beautiful.ai/) – це онлайн-сервіс, який компенсує технологічну простоту інструментарію цікавими та гарними шаблонами. Сервіс надає більше п'ятдесяти шаблонів слайд-шоу, які автоматично налаштовуються при вводі або додаванні до них зображень чи аудіофайлів. Beautiful.AI пропонує кольорові схеми, шрифти і розміщення зображень, щоб зробити перегляд слайдів більш комфортним. Презентацією, розробленою в Beautiful.AI, можна поділитися в мережі, завантажити на свій комп'ютер у якості окремого файлу PowerPoint або інтегрувати, вбудувавши її у свій сайт або блог.

Google Презентації (https://docs.google.com/presentation/) – чудовий спосіб представити нові ідеї. Можна використовувати різні теми, шрифти, додавати відео, анімацію тощо. Створювати, редагувати та переглядати презентації є можливість на будь-якому пристрої – телефоні, планшеті або комп'ютері – і навіть без з'єднання з Інтернетом. У Google Презентаціях кілька користувачів можуть одночасно працювати над тією самою презентацією. Усі зміни відразу зберігаються автоматично. В історії змін можна завжди переглянути попередні версії презентації, відсортовані за датою й автором.

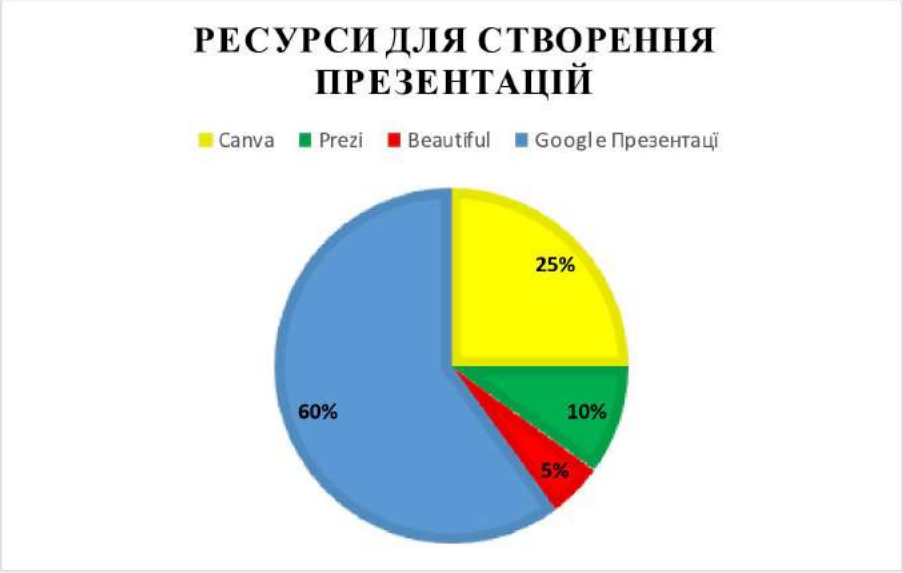


Рис. 1.11. Ресурси для створення презентацій

Ресурси для створення ментальних мап: Mindomo, Mindmeister, Coggle.

Mindomo (https://www.mindomo.com/) – інструмент для створення карт пам'яті, заснований на мережній роботі, з функціями, які характерні тільки найрозвинішеним інструментам для створення карт пам'яті. Як мережевий додаток, Mindomo дає можливість перегляду програми на комп'ютері, який підключений до мережі Інтернет. Mindomo підтримує Windows, Mac і Linux. Сервіс має дві версії роботи: безкоштовна Basic і платну Premium. Втім, для освітніх потреб безкоштовного пакету цілком вистачає. Крім звичного розміщення карти у вигляді посилання у вільній версії пакету можливий і її експорт у вигляді картинки, або в формат RTF і PDF. Мова інтерфейсу: англійська. Працюючи над створенням інтелектуальних карт, учні не тільки ще раз перечитують навчальну статтю, але й навчаються структурувати отриману інформацію, виділяти ключові слова в тексті і встановлювати між ними змістовні зв'язки.

Mindmeister (https://www.mindmeister.com/) – це онлайн-додаток для створення інтелект-карт. Передбачає кілька варіантів абонентської плати, а також надає можливість безкоштовного використання програми. На безкоштовній основі можливо побудувати 3 mind-карти з обмеженими можливостями експорту. Додаток має зручний інтерфейс і весь необхідний набір функцій, що дозволяє зрозуміти всю простоту і зручність технології інтелект-карт. Недоліком програми є можливість повноцінного використання тільки при регулярній оплаті.

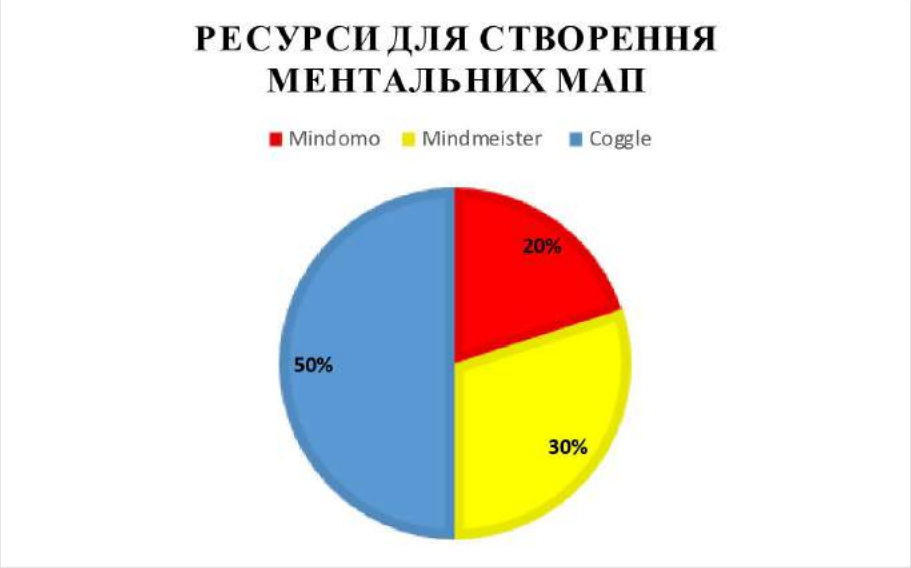


Рис. 1.12. Ресурси для створення ментальних мап

Coggle (https://coggle.it/) – це безкоштовний онлайн-додаток, що підтримує спільну роботу над проєктами. У цій програмі є можливість створювати зручні та ефектні ментальні карти. Інтерфейс програми простий, але в той же час має безліч функцій, які роблять процес створення інтелект-карти неймовірно простим. Програма підтримує використання зображень, індивідуальні кольорові схеми і можливість перегляду історії документа. Зберігання історії змін дозволяє повернутися до попередніх версій створеної карти. Mind-map, створені в програмі Coggle, можуть експортуватися в форматі PNG або PDF.

Вебресурси для створення інтерактивних завдань та опитування: LearningApps.org, Kahoot!, Mentimeter, Google Forms.

LearningApps.org (https://learningapps.org/) – онлайновий сервіс, який дозволяє створювати інтерактивні вправи. Він є конструктором для розробки різноманітних завдань з різних предметних галузей для використанням і на заняттях, і під час самостійної роботи, і в аудиторії, і дистанційно. Сервіс LearningApps є додатком Web 2.0 для підтримки освітнього процесу у закладах освіти різних типів. Конструктор LearningApps призначений для розробки, зберігання інтерактивних завдань з різних предметів, за допомогою яких здобувачі освіти можуть перевірити і закріпити свої знання в ігровій формі, що сприяє формуванню їх пізнавального інтересу.

Сервіс LearningApps надає можливість отримання коду для того, щоб інтерактивні завдання були розміщені на сторінки сайтів або блогів викладачів і студентів. Сервіс працює на декількох мовах, зокрема на українській мові. Кожен із ресурсів можна використати на своєму занятті, змінити під власні потреби, розробити схожий чи зовсім інший навчальний модуль, його можна зберігати у власному «кабінеті», створивши свій акаунт в даному онлайновому середовищі.

Kahoot! (https://kahoot.com/) – безкоштовний онлайн-сервіс для створення інтерактивних навчальних ігор, що складаються з низки запитань із кількома варіантами відповідей. Такі ігрові форми роботи можуть бути застосовані у навчанні – для перевірки знань учнів. Щоб розпочати роботу з сервісом, потрібно

зареєструватися. Сервіс пропонує три форми гри. Мета, з якою створюється гра, допомагає визначитися з формою. Для визначення рівня ознайомленості учасників із тією чи іншою темою чи рівень її розуміння використовують вікторину (Quiz). Для влаштування дискусії щодо певного питання, презентувати ідею й отримати щодо неї «зворотній зв'язок» використовують обговорення (Discussion). Щоб зібрати думки, погляди учасників на ту чи іншу проблему використовують опитування (Survey).

Mentimeter (https://www.mentimeter.com/) – онлайн-ресурс для створення презентацій, опитувань, голосувань у режимі реального часу, що дозволяє отримувати миттєвий зворотній зв'язок з аудиторією. У дистанційному режимі одночасно можуть працювати до 30 учасників. Однією з важливих переваг даного сервісу – не потрібно встановлювати ніякого додаткового програмного забезпечення на девайс.

Google Forms (https://docs.google.com/forms/) – онлайн-сервіс за допомогою якого легко створювати опитування, вікторини, анкети тощо. Підходить як для роботи в аудиторії, так і для самостійної роботи. Google Forms дають можливість створювати наступні види тестових запитань: тестові завдання закритої форми з множинним вибором (вибір однієї правильної відповіді), прапорці (вибір декількох правильних відповідей), введення тексту, вибір зі списку, шкала, сітка, дата й час.



Рис. 1.13. Вебресурси для створення інтерактивних завдань та опитувань

Звичайно, онлайн-сервісів, за допомогою яких можна впроваджувати дистанційне навчання, набагато більше. Провідні ІТ-компанії постійно створюють нові та удосконалюють існуючі онлайн-сервіси, які можна використовувати в освітньому процесі. Головне завдання викладача – не перевантажити себе та студента різноманіттям технологічних винаходів. А критично, основним критерієм визначаючи доцільність, підібрати оптимальний набір онлайн-сервісів, який урізноманітнить навчання, активізує навчальну діяльність студента та створить позитивну атмосферу для свідомого здобуття знань.

Організація дистанційного навчання, в стресових умовах, в яких опинилися освітяни та студентство України у 2020 році, стала викликом для всієї системи освіти загалом. Але незважаючи на

складні умови: психологічне перенавантаження, скепсис суспільства, відсутність подекуди технічних можливостей здобувачів освіти, а іноді елементарного покриття мережею Інтернет віддалених населених пунктів нашої держави, викладачі робили все можливе, щоб освітній процес залишався на якісному рівні, а освітні програми були виконані.

Чергові хвилі коронавірусної інфекції та її нові штами вказують на те, що дистанційне навчання стане невід'ємною частиною нашого майбутнього. Тому ми повинні бути, як викладачі, не лише готові до таких випробувань, а й готувати нашого майбутнього вчителя до впровадження освіти в такому форматі. А інформаційно-комунікаційні технології, зокрема хмарні та мобільні мають застосовуватися таким чином, щоб здобувачі освіти не лише отримували якісні знання, а й могли розвивати соціальні навички, зокрема спроможність швидко навчатися, здатність до роботи в команді, вміння комплексно вирішувати проблеми, аналітично та критично мислити тощо.

Список використаних джерел

1. Computational Thinking Concepts and Approaches. Barefoot. URL: https://www.barefootcomputing.org/concept-approaches/computational-thinking-concepts-and-approaches (дата звернення: 10.10.2020).
2. COVID-19: 10 Recommendations to plan distance learning solutions / UNESCO. URL: https://en.unesco.org/news/covid-19-

10-recommendations-plan-distance-learning-solutions (дата звернення: 27.12.2020).

3. Moon. URL: http://compus.deusto.es/ (дата звернення: 11.10.2020)/
4. Sysło M.M., Kwiatkowska A.B. Informatics for All High School Students, A Computational Thinking Approach, in: Diethelm I., Mittermeir R.T. (eds.) // ISSEP 2013, LNCS 7780, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013. P. 43–56.
5. Sysło M.M., Kwiatkowska A.B. Преподавание математики с опорой на компьютерное мышление // Компьютерные инструменты в школе, 2013. С. 3–14.
6. Tykhonova, T. V., & Koshkina, H. L. (2018). Computational thinking як сучасний освітній тренд. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету», (5), 210-221. https://doi.org/10.28925/2414-0325.2018.5.210221/
7. Wing J.M. Research notebook: computational thinking – what and why? / http://link.cs.cmu.edu/article.php?a=600.
8. Wing, *J.M.* Computational thinking // Comm. ACM 49(3), 2006. P. 33–35.
9. Керзон П., Макоуэн П. Вычислительное мышление: новый способ решать сложные задачи : пер. с англ. Москва, 2018. 266 с.
10. Литвинова С. Г. Організація дистанційної форми навчання в закладах загальної середньої освіти у період

пандемії Covid-19. *Нова педагогічна думка*. 2020. Т. 103, № 3. С. 55–61.

11. Литвинова С. Г. Цифровий поступ закладів загальної середньої освіти – дистанційна форма навчання. Вісник НАПН України. 2020. Т. 2, № 2. URL: https://doi.org/10.37472/2707-305x-2020-2-2-12-3 (дата звернення: 01.03.2021).
12. Майкл Г. Воскоглу. Способи мислення при вирішенні проблем. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 3(25). Частина 1. С. 11-18.
13. Пасічник О. В. Розвиток алгоримічного мислення на уроках інформатики. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2014. № 7. С. 13-18.
14. Пейперт С. Переворот в сознании: Дети, компьютеры и плодотворные идеи: Пер. с англ. / Под ред. А. В. Беляевой, В. В. Леонаса. М.: Педагогика, 1989. 224 с.
15. Про Концепцію Національної програми інформатизації : Закон України від 04.02.1998 р. № 75/98-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/75/98-%D0%B2%D1%80#Text (дата звернення: 02.03.2021).
16. Про організаційні заходи для запобігання поширенню коронавірусу Covid-19. URL: https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-organizacijni-zahodi-dlya-zapobigannya-poshirennyu-koronavirusu-s-ovid-19 (дата звернення: 26.12.2020).

17. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#n8. (дата звернення: 15.12.2020).

18. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : Розпорядж. від 05.08.2020 р. № 960-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#n8 (дата звернення: 15.12.2020).

19. Хеннер Е. К. Вычислительное мышление. Образование и наука. 2016. № 2 (131). С. 18–33.

20. Хрипунова М.Б., Балджы А.С. Формирование компьютерного мышления при профессиональном обучении в вузе // Современная математика и концепции инновационного математического образования. 2018. №1. С. 381–388.

21. Швидун В.М. Щодо використання технологій дистанційного навчання в освіті. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2020. Т. 1, № 73. С. 101–104. URL: https://doi.org/10.32840/1992-5786.2020.73-1.19 (дата звернення: 09.03.2021).

Жмуд О.В.,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри інформатики і
інформаційно-комунікаційних технологій
Уманського державного педагогічного університету
імені Павла Тичини

РОЗДІЛ VI. ТЕХНІЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ЯК НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

6.1. Сучасний стан проблеми технічної підготовки майбутніх учителів інформатики

Однією з ключових складових професійного формування майбутнього вчителя освітньої галузі «Технологія» як професіонала є техніко-технологічна підготовка, яка спрямована на набуття технічної грамотності, технологічної умілості і технологічної вихованості.

Розглядаючи суть технологічної освіти, більшість вітчизняних та закордонних науковців (П. А. Атутов [1], В. А. Поляков [3], В. Д. Симоненко [36], В. К. Сидоренко [37] та ін.) вважає, що вона має інтегративну основу, включає в себе сукупність елементів політехнічної освіти, професійного навчання і передбачає формування широкого загальнокультурного кругозору, технологічного розвитку, підготовленості до самостійної практичної діяльності та отримання професії.

Це зумовлює високі вимоги до особистісних та професійних якостей учителя технологій. Учитель повинен мати внутрішню технічну культуру, широку технічну ерудицію, технічний світогляд, бути активним, ініціативним, самостійним, прагнути до творчості та самоосвіти, мати високу відповідальність. Цілком очевидно, що ці

якості повинні ґрунтуватися на глибокій професійній компетентності вчителя, сформованій фундаментальними технічними знаннями та глибиною його підготовки.

Необхідність зміни компетентнісної підготовки вчителя інформатики аргументується державними стандартами шкільної галузі "Технології" та якісно новим змістовим наповненням навчальних дисциплін технічної підготовки.

Успішність роботи вчителя інформатики з комп'ютерною технікою залежить від усвідомлення важливості використання сучасних ІКТ у навчальному процесі не лише на професійному, а й на особистісному рівні.

Учитель інформатики до технічної діяльності часто залучається спонтанно, без урахування фахової та особистісної готовності. Важливо пам'ятати, що фахова підготовка майбутніх учителів інформатики до вивчення з учнями інформатики в школі забезпечується поєднанням та функціонуванням технічних знань та вмінь.

Знання – основний компонент освіти, який вміщує в собі сукупність відомостей про навколишній світ у вигляді фактів, правил, висновків, закономірностей, ідей, теорій, якими володіє наука, здатністю людей орієнтуватись у системі соціальних взаємин, діяти відповідно до вмінь у різних життєвих ситуаціях [22].

З розвитком технічних наук, предметом вивчення яких є техніка та технологічні процеси, потрібним стало виокремився окремий вид знань – технічні знання.

Технічні знання – це розуміємо результати пізнання техніко-технологічного середовища і його адекватне відображення в свідомості людей у вигляді уявлень, понять, суджень, теорій [19].

До технічних знань належать [18]:

– знання основних технічних та технологічних понять: техніка, технології, технологічний процес, технологічна культура, технічна естетика, технічне та технологічне середовище та ін.;

– уявлення про техносферу;

– уявлення про техніку й технології як результат інтелектуальної та трудової діяльності людини;

– знання основних тенденцій розвитку техніки та перспективних технологій матеріальної сфери діяльності людини;

– уявлення про зв'язок і взаєморозвиток технічної і природничо-математичної галузей знань;

– розуміння позитивного та негативного впливу техніки і технологій на людину, а також загальних правил безпечної перетворювальної діяльності;

П. Р. Атутов та В. А. Поляков розглядають зміст технічної підготовки як систему знань загальних закономірностей принципу роботи пристроїв, типових об'єктів виробничої техніки й інших знарядь праці, способів здійснення виробничих процесів, знань про структуру виробничого підприємства.

Враховуючи це, дослідимо проблему технічної підготовки майбутнього вчителя інформатики.

Сучасна освіта в Україні адаптується до вимог Болонського процесу та різноманітних суспільних трансформацій. Освітня парадигма зазнає величезних змін через неабияку суперечність між власним розвитком і стрімкими рухами соціального та науково-технічного прогресу.

Епоха глобалізації ставить безліч нових вимог до аналізу освітніх стандартів, підготовки та активної розробки нових стратегій та концепцій підготовки спеціалістів у сфері ІКТ.

ІКТ повинні стати для школяра засобами формування якісно нового типу мислення, природним інструментом, який учні зможуть використовувати у власній навчальній та повсякденній діяльності. Тому виникає неабияка потреба в забезпеченні держави педагогами високого рівня кваліфікації, здатних навчатися протягом усього життя, підвищувати кваліфікацію та прагнути до самоосвіти.

Україна, інтегруючись у європейський інформаційний простір, намагається підвищувати рівень інформаційної культури своїх громадян. У результаті зростає важливість якісної професійної підготовки майбутніх учителів інформатики, адаптованої до сучасних вимог суспільства, що є не тільки гарантією успішного формування інформаційної культури підростаючого покоління, а й запорукою впровадження нових інформаційних технологій у різноманітні сфери діяльності суспільства.

Зростає зацікавленість інформаційного суспільства у фахівцях, які вміють активно діяти, самостійно приймати рішення, гнучко адаптуватися до швидко змінних умов сучасного життя; ставляться нові вимоги до фахової підготовки майбутніх учителів інформатики:

- підвищення рівня професійної компетентності фахівців-інформатиків;
- готовність педагогів до забезпечення інформатизації та європейської якості освіти;
- сприяння мобільності студентів у європейському освітньому просторі тощо.

Питання інформатизації освіти, аналіз педагогічного потенціалу інформатизації навчального процесу розкрито в роботах М. І. Жалдака [12], В. Ю. Бикова [2], Б. С. Гершунського [5], Ю. О. Дорошенка [10], С. П Кудрявцевої [17] та ін.

Сучасна педагогічна спільнота та науковці переглянули та переоцінили сучасні напрями методики організації підготовки майбутніх учителів інформатики на засадах реалізації європейських підходів до процесу навчання, одним із яких є компетентнісний підхід.

Компетентнісний підхід дозволяє подолати розрив між існуючою освітньою практикою та новими вимогами до результатів освіти в умовах інформаційного суспільства.

Під поняттям «компетентнісний підхід» розуміють спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток ключових (базових, основних) і предметних компетентностей особистості. [31]. Компетентнісний підхід спрямовує освіту на формування цілого набору компетентностей (знань, умінь, навичок, ставлень тощо), якими мають оволодіти студенти (учні) навчального закладу. Традиційна система освіти акцентувала основні зусилля на набутті знань, умінь і навичок, що догматично абсолютизувало знання і формувало знаннєвий підхід до навчання. Основна увага при цьому фокусувалася на самих знаннях, а те, для чого вони потрібні, залишилося поза увагою. Компетентнісний підхід переміщує акценти з процесу накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок в площину формування й розвитку в майбутніх фахівців здатності практично діяти і творчо застосовувати набуті знання і досвід у різних ситуаціях. При цьому навчальний заклад формує у випускника високу готовність до успішної діяльності в реальному житті.

Розробка теоретичного та практичного аспектів цього підходу безпосередньо впливає на зміну підходів, шляхів та методів підготовки фахівців у вищій школі та післядипломній освіті. Ідеї компетентнісного підходу поширюються під впливом зміни мети освіти та можливих шляхів її реалізації. Їм присвячені публікації багатьох сучасних науковців (І. Беха, В. Болотова, В. Лугового, Л. Буркової, І. Зимньої, О. Овчарук, Н. Побірченко, А. Хуторського, А. Шабанова та ін.). Упродовж останніх років активно вивчають проблеми професійного розвитку педагогів із позицій компетентнісного підходу В. Пелагейченко, С. Іванова, Л. Щербатюк, С. Іванова, Л. Карпова, Т. Ісаєва, К. Віаніс-Трофименко та ін.

Центральним завданням при побудові нових освітніх технологій є зменшення аудиторного навантаження при збільшенні самостійної роботи студентів, приділяється значна увага вмінню здобувати освіту самостійно протягом всього життя.

Тому у вищих навчальних закладах при вивченні фахових дисциплін необхідно формувати в студентів готовність до майбутньої професійної діяльності, активізувати мотивацію навчально-пізнавальної діяльності, розвивати особистісні якості та самостійне критичне мислення.

Багато дослідників відзначають, що успіх інформатизації освіти в навчальних закладах залежить від рівня кваліфікації та активності вчителів інформатики. Питання підготовки майбутніх учителів

інформатики до професійної діяльності, розвитку інформаційної культури та формування професійних компетентностей вивчали В. Ю. Биков, О. М. Гончарова, М. І. Жалдак, В. І. Клочко, М. П. Лапчик, Н. В. Морзе, Ю С. Рамський , С. О. Семеріков, Є. М. Смірнова-Трибульська, О. М. Спірін, Ю. В. Триус та ін.

Для виховання всебічно розвиненої особистості, конкурентоспроможної на ринку праці, освіта має рухатися в одному напряму зі всесвітнім науково-технічним прогресом. Широке й ефективне використання сучасних технічних засобів та інформаційно-комунікаційних технологій навчання допоможуть розв'язати це завдання.

Прийнятий урядом проект «Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні» до 2020 р., визначає такі завдання:

- забезпечення формування комп'ютерної та інформаційної грамотності населення, насамперед шляхом створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх ІКТ для формування всебічно розвиненої особистості;
- розробку методологічного забезпечення використання комп'ютерних мультимедійних технологій при викладанні шкільних предметів та дисциплін, враховувати в системах навчання студентів педагогічних вищих навчальних закладів і перепідготовки вчителів особливостей роботи з ІКТ;
- забезпечення пріоритетності підготовки фахівців з ІКТ;

– вдосконалення навчальних планів, відкриття нових спеціальностей із новітніх ІКТ, втілення принципу «освіта впродовж життя» [14].

Визначені державою пріоритети вимагають перегляду змісту підготовки і перепідготовки педагогічних кадрів крізь призму компетентнісного, особистісно-діяльнісного та культурологічного підходів [15].

На наукових конференціях, семінарах, форумах, на сторінках періодичних видань тривають дискусії широких кіл освітян про зміст основних напрямів цієї підготовки.

Аналіз наукових джерел дозволяє зробити висновки, що ряд питань, які стосуються методики навчання технічним дисциплінам учителів інформатики залишаються нерозв'язаними та потребують детального вивчення.

Орієнтація освіти на вільний ринок праці вимагає від випускника не лише володіння певними знаннями, вміннями та навичками для успішної професійної діяльності, а й умінь використовувати їх у своїй фаховій діяльності; прагнення до самовдосконалення та постійного професійного зростання, соціальної та професійної мобільності.

Бурхливий розвиток інформаційних технологій загострив проблему обрання об'єктів вивчення і засобів навчання в шкільному курсі інформатики та обчислювальної техніки. Приведення рівня

фахової підготовки вчителів інформатики у відповідність до вимог суспільства на сучасному етапі його розвитку вимагає пошуку нових форм і методів підвищення практичної значимості результатів навчання у педагогічному вищому навчальному закладі. Тому ця проблема повинна вирішуватись шляхом підвищення рівня фахової підготовки майбутніх учителів інформатики, посилення політехнічної і практичної спрямованості навчання, створення умов для посилення зв'язку навчання з життям та майбутньою фаховою діяльністю [16].

Фахова підготовка майбутнього вчителя інформатики здійснюється поступово в тісному взаємозв'язку з розвитком науково-технічного прогресу та суспільними потребами.

Протиріччя між постійним зростанням освітнього потенціалу ІКТ, підвищенням вимог до професійної компетентності вчителя й недостатньою розробленістю методологічних і методичних основ удосконалення змісту підготовки майбутнього вчителя інформатики визначило наступний напрям нашого дослідження – вивчення стану системи підготовки вчителя інформатики в предметній галузі і виявлення чинників, що впливають на розвиток методичної системи навчання як моделі підготовки фахівця в предметної галузі «Інформатика».

Аналіз наукових джерел дозволив виділити декілька періодів процесу становлення фахової компетенції вчителя інформатики. Виділимо головні з них.

Початком 1-го періоду (1985-1992 роки) вважаємо введення 1 вересня 1985 року в програму загальноосвітніх навчальних закладів обов'язкового курсу «Основи інформатики та обчислювальної техніки».

Навчальна програма цього курсу ґрунтувалася на «програмістському» підході, найважливішим засобом інформаційної технології вважалося програмування. Весь навчальний курс був спрямований на обробку числової інформації і носив дещо нестійкий та орієнтовний характер [33, с. 5].

У конкретному практичному застосуванні «Основи інформатики та обчислювальної техніки» зазнавали змін, зокрема через відсутність необхідного рівня програмного та технічного забезпечення в загальноосвітніх навчальних закладах.

Саме тому в освітній галузі почалась інтенсивна перепідготовка вчителів фізики та математики шляхом прискореної поглибленої підготовки в галузі інформатики та обчислювальної техніки майбутніх молодих учителів — випускників фізико-математичних факультетів 1985-1986 років [25, с. 3].

Міністерство освіти СРСР висуває швидкісні організаційно-методичні заходи з метою організації систематичної підготовки вчителів інформатики та обчислювальної техніки на базі фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів [23, с. 84].

Виникли суперечністі між рівнем комп'ютерної підготовки досвідчених працюючих учителів, випускників фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів та вимогами нового курсу «Основи інформатики та обчислювальної техніки». Підготовка майбутніх учителів інформатики з основ програмування мала суто науковий та теоретичний характер, навчання проводилось на репродуктивному рівні і взагалі не орієнтувалось на вивчення методичних особливостей викладання цього предмета учням загальноосвітніх шкіл. Із змістом проведення уроків, формами та дидактичними прийомами студентів не знайомили. Вимагалось сухе засвоєння теоретичного матеріалу. Інформатика вважалась наукою, головне завдання якої – вивчення питань побудови і досліджень математичних моделей та методів математичного моделювання.

У системі освіти почалась переструктуризація та модернізація, відбувався швидкісний процес «ліквідації комп'ютерної неграмотності». Вчені активно працювали над розробкою, апробацією та впровадженням змістово-методичної системи для забезпечення систематичної підготовки учителів інформатики на базі фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів.

Початком другого періоду вважаємо змінену навчальну програму курсу «Основи інформатики та обчислювальної техніки» (1993 рік). Ця навчальна програма була спрямована вже не на «програмістський», а на «користувацький» підхід [13]. Учителю

надавалась можливість самостійного підбору методичних шляхів для розв'язання навчальних та виховних завдань курсу.

Залежно від наявності комп'ютерної техніки та складу програмного забезпечення, обраних методичних шляхів, прийомів та засобів роботи кожен учитель інформатики віддавав перевагу конкретним навчальним посібникам та програмному забезпеченню, доповнюючи та поєднуючи їх у навчальному процесі. Підготовка учнів була різнорівневою, а в роботі учителів були значні відмінності.

Інформатизація освітніх закладів передбачала установленню в деяких загальноосвітніх навчальних закладах мультимедійних комп'ютерних класів. Це нововведення значно вплинуло на професійну компетентність учителів інформатики, математики та інших дисциплін.

У цей час відбувається зростає інтерес до розв'язання практичних прикладних задач із використанням електронно-обчислювальної техніки. Другорядна роль відводиться програмуванню та числовій обробці інформації, а головне – науковим методам обробки інформації, таким як формалізація, структурування та аналіз. Виникає різниця між поняттями «комп'ютерна грамотність» та «вміння програмувати».

Через своєрідний відхід від програмування та цифрової обробки інформації як основного засобу використання персонального комп'ютера виникла необхідність нового підходу до змісту шкільного

курсу «Основи інформатики та обчислювальної техніки». Головним стає прикладний характер змісту курсу «Інформатика», основна мета якого: «Комп'ютерна грамотність – кожному!».

Важливими тогочасними протиріччями стали неузгодженість змісту й нормативних термінів, різні методи викладання інформатики не лише вчителів однієї країни, області чи району, а й в одній школі, а також різнорівнева професійна компетентність учителів інформатики. В освітній галузі продовжувалось переосмислення загального значення та ролі використання інформаційних технологій; постало завдання переходу на вищий рівень навчальних та інтелектуальних умінь. Велика увага приділялась підвищенню кваліфікації майбутніх випускників педагогічних університетів та інститутів.

Початком третього періоду знаменує поява навчальної програми з інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів у 2001 році [32]. XXI століття характеризується інформатизацією усіх сфер суспільної та професійної діяльності. Відтепер вчитель виконує не лише загальноосвітню функцію, а працює над виробленням якісно нової моделі підготовки учнів до життя в умовах інформаційного суспільства, формуванням умінь та навичок, необхідних для. Використання інформаційних технологій у навчальному процесі істотно змінює роль і місце вчителя та учня в системі «учитель – інформаційна технологія навчання – учень».

З 2009 року і до нашого часу – це четвертий період становлення професійної компетентності вчителя інформатики, адже вивчення інформатики розпочалося за програмою для профільної школи.

Проведений аналіз основних тенденцій розвитку інформатики та шкільних програм дає змогу стверджувати, що система освіти потребує постійного підвищення професійної компетенції педагогів у галузі ІКТ і однією із причин є загальна технічна та гуманітарна невідповідность між темпом прогресу програмно-апаратних засобів ІКТ і часом, необхідним для їхнього освоєння.

Сучасна освітня галузь знаходиться на етапі проектування та модернізації стандартів нового покоління в галузі підготовки майбутніх учителів інформатики. Зміни в предметній галузі зумовлюють і стрімкі зміни вимог технічної підготовки професійного висококваліфікованого вчителя інформатики.

Умови, в яких доводитиметься працювати вчителям інформатики загальноосвітніх навчальних закладів, впливають на підготовку фахівців цього профілю. Специфіка фахової діяльності учителів інформатики визначає необхідність виконання ними значної кількості практичних робіт для підготовки апаратних засобів для фронтальної роботи учнів та до практично орієнтованих демонстрацій, причому при обслуговуванні апаратних і програмних засобів не завжди є можливість скористатись послугами сервіс-персоналу. Виникнення нестандартних ситуацій (особливо в навчальному процесі

з використанням інформаційно-комунікаційних технологій) може призвести до негативного навчально-виховного впливу у випадку неадекватного реагування на них учителя.

Суперечності між реалізацією основних положень Болонського процесу та сучасним станом технічної підготовки майбутнього вчителя інформатики вивченні в роботах багатьох науковців, які вбачали розв'язання цієї проблеми в значному переструктуруванні та модернізації навчального матеріалу, переорієнтацію викладачів від загальнонаукової до професійно-орієнтованої методики навчання.

Удосконаленню навчального процесу та професійної підготовки вчителів із використанням ІКТ присвячені дослідження А. В. Касперського, А. П. Кудіна, В. В. Стешенко, В. Ю Верескіна, В. Ю Бикова та ін.

Вчені працюють над проблемою визначення основних положень підготовки майбутніх учителів інформатики під час вивчення технічних дисциплін, зокрема І. С. Войтович, Т. В. Отрошко, Е. Ф. Зеєр, В. П. Сергієнко, С. М. Яшанов, В. М. Дем'яненко.

Однак наукові надбання потребують досконалого вивчення і певної систематизації, оскільки лише частково стосуються фундаментальних проблем формування предметної компетентності з АК ККС в технічній підготовці майбутніх учителів інформатики. Зараз проблема технічної підготовки вчителів інформатики у вищих педагогічних навчальних закладах недостатньо розроблена та досліджена, оскільки ще й досі залишається відкритим питання вибору

максимально ефективної методичної системи для побудови модулів, навчальних курсів, програм та напрямів підготовки.

Аналізуючи сучасний стан проблеми забезпечення технічної підготовки вчителів інформатики в теорії і практиці сучасної освіти, виділимо невідповідності між:

- соціальним замовленням суспільства на розширення можливостей використання в освіті ІКТ і недостатньою розробленістю проблеми технічної підготовки вчителів інформатики;

- значущістю безперервного розвитку технічної підготовки вчителів інформатики та короткостроковістю і недосконалістю навчальних курсів;

- різним рівнем технічної компетентності вчителів інформатики та стійким збереженням єдиних для всіх репродуктивних методик навчання в системі вищої освіти;

- потребою самих учителів інформатики бути розробниками та учасниками інноваційного розвитку освітнього процесу та їх професійною непідготовленістю до його здійснення.

Інформатизацію освіти сьогодні розглядають як процес створення розвинутого інформаційно-навчального середовища, під яким є сукупність умов, що сприяють виникненню і розвитку навчальної взаємодії між учнями (студентами), викладачем і засобами інформаційних технологій, а також формують їхню пізнавальну активність шляхом наповнення компонентів середовища (різні види навчального, демонстраційного обладнання, програмні засоби та

системи, навчально-наочні посібники тощо) предметним змістом певного навчального курсу [6, с. 149].

Важливими завданнями процесу інформатизації освіти в Україні є:

- зростання рівня підготовки студентів – майбутніх учителів інформатики на основі всебічного використання в навчально-виховному процесі новітніх інформаційних технологій;

- якісна підготовка майбутніх фахівців у галузі ІКТ; зокрема майбутніх вчителів інформатики.

- активні дослідження, експерименти, розробка та впровадження інформаційних технологій навчання як основного засобу активізації пізнавальної діяльності учня, реалізації основних завдань розумового виховання;

- реалізація основних дидактичних принципів навчання: наступності та безперервності в навчанні;

- розробка та впровадження систем дистанційного навчання з використанням інформаційних технологій;

- залучення ІКТ у різноманітні сфери підготовки учнів (студентів) до майбутньої професійної діяльності;

- удосконалення програмно-методичного забезпечення навчального процесу;

- формування інформаційної культури майбутніх фахівців з інформатики та ін..

Навчальний предмет «Інформатика» зазнає величезних змін, які, звісно, впливають на зміст та структуру навчальних планів, оновлення методів, прийомів, засобів, форм викладання дисципліни в загальноосвітніх навчальних закладах та на процес підготовки майбутніх учителів інформатики в педагогічних університетах. Оскільки сьогодні дуже важливим є завдання якісного навчання школярів інформатиці, то зростають і вимоги до професійної компетентності учителів. Майбутній учитель інформатики повинен мати не лише професійну педагогічну, а й високу технічну підготовку в рамках названої спеціалізації для забезпечення ефективного навчального процесу зі шкільного курсу інформатики.

Саме тому необхідною умовою якісної фахової підготовки сучасного вчителя інформатики є формування вкрай необхідних у його професійній діяльності технічних знань (будова елементів персональних комп'ютерів, принципи роботи комп'ютерної техніки та способи взаємодії між ними, утворення локальних та глобальних інформаційних мереж, добір і використання сучасного комп'ютерного обладнання у професійній діяльності).

Проблему технічної підготовки майбутніх учителів інформатики в різний час досліджували педагоги та науковці.

Т. В. Отрошко, аналізуючи структуру професійної компетентності майбутніх учителів інформатики, вказує, що її основою є саме технічна складова [28]:

- розуміння принципів побудови та роботи, можливостей і обмежень технічних пристроїв, призначених для автоматизованого пошуку й обробки інформації;

- знання відмінностей автоматизованого й автоматичного виконання інформаційних процесів;

- уміння класифікувати завдання за типами з подальшим рішенням і вибором певного технічного засобу залежно від його основних характеристик.

Отже для майбутніх учителів інформатики базовою є саме технічна компетентність, сформованість якої дозволяє ефективно реалізовувати професійну діяльність. У дисертаційному дослідженні І. С. Войтович розглядає особливості соціально-орієнтованої технічної підготовки майбутніх учителів інформатики, висвітлює соціальні функції вчителя інформатики з урахуванням потреб економічного розвитку суспільства. Він вказує, що досягти необхідний рівень технічної освіти майбутніх учителів інформатики можна через організовану цілеспрямовану педагогічну діяльність учасників освітнього процесу, що забезпечує реалізацію функцій освіти: опанування методологічно важливими знаннями, необхідними для професійної діяльності фахівця в галузі інформаційних технологій

(методологічна функція); тісний зв'язок технічної освіти з практичною діяльністю (професійно орієнтувальна функція); розвиток пізнавальної активності та самостійності майбутніх учителів інформатики (розвивальна функція); розвиток методичних систем навчання технічних дисциплін з урахуванням перспектив розвитку інформаційного суспільства (прогностична функція); системність засвоєння змісту технічних дисциплін на основі глибокого розуміння сучасних проблем розвитку комп'ютерної техніки (інтегративна функція). І. С. Войтович виокремлює компоненти, необхідні для вдосконалення змісту технічних дисциплін: освоєння сучасної техніки на основі виявлення генези базових навчальних елементів і способів діяльності суб'єктів навчального процесу; наступність змістових ліній технічних дисциплін і варіативність способів виконання навчальних та практичних завдань на рівні міждисциплінарних взаємозв'язків; створення умов (психологічних, педагогічних, організаційно-методичних, матеріально-технічних) для розвитку пошукової і творчої активності майбутніх учителів інформатики при виконанні професійно орієнтованих навчальних завдань..

У роботі В. М. Дем'яненко [8] вказано на важливість та необхідність доповнення змісту навчання майбутніх учителів інформатики компонентами вивчення апаратних і системних засобів. Перехід загальноосвітніх навчальних закладів на новий зміст і структуру навчання з використанням комп'ютерно-орієнтованих методичних систем вносить суттєві зміни в усі компоненти

навчального процесу (мету, зміст, методи, засоби, організаційні форми). У таких умовах для вчителя інформатики необхідне знання основ апаратної частини комп'ютера, його основних технічних характеристик і функціональних можливостей, що дає можливість більш усвідомлено здійснювати вибір, організовувати обслуговування, модернізацію персональних комп'ютерів кабінету інформатики, планувати розвиток шкільного комп'ютерного центру тощо.

Для забезпечення технічної підготовки майбутнього вчителя інформатики необхідно включити такий цикл дисциплін, вивчення яких забезпечує фундаментальність професійної підготовки майбутнього учителя інформатики, її практичну орієнтованість, що дає можливість майбутньому вчителеві впевнено володіти вміннями і навичками встановлення операційної системи, програмних засобів загального призначення, програмного забезпечення навчального призначення, його налагодження та супроводу, встановлення, налагодження і діагностування апаратного забезпечення, зокрема засобів забезпечення роботи локальної мережі, пристроїв введення/виведення даних та встановлення відповідних драйверів пристроїв; створення дидактичних матеріалів – відео-матеріалів, паперових копій, логічних структур на зовнішніх запам'ятовуючих пристроях та у локальній мережі, заготовок електронних документів із використанням електронних таблиць, баз даних тощо.

Упровадження сучасних ІКТ у навчальний процес активізує пошук нових моделей підготовки студентів вищих педагогічних навчальних закладів, що потребує внесення значних коректив у методику, зміст та засоби навчання майбутніх учителів інформатики. Тому виникає потреба у з'ясувати перелік основних питань, пов'язаних із вивченням апаратних і системних програмних засобів сучасних ІКТ, необхідних учителеві інформатики в його професійній діяльності.

Освітньо-кваліфікаційна характеристика випускника вищого навчального закладу визначає цілі та завдання вищої освіти та професійної підготовки, місце фахівця для розвитку галузей економіки держави і вимоги до його соціально важливих якостей, систему виробничих функцій і типових завдань діяльності й умінь для їх реалізації. Відповідно до цілей вищої освіти та у зв'язку з широкими можливостями використання ІКТ учитель інформатики має творчо підходити до підготовки і проведення класно-урочних занять, використовуючи всю потужність апаратних та програмних засобів, локальних та глобальних мереж, застосовуючи мультимедійні та демонстраційні пристрої тощо. Перед учителем інформатики постають непрості задачі, пов'язані із забезпеченням безперебійного та повноцінного навчального процесу з використанням ІКТ.

Вищі педагогічні заклади мають підготувати такого вчителя інформатики, який міг би розв'язувати ці задачі для ефективного використання ІКТ у сучасній школі.

Проблемам підвищення ефективності навчального процесу як у середніх, так і у вищих навчальних закладах присвячені дослідження В. Ю. Бикова, А. Ф. Верланя, Ю. В. Горошка, А. М. Гуржія, М. І. Жалдака, М. П. Лапчика, Н. В. Морзе, А. В. Пенькова, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського та ін.

Однак проблема навчання майбутніх учителів інформатики апаратних і системних програмних засобів, що є складовою технічної підготовки майбутнього вчителя інформатики у вищих педагогічних навчальних закладах залишається до кінця не дослідженою.

Практична діяльність учителя інформатики включає безліч функцій, які визначають групи компетентностей, пов'язаних з навчанням. Проаналізувавши наукові джерела, виділяємо технічну компетентність, яка є базовою в структурі професійних компетентностей майбутнього вчителя інформатики і розвиток якої сприяє в формуванню в студентів цілісного уявлення про ІКТ, опануванню ними основних ідей та методів сучасних наук, розумінню принципів функціонування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій; загальному розвитку інтелекту, формуванню і розвитку активності та самостійності в пізнавальній діяльності, вихованню

потреби в безперервному розширенні знань про комп'ютерну техніку, що динамічно розвивається і удосконалюється.

Т. В. Отрошко розглядає технічну компетентність майбутнього вчителя інформатики як інтегральну якість особистості, що базується на системі знань, умінь, навичок та сукупності професійно-важливих якостей, сформованість яких дозволяє фахівцеві ефективно реалізовувати професійну діяльність щодо володіння апаратно-технічною складовою комп'ютерної техніки.

С. А. Раков визначає технічну компетентність як володіння сучасними засобами ІКТ для розв'язування поточних задач; усвідомлення комп'ютера як універсального автоматизованого робочого місця.

Такі компетентності вчителя інформатики визначають, з одного боку навчання основам інформатики на рівні користувача, створення та використання інформаційних технологій, а з іншого, – технічні вміння, що дозволяють реалізувати спеціальні інформаційні технології в процесі навчання і створювати інформаційну забезпеченість діяльності навчального закладу.

Підвищення рівня технічної підготовки випускників є однією з головних умов фундаментальної підготовки вчителя інформатики на сучасному етапі. Проблема фундаменталізації освіти є нагальною проблемою останнього десятиліття. Це пов'язано з соціально-економічними змінами в суспільстві і, отже, із зміненими вимогами до

формування особистості. Фундаменталізація предметної підготовки майбутніх учителів інформатики є актуальним завданням сучасної вищої освіти, оскільки однією з основних особливостей сучасної цивілізації є той факт, що в сучасних умовах «покоління речей і ідей змінюються швидше, ніж покоління людей» [35, с.14].

Для того щоб учитель інформатики був здатний гнучко перебудовувати напрям і зміст своєї діяльності у зв'язку зі зміною технологій або вимогами ринку, система підготовки повинна бути більш фундаментальною та формувати не тільки знання, але й потреби, вміння та навички до самоосвіти протягом усього життя.

Кваліфікований, високопрофесійний учитель інформатики має досконало володіти знаннями основних принципів побудови та роботи комп'ютерної техніки та технічних пристроїв; надавати консультацію у виборі апаратного чи програмного забезпечення; знати відмінності між автоматизованим і автоматичним виконанням інформаційних процесів; уміти налаштувати роботу персонального комп'ютера чи локальної мережі та виконувати багато інших важливих завдань.

Ці знання та вміння студенти набувають під час вивчення технічних дисциплін («Основи мікроелектроніки», «Комп'ютерні мережі та Інтернет», «Вибрані питання комп'ютерної інженерії» та ін..), базовою з яких є «Архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем». Але на сьогодні постійно виникають протиріччя між необхідністю модернізувати та удосконалити

методику формування предметної компетентності з цього предмета та величезною роллю ІКТ у суспільних сферах.

В останні роки вітчизняна освіта відстає від сучасних технічних і методичних тенденцій, що стимулюють інтелектуальний розвиток нації. Повільно, порівняно із інформатизацією в країнах Заходу, використовуються інформаційні та інтелектуальні суспільні ресурси. Високо наукові технології не входять в освітній процес, хоча повинні з'являтися і застосовуватися насамперед.

Детальний аналіз наукових праць свідчить, що під час організації навчально-виховного процесу виникають вагомі протиріччя між потребами студентів у знаннях і вміннях у технічній галузі і недостатньою розробленістю методики формування цих знань і вмінь. Майбутній учитель інформатики, не маючи за плечима досвіду роботи, повинен якомога швидше оволодіти новими, швидкозмінюваними засобами та технологіями навчання. Тому вивчення курсу «Архітектури комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем» у вищих навчальних закладах повинно спрямовуватися на підвищення взаємозв'язків в теоретичної та практичної підготовкиі фахівця.

Під час вивчення дисципліни «Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем», студенти опановують принципи організації та забезпечення функціонування комп'ютерів і систем, розглядаючи їх як комплекс технічних, інформаційних та

програмних засобів, призначених для розв'язання широкого кола завдань забезпечення вирішення інформаційних процесів; формують необхідні теоретичні знання та практичні навички в галузі побудови й функціонування комп'ютерів та систем і комп'ютерних технологій, можливостей їх використання.

Отже, предметну компетентність із дисципліни «Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем» ототожнюємо із технічною складовою підготовки майбутніх учителів інформатики.

Щоб досягнути високого рівня розвитку технічної підготовки студентів, треба методично правильно організувати вмотивовану та цілеспрямовану навчальну діяльність між основними учасниками навчально-виховного процесу. Це забезпечить реалізацію головних функцій освіти:

– методологічної (ґрунтовне вивчення наукових теоретичних положень, оволодіння знаннями, необхідними для виконання професійних обов'язків);

– розвивальної (розвиток пізнавальної активності та самостійності майбутніх фахівців);

– прогностичної (становлення нових методичних систем навчання технічних предметів, враховуючи перспективи розвитку інформаційного суспільства);

– інтегративної функції (наступність та системність у вивченні змісту технічного предмета з глибоким розумінням сучасних проблем розвитку комп'ютерної техніки).

Основними складовими для вдосконалення та модернізації змісту дисципліни «Архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем», на нашу думку є:

– ознайомлення з сучасними технічними пристроями, їх основними базовими елементами та процесом функціонування;

– одержання знань про основоположні принципи побудови та функціонування архітектури комп'ютерів;

– одержання знань про архітектуру комп'ютерних систем, функціональні можливості елементів і складових частин комп'ютерів та їх управління;

– підготовка студента до подальшого поглибленого вивчення спеціальних дисциплін;

– вироблення навичок самостійного вивчення різних архітектур комп'ютерів та проведення їх порівняльного аналізу при створенні ефективної інформаційної системи;

– застосування одержаних фундаментальних знань у практичній діяльності;

– забезпечення наступності основних змістових ліній у вивченні технічних дисциплін і варіативності методів, способів, прийомів виконання навчальних та практичних завдань на рівні міжпредметних зв'язків;

– створення сприятливих організаційно-методичних, педагогічних, психологічних, матеріально-технічних умов для підвищення розвитку творчої пошукової активності майбутніх фахівців у галузі інформатики при виконанні професійно спрямованих навчальних завдань.

Перед майбутнім учителем інформатики постає нелегке завдання реалізації процесу навчання інформатики, раціонального формулювання цілей навчання, відбору актуального змісту курсу інформатики для диференційованого та різнорівневого навчання в умовах стрімкого розвитку науки та її прикладних напрямів.

Аналіз навчальних програм та планів, призначених для підготовки та навчання майбутніх учителів інформатики в Україні, свідчить, що предмети гуманітарного та соціально-економічного циклу менше порівнянно з циклом навчальних предметів професійної та практичної підготовки виступають підґрунтям для формування технічної підготовки вчителя інформатики.

Серед предметів циклу професійної та практичної підготовки, спрямованих на становлення та розвиток предметної компетентності майбутнього вчителя інформатики, є дисципліни, які вивчають у кожному педагогічному навчальних закладів. Це «Програмування» (системне, обєктно-орієнтоване, WEB-програмування), «Архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем», «Адміністрування комп'ютерних мереж», «Проектування баз даних», «Комп'ютерні

мережі» та ін. Отже, у вищих навчальних закладах, що готують учителів інформатики, навчальними планами передбачено значну кількість предметів, зміст яких спрямований на формування саме технічної підготовки вчителя інформатики. Проте кількість навчальних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки в різних ВНЗ не однакова.

Зміст дисциплін, визначених навчальним планом, передбачає якісну підготовку вчителя інформатики: володіння навичками програмування, уміння працювати з комп'ютерами різних типів, з системними й прикладними програмними засобами загального призначення, володіння методологією побудови різних моделей та їх комп'ютерних реалізацій.

Формування технічної підготовки майбутніх учителів інформатики засноване на розвитку в них:

- здатностей вирішувати різні завдання за допомогою інформаційних технологій;

- знання особливостей автоматизованих технологій інформаційної діяльності;

- навичок виконання уніфікованих операцій, що становлять основу різних інформаційних технологій;

- умінь виявляти основні етапи та операції в технології вирішення задачі, оцінювати складність і трудомісткість кожної

операції або етапи та завдання в цілому, вмінь здійснювати перенесення отриманих знань на клас інших завдань.

Таким чином, вивчення дисципліни «Архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем» у фаховій підготовці майбутніх учителів інформатики, сприяє:

- формуванню в студентів цілісного уявлення про ІКТ;
- опануванню ними основних ідей та методів сучасних наук;
- розумінню будови та принципів функціонування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій;
- виробленню навичок проведення тестування апаратного забезпечення персонального комп'ютера за допомогою сучасних програм та утиліт;
- вмінню налаштовувати та користуватися локальними та глобальними мережами;
- загальному розвитку інтелекту;
- формуванню і розвитку активності та самостійності у пізнавальній діяльності;
- вихованню потреби безперервного розширення знань про комп'ютерну техніку, що динамічно розвивається і вдосконалюється та ін., а отже, і формуванню технічної складової підготовки майбутніх учителів інформатики.

6.2. Зміст, структура, критерії сформованості предметної компетентності з архітектури комп'ютера та конфігурації комп'ютерних систем майбутніх учителів інформатики

В умовах широкомасштабних процесів реформування освіти сучасне європейське суспільство змінює погляди на те, якою повинна бути підготовка випускника вищої професійної школи. Вища школа, окрім формування предметних знань та навичок, повинна розвивати в студентів вміння використовувати свої знання в різноманітних професійно-зумовлених ситуаціях, сприяти розвитку необхідних життєвих компетентностей.

Компетентнісний підхід є одним із тих чинників, що сприяють модернізації змісту освіти. В «Національному освітньому глосарії» поняття «компетентнісний підхід» (Competence-based approach) трактується як підхід до визначення результатів навчання, що базується на їх описі в термінах компетентностей. Компетентнісний підхід є ключовим методологічним інструментом реалізації цілей Болонського процесу і за своєю сутністю студентоцентрованим [26].

Протягом останнього десятиліття педагоги досліджують упровадження компетентнісного підходу в національну систему освіти. У психолого-педагогічній літературі накопичено чималий досвід з проблеми компетентнісного підходу до визначення результатів навчання в системі вищої та середньої освіти. Це зокрема і праці таких вітчизняних так і зарубіжних науковців: О. І. Пометун, О. В. Овчарук, Н. М. Бібік, І. І Бабин, В. В. Тушева, Г. В. Терещук,

Драч І. І., Г. Р. Гаврищак, І. А. Зімняя, А. В. Хуторской, Н. В Кузьмина, А. К. Маркова, Г. Л. Абдулгалимов, Дж. Равен, та ін.

Наукові праці засвідчують чимало підходів до визначення сутності, змісту, структури поняття «компетентності», що зумовлено, насамперед, особливостями структури діяльності фахівців різних професійних сфер та розмаїттям теоретичних підходів. Але основою компетентності залишається рівень сформованості в людини єдиного комплексу знань, умінь, навичок, досвіду, який забезпечує виконання певної професійної діяльності.

Тому нині вже можна говорити про деякі концептуальні положення.

В основі компетентнісного підходу лежать такі ключові поняття як «компетенція» та «компетентність».

Компетентність за проектом Тюнінг Європейської Комісії, являє собою динамічне поєднання когнітивних та метакогнітивних вмінь та навичок, знань та розуміння, міжособистісних, розумових та практичних умінь та навичок і етичних цінностей. Розвиток цих компетентностей є метою всіх навчальних програм. Компетентності розвиваються в усіх навчальних дисциплінах і оцінюються на різних етапах програми. Деякі компетентності належать до предметної галузі (є специфічними для галузі, в якій проводиться навчання), інші є загальними (спільними для всіх курсів програми). Зазвичай розвиток

компетентності відбувається комплексно циклічно впродовж усієї програми [4].

Проте, проаналізувавши наукові праці, схиляємось до більш влучного, на нашу думку, визначення поняття «компетентності».

Компетентність – складна інтегративна характеристика особистості, під якою розуміється сукупність знань, умінь, навичок, а також досвіду, що дає змогу ефективно проводити діяльність або виконувати певні функції, забезпечуючи розв'язання проблем і досягнення певних стандартів у професійній галузі або виді діяльності [11].

Під компетенцією розуміємо надані особі (іншому суб'єкту діяльності) повноваження, коло її службових та інших прав і обов'язків. У межах своє компетенції особа може бути компетентною або не компетентною в певних питаннях, тобто мати/набути компетентності у певній сфері діяльності [11]. За словами М. І. Жалдака., про наявність тієї чи іншої компетентності взагалі говорити недоречно, оскільки процес її формування може бути досить тривалим і здійсненним під впливом різних факторів: навчання у закладах освіти, професійної діяльності, міжособового тісного спілкування тощо. Тому далі, говорячи про набуття студентами певних компетентностей, будемо розуміти їх сформованість на певному рівні.

Навчання та компетентності людей стають найважливішими цінностями сучасного інформаційного суспільства. Ці процеси

ставлять на перше місце особистість вчителя інформатики, професійна підготовка і компетентність якого є важливими факторами розвитку інформаційного суспільства. Рівень кваліфікації вчителя інформатики та готовність до нововведень відіграють велику роль у суспільстві. Вчитель інформатики повинен сприяти становленню молодого покоління, реалізації його потенціалу, вмінню здійснювати, як особисті та професійні завдання, так і бути активним учасником розвитку інформаційного суспільства.

Питанню реалізації компетентнісного підходу в процесі підготовки майбутнього вчителя інформатики, визначення змісту та структури його професійних компетентностей у різний час досліджували М. І. Жалдак, О. М. Спірін, Г. Л Абдулгалімов, М. М. Абдуразаков, К. Р. Ковальська, В. В. Котенко, А. Ю. Кравцова, К. П. Осадча, Т. П. Пєтухова, О. В. Співаковський, С. А. Раков, Г В Монастирна та ін. Проте ряд питань цієї проблеми залишаються нерозв'язаними. Останнім часом усе більшої актуальності набуває вирішення проблеми формування технічної компетентності майбутніх учителів інформатики, зокрема предметної компетентності з архітектури комп'ютера та конфігурації комп'ютерних систем, оцінки професіоналізму педагога, рівня його професійних компетентностей, перспектив педагогічного росту, самовдосконалення.

Поняття професійної компетентності визначається через вимоги, які вносяться до обов'язкового розв'язання професійних питань і задач, що базуються на кваліфікації спеціаліста, яка може бути

розширена або ускладнена залежно від когнітивного, системно-діяльнісного й особистісно-орієнтованого підходу (цілей, задач, структури, способів та інших елементів професійної діяльності особистості) [11].

Дослідження професійної компетентності вчителя як окремої складової розпочалося з 1990 р. Саме в цьому році вийшла праця Н. В. Кузьминої «Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения», де автор виділяє професійно-педагогічну компетентність, що складається з п'яти структурних елементів [21]:

- спеціальної й професійної компетентності із фахової дисципліни;
- методичної компетентності (здатність до формування знань та вмінь учнів);
- соціально-психологічної компетентності (комунікаційна компетентність),
- диференційно-психологічна компетентність (сфера мотивації, виявлення здібностей учнів);
- аутопсихологічної компетентності (самовдосконалення, здатність до аналізу власної діяльності та особистості).

Роботи А. К. Маркової стали поштовхом до всебічного розгляду та вивчення професійної компетентності. В роботі автор визначає структуру професійної компетентності вчителя з чотирьох блоків:

- професійні (об'єктивно необхідні) психологічні та педагогічні знання;
- професійні (об'єктивно необхідні) педагогічні вміння;
- професійні психологічні позиції, установки вчителя;
- особистісні властивості, що забезпечують оволодіння вчителем, професійними знаннями та уміннями.

Пізніше А. К. Маркова виділяє такі види професійної компетентності як спеціальний, соціальний, особистісний та індивідуальний.

В. А. Адольф визначає професійну компетентність як складне утворення, що включає комплекс знань, умінь і навичок, які забезпечують варіативність, оптимальність та ефективність побудови навчально-виховного процесу.

У дисертаційному досліджені М. М. Абдуразакова професійна компетентність суб'єкта розглянуто як основу готовності до діяльності в конкретній галузі і найважливішу умову забезпечення творчого характеру діяльності, особистісного розвитку педагога.

На думку Г. Л. Абдулгалімова, професійна компетентність – це якість особистості, що виявляється в здатності й готовності її до професійної діяльність. Випускник ВНЗ, який починає професійну діяльність і, уже повинен мати сформовану професійну компетентність, яка може бути представлена у вигляді структурних складових, набору або системи компетенцій.

В. Н. Введенський професійну компетентність розглядає як сукупність знань і вмінь, що визначають результативність праці, обсяг навичок виконання завдання, комбінацію особистісних якостей, певний вектор професіоналізації, поєднання теоретичної та практичної готовності до праці, здатність виконувати складні культуровідповідні види дій тощо.

У дослідженні С. Л. Мякишева професійну компетентність педагога розглядається як інтегративну властивість особистості, що виражається в сукупності компетентностей, які включають знання предмета, методики викладання, а також умінь і навичок педагогічного спілкування.

Схожої думки дотримуються Н. Ф. Радіонова та А. П. Тряпіцина, які визначають *професійну компетентність вчителя* як інтегральну характеристику, яка визначає здатність вирішувати професійні проблеми та типові професійні задачі, що виникають у реальних ситуаціях професійної педагогічної діяльності, з використанням знань, професійного та життєвого досвіду, цінностей та схильностей.

М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський, М. В. Рафальська трактують професійну компетентність як набуття вчителем ґрунтовних знань з навчального предмета, методики його навчання, дидактики, психології, педагогіки, розвиток його педагогічних умінь, які пов'язані з діями вчителя в різних педагогічних ситуаціях, формування

необхідних особистісних якостей, комунікативних навичок, наявність потреби самовдосконалення і саморозвитку.

О. М. Спірін називає професійно-практичними компетентностями такі, якими повинен володіти випускник з позицій майбутньої професійної діяльності. Автор відзначає, що рівень володіння відповідними компетентностями визначають ступінь готовності випускника виконувати конкретні практичні завдання.

Аналіз наукової літератури дозволяє стверджувати, що в науці не існує єдиного підходу до визначення цього поняття. Але при визначенні професійної компетентності науковці спільні в тому, що ключовими ознаками поняття «компетентність» є знання та вміння вчителя. Професійною підготовкою фахівця вважаємо процес професійного розвитку, набуття досвіду в професійній діяльності, орієнтацію компетентного спеціаліста на майбутнє, на самовдосконалення та самоосвіту.

На основі проведеного аналізу поняття «професійна компетентність» сформулюємо визначення поняття професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики: професійна компетентність майбутнього вчителя інформатики – це цілісна, динамічна, інтегративна структура, що виражається в сукупності компетентностей, формування яких у процесі професійно-педагогічної підготовки студентів за кваліфікацією «вчитель інформатики» передбачає набуття системи компетентностей у галузі інформатики та

суміжних із нею дисциплін, методики навчання та дидактики, психологічних і педагогічних основ здійснення навчально-виховного процесу, дослідницької діяльності та педагогічного спілкування і визначає якість професійної діяльності вчителя.

Досліджуючи проблему професійної компетентності вчителя інформатики, не можна не торкнутися оминути ряду питань визначення її загальної структури, класифікації компетентностей, конкретизації їх змісту.

О. М. Спірін у своїй монографії запропонував таку структуру й орієнтовну класифікацію компететностей учителя інформатики, зауваживши, що класи загальної компетентності визначалися за моделлю, що базується на параметрах особистості, а професійно-спеціалізованої – на виконанні професійної діяльності [40, с. 209]:

I Загальна компетентність:

– компетентність індивідуальної ідентифікації й саморозвитку;

– міжособистісна компетентність;

– суспільно-системна компетентність.

II Професійно-спеціалізована компетентність:

– загальнопрофесійна;

– предметно-орієнтована, або профільно-орієнтована;

– технологічна;

– професійно-практична.

У дисертаційному дослідженні Т. В. Отрошко [29] схематично подає структуру професійної компетентності вчителя інформатики рис.1.1:

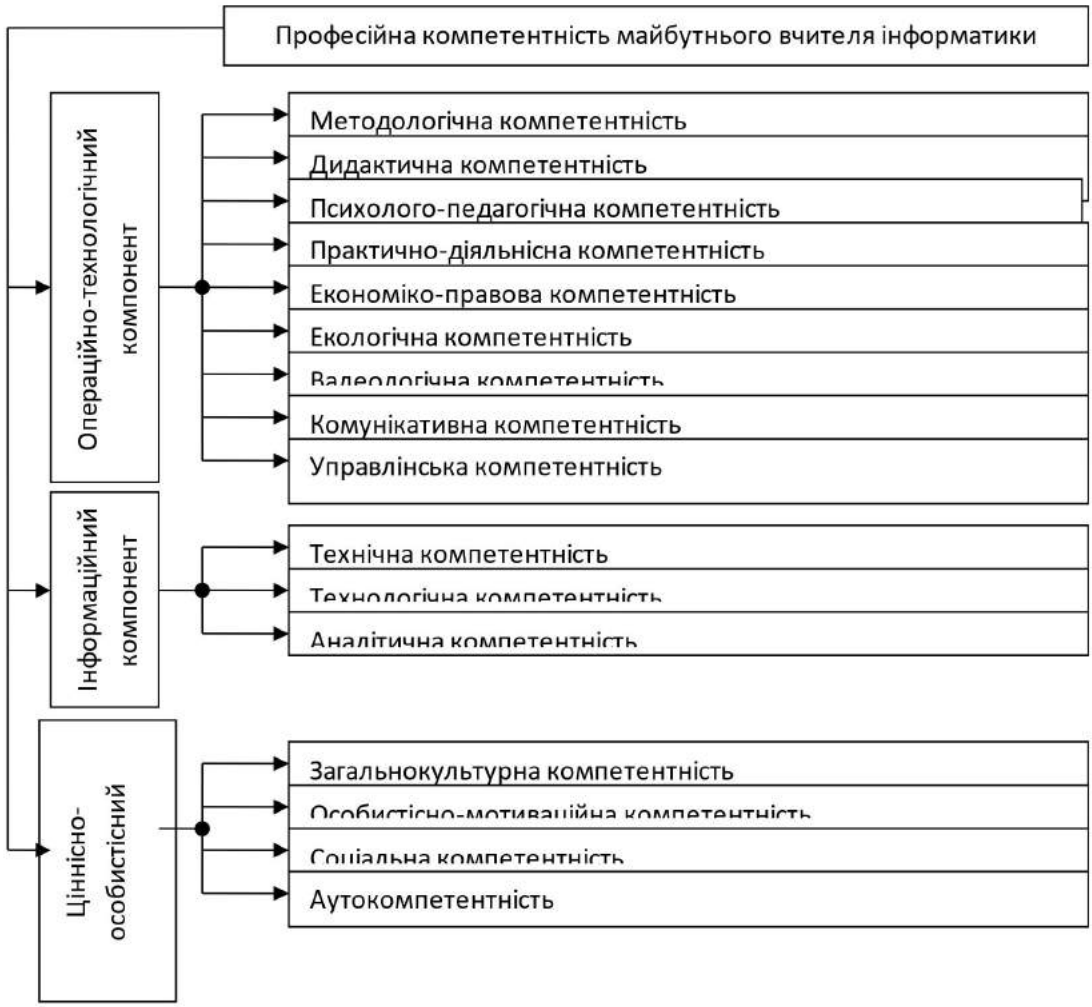


Рис. 1.1. Структура професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики (за Т. В. Отрошко)

М. І. Жалдак подає систему соціально-професійних компетентностей учителя інформатики як сукупність взаємопов'язаних загальнопрофесійних та предметних (інформатичних) компетентностей [11], компоненти яких відображені на рис. 1.2

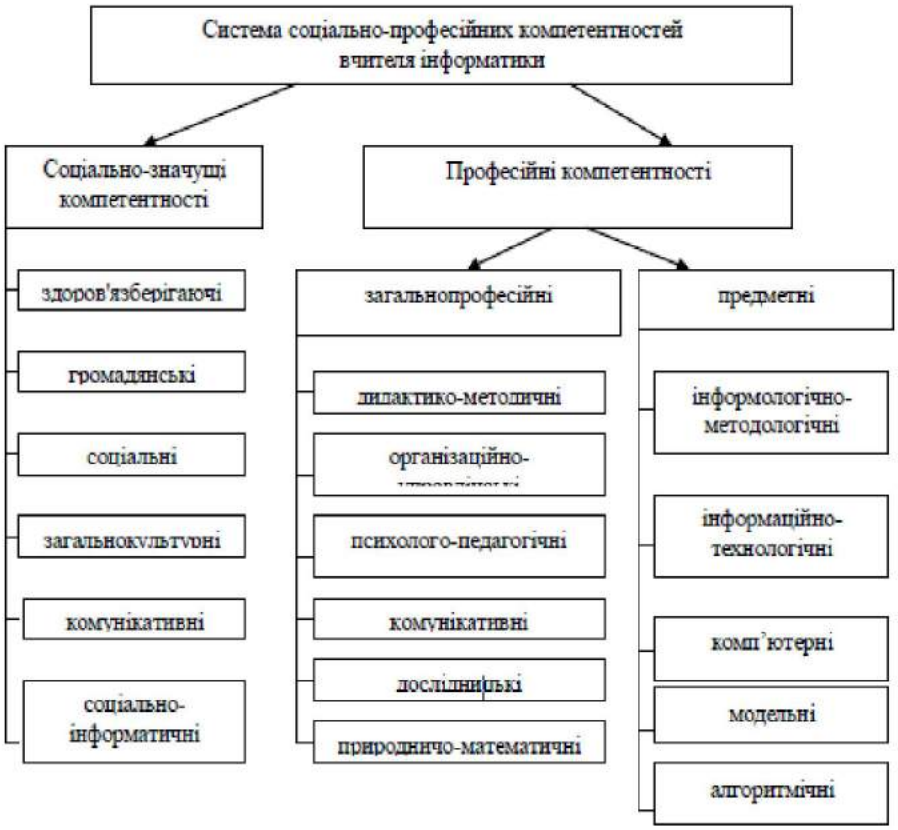


Рис.1.2. Система соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики (за М. І. Жалдаком)

Г. Л. Абдулгалимов зобразив систему професійних компетентностей вчителя інформатики у вигляді піраміди (рис.2.3).



Рис.1.3 Пірамідальна репрезентація структурних елементів професійної компетентності вчителя інформатики (за Г. Л. Абдулгалимовим)

У поданій піраміді основою професійної компетентності вчителя є соціальна компетентність абітурієнта, на якій формується соціальна компетентність майбутнього вчителя. Соціальна компетентність майбутнього вчителя є основою (фундаментом) для формування предметної та педагогічної компетентностей.

Усі три частини цієї моделі, що відповідають трьом складовим професійної компетентності вчителя (соціальної, предметної та педагогічної), мають функціональні точки дотику між собою (взаємозв'язки):

– між предметною і педагогічною компетентностями предметні компетенції – це система знань за розділами інформатики, а педагогічні – окремі методики викладання цих розділів;

– між предметною та соціальною компетентностями – формування предметних компетенцій пов'язано з вихованням інформаційної культури і соціалізацією в інформаційному суспільстві;

– між педагогічною та соціальною компетентностями – формування загальнопедагогічних компетенцій (знання методів, форм і засобів навчання і виховання підростаючого покоління) прямо пов'язане із соціальними компетенціями, такими як: любов до дітей, комунікабельність, толерантність та ін.

Кількісні параметри піраміди до уваги не беруться, а враховуються тільки деякі структурні властивості фігури, такі як: спільна основа, правильна форма і симетричність, поділ на частини, які становлять первісну фігуру.

У цій моделі педагогічна і предметна складові професійної компетентності мають форми прямокутних трикутників із вертикальними і горизонтальними катетами. Гіпотенузи в моделі не мають числової характеристики. Принципову роль у прояві пірамідальної форми моделі грають довжини катетів, які відповідають сформованості тих чи інших компетенцій і наявності зв'язків із сусідніми елементами.

К. С. Осадча у своєму дослідженні відзначає, що професійна компетентність учителя інформатики забезпечується сформованістю ряду ключових, базових (педагогічних) і спеціальних компетентностей, причому спеціальні відображають специфіку його наочної сфери діяльності. Автор виділяє дев'ять взаємопов'язаних

структурних компонентів професійної компетентності майбутнього учителя інформатики: 1) предметна, 2) інформаційно-комунікаційна, 3) комунікативна, 4) когнітивна, 5) креативна, 6) педагогічна, 7) методична, 8) соціальна, 9) науково-дослідницька компетентності.

І. С. Мінтій у структурі професійних компетентностей вчителя інформатики виокремлює такі складові:

– ключові компетентності (адже вчитель насамперед є людиною, тому сформованість ключових компетентностей дозволить йому успішно діяти й жити в сучасному світі): навчальна; соціальна; загальнокультурна; здоров'язберігаюча; ІКТ-компетентність; громадянська; підприємницька;

– загальнопрофесійні: методична; науково-дослідницька; психолого-педагогічна; організаційно-управлінська; комунікативна; ІКТ-компетентності;

На думку Хелен Хантлі, австралійської дослідниці, професійні компетентності – це гармонійне поєднання професійних знань, умінь та навичок. На основі досліджень професійної компетентності учителів-початківців США, Великобританії та Австралії дослідниця поділяє професійні компетентності вчителя-початківця на групи:

– володіння фаховим предметом на рівні професіонала;
– уміння контролювати власну поведінку і поведінку учнів;
– уміння налагоджувати співпрацю з колегами по роботі;
– здатность підтримувати імідж професіонала;

– вміння налагодити зі своїми учнями відносини взаємної поваги і довіри.

В. С. Шелудьков структуру професійної компетентності вчителя інформатики подає в такому вигляді (рис 1.4):

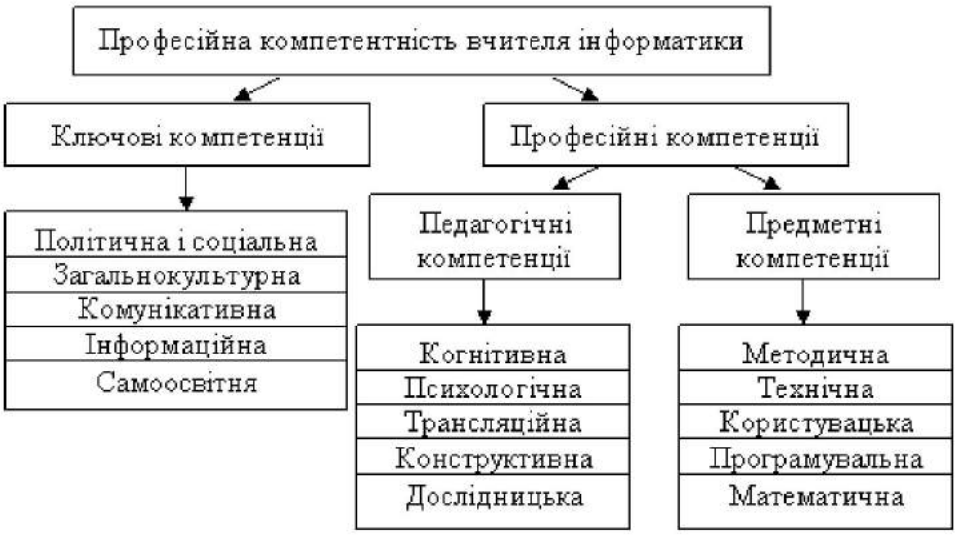


Рис.1.4. Структура професійної компетентності вчителя інформатики (за В.С. Шелудьковим)

Проведений аналіз наукових праць виявив, що єдина структура професійних компетентностей учителя інформатики й досі залишається предметом активного обговорення. Проте більшість схильна вважати, що модель системи професійних компетентностей вчителя інформатики включає в себе ряд ключових (загальних), базових (педагогічних) і спеціальних(предметних профільних)

компетентностей, причому спеціальні відображають специфіку профільної професійної діяльності вчителя під час навчання учнів певного предмета.

Аналіз науково-методичної літератури дав можливість виділити технічну компетентність базовою в структурі професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики, як основу професійної компетентності, оскільки передбачає володіння базовими знаннями про будову та принципи дії комп'ютерної техніки.

Одним із компонентів технічної компетентності вчені виділяють техніко-технологічний компонент, що відображає розуміння принципів роботи, можливостей і обмежень технічних пристроїв, призначених для автоматизованого пошуку й обробки інформації; розуміння суті технологічного підходу до реалізації діяльності; знання особливостей засобів інформаційних технологій пошуку, переробки і зберігання інформації, а також виявлення, створення і прогнозування можливих технологічних етапів переробки інформаційних потоків:

– технологічний (інформаційно-технологічний) компонент: використання програмних засобів, знання особливостей засобів інформаційних технологій пошуку, переробки і зберігання інформації, а також виявлення, створення й прогнозування можливих технологічних етапів переробки інформаційних потоків; технологічні навички й уміння роботи з інформаційними потоками за допомогою засобів інформаційних технологій;

– технічний (апаратно-технічний) компонент: володіння знаннями про будову та принципи дії комп'ютерної техніки, знання відмінностей автоматизованого і автоматичного виконання інформаційних процесів; уміння класифікувати завдання діяльності по типах з подальшим рішенням і вибором необхідного технічного засобу залежно від його основних характеристик [29].

Як було визначено, система знань, умінь, навичок, особистісних та професійно важливих якостей складають основу компетентності фахівців, тому науковий пошук було спрямовано на конкретизацію цих елементів для характеристики технічної компетентності майбутніх учителів інформатики. Методологічною основою реалізації цього етапу дослідницької роботи обрано діяльнісний підхід, використання якого передбачає виокремлення структурних компонентів діяльності для визначення системи знань, умінь та навичок, особистісних якостей, необхідних майбутньому фахівцеві для професійної діяльності. В. Козаковим представлено перелік цих компонентів: предмет, засоби, умови, процес, результат діяльності.

Наступний етап дослідження передбачав визначення конкретних дисциплін, при вивченні яких формується технічна компетентність. Аналіз навчального плану підготовки майбутніх учителів інформатики показав, що такою є базова технічна дисципліна «Архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем».

Саме тому важливим компонентом у структурі технічної компетентності є предметна компетентність із архітектури комп'ютера та конфігурації комп'ютерних систем.

Тому на наступному етапі, зважаючи на значущість предметної компетентності з архітектури комп'ютера та конфігурації компютерних систем для професійної діяльності вчителя інформатики, нашу увагу було сконцентровано на визначенні її змісту, структури та критеріїв сформованості.

Предметною компетентністю з АК ККС майбутнього вчителя інформатики вважаємо інтегральну якість особистості, що базується на системі знань, умінь, навичок та сукупності професійно-важливих якостей, сформованість яких дозволяє фахівцеві ефективно реалізовувати професійну діяльність щодо володіння програмно-апаратною складовою комп'ютерної техніки.

Структуру предметної компетентності з АК ККС утворюють знаннєвий та особистісний компоненти, їх зміст визначено на основі діяльнісного підходу, реалізація якого дозволила виокремити систему знань, умінь, навичок використання комп'ютерної техніки та реалізація процесу професійної діяльності вчителем інформатики (знаннєвий компонент); умови та результат реалізації діяльності у вигляді сукупності професійно-важливих якостей учителя технологій (особистісний компонент).

До показників компетентності базового рівня як необхідні належать знання, уміння і навички роботи в комп'ютеризованому

виробничому й інформаційному середовищі, що динамічно розвивається. Істотне те, що робота студента в комп'ютеризованому середовищі, єдиному для навчальних і продуктивних процесів, моделює майбутню продуктивну діяльність за більшість параметрів, виключаючи професійну відповідальність. При цьому динаміка розвитку навчального (за функціями) інформаційного середовища повинна випереджати темпи вдосконалення виробничого комп'ютерного середовища для того, щоб формувати досить важливу необхідну складову професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики – психологічну готовність і здатність самостійно освоювати нові інформаційні технології і комп'ютерну техніку як інстру- ментарій у професійному середовищі.

На основі аналізу робочих програм навчальної дисципліни АК ККС та вихідних положень для використання діяльнісного підходу нами сформовано систему знань, умінь, навичок та професійно важливих якостей, характерних для предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики (табл.1.1.).

Таблиця 1.1

Складові предметної компетентності з архітектури комп'ютера та конфігурації комп'ютерних систем у майбутнього вчителя інформатики

Компетентності	Знання, вміння, навички

Техніко-організаційні	Уміння обслуговувати комп'ютерну, периферійну й іншу оргтехніку та здійснювати її дрібний ремонт; уміння адмініструвати операційні системи; бути готовим виконувати функції з обслуговування та адміністрування корпоративної комп'ютерної мережі, зокрема мережі загальноосвітнього навчального закладу; демонструвати знання того, що необхідно зробити для усунення несправностей комп'ютерного обладнання і вирішення інших проблем, що можуть виникати під час використання ІКТ у школі; бути здатним провести оцінювання можливостей використання і вибір апаратного та програмного забезпечення навчального призначення; уміти використовувати різноманітне цифрове обладнання; бути здатним проектувати технологічне забезпечення класу;

	бути здатним розуміти та обговорювати юридичні, етичні, культурні та соціальні проблеми, пов'язані з використанням ІКТ;
Програмно-інформаційні	Уміти встановлювати, налагоджувати сучасні версії операційних систем, поширене прикладне та спеціальне програмне забезпечення ПК; уміти налагоджувати роботу програмного забезпечення спеціального призначення для розв'язування гуманітарних, математичних, статистичних задач і підготовки відповідних електронних матеріалів (наприклад, MatCad, MatLab, Mathematica, GRAN, LaTeX, MathType, Statistica та ін.); бути готовим здійснювати програмно-технічний супровід елементів дистанційного навчання та вміти використовувати з цією метою вільно поширювані системи, наприклад, платформу MOODLE.
Дидактико-технологічні	Уміння налагоджувати роботу нового комп'ютерного й іншого обладнання

	навчального призначення і використовувати відповідне програмне забезпечення; уміння застосовувати в освітньому процесі мультимедійні засоби (будувати навчальний процес з їх застосуванням); уміння будувати і організовувати інформаційно- освітній простір (застосовувати в навчальному процесі сучасні телекомунікаційні інструменти й ресурси).
Техніко-ергономічні	Знання принципів роботи та обмежень сучасних апаратних ресурсів комп'ютера та їх конфігурування; знання основ безпеки роботи в комп'ютерних навчальних приміщеннях знання принципів роботи сучасних телекомунікаційних технологій; знання принципів роботи прикладних мультимедійних пристроїв; знання теорії побудови комп'ютерних мереж і передачі інформації; знання основ безпеки роботи в комп'ютерних мережах

Беззаперечним є твердження про те, що компетентність майбутнього вчителя має бути діагностичною. Науковці, котрі вивчають проблему компетентнісного підходу в освіті, звертають увагу на складність діагностики компетентностей індивідуума: «навчання компетентностям гальмується труднощами вимірювання та підтвердження особливостей компетентностей» [34, с. 295].

Визначимо особливості формування предметної компетентності з АК ККС майбутніх учителів інформатики та її критеріальні характеристики.

Компетентність майбутнього фахівця є інтегральним результатом взаємодії компонентів:

- мотиваційного, що виражає глибоку зацікавленість у цьому виді діяльності, наявність особистісних стимулів розв'язувати конкретну задачу;
- цільового, пов'язаного з умінням визначати особисті цілі, співвідносні з власними стимулами; складанням особистих проектів та планів; усвідомленим конструюванням конкретних дій, учинків, які забезпечать досягнення бажаного результату діяльності;
- орієнтації того, що передбачає врахування зовнішніх умов діяльності (усвідомлення загальної основи діяльності; знання про реальні об'єкти; знання, уміння і навички, які їх стосуються) і внутрішніх (суб'єктний досвід, наявні знання, предметні і міжпредметні вміння, навички, способи діяльності, психологічні

особливості тощо); обізнаність фахівця про власні сильні і слабкі сторони;

- фунціонального, що передбачає здатність використовувати знання, уміння, способи діяльності та інформаційну грамотність як базу для формування власних можливих варіантів дії, прийняття рішень, застосування нових форм взаємодії тощо;
- контрольного, що передбачає наявність чітких вимірювачів процесу і результатів діяльності, закріплення правильних способів діяльності, удосконалення дій відповідно до визначеної і прийнятої цілі;
- оцінного, пов'язаного із здатністю до самоаналізу; адекватного самооцінювання своєї позиції, конкретного знання, необхідності чи непотрібності його для своєї діяльності, а також методу його здобування чи використання.

А.В. Шишко у структурі педагогічної компетентності виокремлює компоненти, які конкретизує компетенціями, а саме:

- змістово-операційний компонент, до складу якого входять такі компетенції: методологічна, дидактична, організаційна, психолого-педагогічна, інформаційна, економіко-правова, екологічна, валеологічна.
- комунікативний компонент, із компетенціями: мовною, вербально-комунікативною, вербально-когнітивнною.
- ціннісно-мотиваційний компонент розкривають загальнокультурна, громадянська, ціннісно-педагогічна, мотиваційна

компетенції.

- особистісний компонент, який містить особистісну (соціокультурну, професійно важливі якості), індивідуальну (педагогічні якості та здібності, засоби саморегуляції) та компетенцію рефлексії.

У структурі категорії «інформаційна компетентність», що є одним із основних структурних компонентів професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики, вченими (В. Котенко, С. Сурменко, Р. Горохова, Я. Веб, Т. Довнес, Н. Попович, Л. Собко, О. Спірін) виділено такі компоненти:

- аналітичний: відображає процеси переробки інформації на основі мікрокогнітивних актів;
- ціннісно-мотиваційний: полягає у створенні умов, що сприяють входженню людини у світ цінностей; характеризує ступінь мотивації людини, що впливає на ставлення індивідів до роботи і до життя в цілому;
- комунікативний: відображає знання, розуміння, застосування мов (природних, формальних) та інших видів знакових систем, технічних засобів комунікацій у процесі передачі інформації від однієї людини до іншої за допомогою різноманітних форм і способів спілкування (вербальних, невербальних);
- рефлексія: полягає в усвідомленні власного рівня саморегуляції особистості, при якому життєва функція самосвідомості особистості полягає в самокеруванні поведінкою та розширенні

самосвідомості, самореалізації;

- техніко-технологічний: відображає розуміння принципів роботи, можливостей і обмежень технічних пристроїв, призначених для автоматизованого пошуку й обробки інформації; розуміння суті технологічного підходу до реалізації діяльності; знання особливостей засобів інформаційних технологій в пошукові, переробці і зберіганню інформації, а також виявленні, створенні і прогнозуванні можливих технологічних етапів переробки інформаційних потоків.

У дослідженні Л. Г. Карпової структурними компонентами професійної компетентності майбутнього вчителя визначено такі сфери:

- мотиваційну, яка включає загальнокультурну, особистісно-мотиваційну, соціальну компетентності;
- предметно-практичну (операційно-технологічну), що містить методологічну, практично-діяльнісну, дидактико-методичну, спеціально-наукову, економіко-правову, екологічну, валеологічну, управлінську, комунікативну, інформаційну компетентності;
- сферу саморегуляції, яка розкривається через психологічну та аутокомпентність.

Т. В. Отрошко у структурі професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики виділяє такі компетентності:

- ціннісно-особистісний, що включає методологічну, дидактичну, психолого-педагогічну, практично-діяльнісну, економіко-правову, екологічну, валеологічну, комунікативну, управлінську компетентності);

- інформаційний, що передбачає наявність технічної, технологічної, аналітичної компетентностей);
- операційно-технологічний компонент, який містить загальнокультурну, особистісно-мотиваційну, соціальну компетентності).

Аналіз науково-педагогічних праць про компетентності, концепцій та гіпотез про можливість їх формування дозволив виділити основні компоненти предметної компетентності з АК ККС: мотиваційно-ціннісний, організаційно-змістовний, когнітивно-операційний та особистісно-рефлексивний.

Мотиваційно-ціннісний компонент предметної компетентності з АК ККС – це сукупність таких мотивів, як зацікавленість до дисципліни, яка вивчається, схильність до технічної діяльності, усвідомлення мотивів і мети цієї діяльності. Він спрямований на активізацію пізнавальної діяльності студентів та розвиток позитивної мотивації до навчання. Характеристиками цього компонента є: усвідомлення особистістю знань із АК ККС, їх ґрунтовності та здатність до використання знань на практиці. Мотиваційно-ціннісний компонент виконує координаційну функцію, яка полягає в необхідності володіти знаннями з АК ККС, стимулювати зацікавленість до діяльності у сфері інформаційних технологій.

Організаційно-змістовий компонент предметної компетентності з АК ККС містить сукупність теоретичних знань та пізнавальної активності, необхідних для здійснення процесу навчання

та педагогічної діяльності. Організаційно-змістовий компонент лежить в основі моделі навчання, яка базується на теоретичних відомостях, прийомах, методах вирішення різноманітних задач прикладного характеру. Характеристиками цього компонента є: повнота, глибина, узагальненість знань із АК ККС, орієнтованих на доповнення до дисциплін професійно-практичного циклу. Організаційно-змістовий компонент виконує освітню функцію, котра полягає в засвоєнні знань із АК ККС за допомогою методів та технологій розв'язування задач прикладного характеру і використання цих знань на практиці.

Когнітивно-операційний компонент предметної компетентності з АК ККС вказує на ступінь засвоєння знань із АК ККС і науково-методологічних основ їх використання в професійній діяльності вчителя інформатики. Рівень сформованості цього компонента визначається системністю знань майбутнього вчителя інформатики в його предметній галузі. Цей компонент має такі характеристики: системність, оперативність, мобільність знань, уміння засвоювати знання з АК ККС, використання цих знань при розв'язанні професійних задач. Функція когнітивно-операційного компонента – результативна. Вона полягає в розвитку навичок розв'язання задач прикладного характеру, в освоєнні методів організації та забезпечення процесу навчання.

Особистісно-рефлексивний компонент предметної компетентності з АК ККС полягає в наявності в майбутнього вчителя

інформатики здатності оцінювати власну діяльність та її результати, проектувати умови самоосвіти, поглиблювати знання з АК ККС, усвідомлювати власну значущість у колективі та самореалізовуватися у фаховій діяльності. Основними характеристиками цього компонента є: самооцінка та проведення рефлексії власної діяльності. Особистісно-рефлексивний компонент виконує оціночну функцію.

Взаємодію названих компонентів (мотиваційно-ціннісний, організаційно-змістовий, когнітивно-операційний та особистістно-рефлексивний) будемо вважати елементами системи формування предметних компетентностей з АК ККС, що забезпечують орієнтацію всіх складових предметної підготовки майбутнього вчителя інформатики на становлення предметних компетентностей із АК ККС.

До основних критеріїв сформованості компетентностей відносимо такі властивості: вони повинні бути об'єктивними; включати суттєві, основні моменти явища, яке вивчається; охоплювати типові сторони явища; формулюватися зрозуміло, лаконічно; вимірювати те, що необхідно для дослідження. Визначимо критерії предметної компетентності з АК ККС, які описують структурні й функціональні компоненти, дають змогу розглядати компетентності як стан, як процес і як результат. Відповідно виділено критерії сформованості предметної компетентності з АК ККС майбутнього вчителя інформатики, а саме: цілі та мотиви вивчення курсу АК ККС, фахові знання з АК ККС, фахові уміння з АК ККС та їх застосування в професійній діяльності, самооцінка й прагнення до самоосвіти в

питаннях, пов'язаних із вивченням АК ККС у фаховій діяльності (рис.2.5).

Аналіз наукових та педагогічних джерел засвідчив, що формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики відбувається в три етапи: базовий, предметний, професійний. На першому етапі метою є формування базового рівня предметної компетентності з АК ККС – навчити майбутніх фахівців принципів роботи з апаратним та програмним забезпеченням комп'ютерної техніки та комп'ютерних мереж. Мета другого етапу – ознайомлення студентів із можливостями конфігурації апаратної та програмної складової комп'ютерних систем, формування вмінь та навичок експлуатації, модернізації комп'ютерної техніки, підготовки її до ефективного здійснення навчального процесу з інформатики. На третьому етапі метою є формування технічної культури та інженерного мислення майбутнього вчителя інформатики у вирішенні фахових завдань у професійній діяльності.



Рис. 1.5. Структура предметної компетентності з архітектури комп'ютера та конфігурації комп'ютерних систем майбутніх учителів інформатики

Формування предметних компетентностей із АК ККС у студентів проходить у три стадії: становлення (формування), активний розвиток, саморозвиток. На стадії становлення відбувається засвоєння студентами знань із АК ККС, вироблення вмінь репродуктивного рівня, формування мотивації до вивчення навчальної дисципліни, позитивного ставлення до технічної діяльності. На стадії активного

розвитку студенти осмислено оперують уміннями та знаннями з АК ККС, мають потребу в особистій самореалізації, мають розвинені такі якості, як рефлективність, креативність, критичність мислення, мають сформовані навички саморегуляції технічної діяльності. Основна мета стадії саморозвитку – розвиток самостійності, творчої активності, самоорганізації та самоуправління, актуалізація потреби в саморозвитку [30]. Перші дві стадії розвитку відбуваються під час вивчення курсу АК ККС, третя стадія – під час вивчення профільних технічних дисциплін, професійної діяльності та самоосвіти.

Процес формування предметної компетентності з АК ККС може бути тривалим та здійснюватися під впливом різних факторів: навчання, самоосвіта, професійна діяльність тощо. Тому про наявність у студентів названих компетентностей говорити некоректно, тобто, коли мова йде про набуття студентами предметних компетентностей із АК ККС, мається на увазі її сформованість на певному рівні.

Ці структурні компоненти предметної компетентності з АК ККС утворюють єдине ціле й знаходяться в тісному взаємозв'язку. Функції компонентів взаємодіють між собою, переходячи одна в одну і становлять єдиний складний процес, який дає змогу бачити проблеми навчальної дисципліни в єдиній системі знань студентів.

6.3. Структурно-функціональна модель формування предметної компетентності з архітектури комп'ютера та конфігурації комп'ютерних систем у майбутніх учителів інформатики

Інтеграційні процеси, перехід до постіндустріального суспільства, інформатизація освіти потребують нових моделей підготовки компетентних спеціалістів, готових працювати в умовах оновленої освітньої системи, та механізмів і шляхів їх реалізації. Зараз відповідно до соціальних вимог однією з пріоритетних тенденцій удосконалення професійної освіти стає компетентнісна орієнтація, тобто орієнтація на набуття під час навчання майбутніми спеціалістами певного рівня професійної компетентності. Проблему професійної підготовки вчителя інформатики в різний час у різних аспектах досліджували В. Ю. Биков, Л. В. Брескіна, А. М. Гуржій, М. І. Жалдак, М. П. Лапчик, Н. В. Морзе, І С. Войтович, С. М. Овчаров, С. А. Раков, Ю. С. Рамський, О. В. Співаковський, О. М. Спірін та ін.

Завданням нашого дослідження є теоретичне обґрунтування та розробка структурно-функціональної моделі формування предметної компетентності з АК ККС у майбутнього вчителя інформатики, уточнення базових понять дослідження.

Насамперед проаналізуємо ключові поняття – «формування», «модель», «моделювання».

У педагогічній літературі «формування» тлумачать як процес розвитку та становлення особистості під впливом зовнішніх дій виховання, навчання, соціального середовища; цілеспрямований розвиток особистості чи яких-небудь її сторін, якостей під впливом виховання та навчання; процес становлення людини як суб'єкта та об'єкта суспільних відносин [27, с. 169]. Н. А. Дергунова формуванням професійної компетентності називає процес впливу, що передбачає деякий стандарт, на який орієнтується суб'єкт впливу; процес, що вкзує на деяку завершеність, досягнення певного рівня стандарту. Формування професійної компетентності – керований процес становлення професіоналізму, тобто це освіта і самоосвіта спеціаліста [9]. Поділяючи точку зору В. А. Сластьоніна [39] формуванням називаємо процес оволодіння стійкими властивостями та якостями особистості

Формування предметної компетентності з АК ККС у майбутнього учителя інформатики ми розглядаємо як процес оволодіння стійкими, інтегрованими, системними знаннями та вміннями, які є теоретичним і практичним фундаментом, необхідним для побудови й аналізу комп'ютерних систем і технологій у галузі обробки інформації в автоматизованих інформаційних системах із застосуванням різноманітних режимів роботи комп'ютерів, застосовування їх у нових, нестандартних ситуаціях, розвиток особистісних якостей і властивостей, що забезпечить особистості здатність до продуктивної професійної діяльності.

Аналіз наукових досліджень С. І. Архангельського, І. В. Блауберга, Ю. А. Гастєва, В. М. Глушкова, А. Н. Дахіна, М. В. Кларіна, В. К. Шаповолова та ін., присвячених проблемі моделювання педагогічних процесів та систем, дозволив розробити модель формування предметної компетентності з АК ККС у майбутнього учителя інформатики. Використання моделей дослідження об'єктів пізнання лежить в основі методу моделювання, який широко використовують у педагогіці.

У широкому розумінні слово «моделювання» позначає загальний аспект пізнавального процесу. «Пізнати об'єкт, – пише І. В. Новак, – означає змоделювати його». У вузькому розумінні моделювання – це специфічний спосіб пізнання, за допомогою якого одна система (об'єкт дослідження) відтворюється в іншій (моделі). Г. В. Суходольський тлумачить моделювання «як процес створення ієрархії моделей, у якій деяка реально існуюча система моделюється в різноманітних аспектах і різними засобами» [41]. В. А. Штоф, А. Н. Дахін вважають, що модель являє собою концептуальний інструмент, аналог певного фрагмента соціальної дійсності, що служить для зберігання та розширення знання про властивості й структуру процесів, що моделюються, орієнтований на керування ними [43]. Аналіз праць із проблем моделювання освітніх систем показав, щоб певна дія вважалася моделюванням, необхідна наявність ряду компонентів: мети моделювання; об'єкта моделювання; самої

моделі; ознак, якими повинна володіти модель залежно від природи об'єкта моделювання [38].

На нашу думку, метою моделювання процесу формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики є розробка такої моделі, яка дозволила б підвищити ефективність цього процесу, співвіднести його з вимогами суспільства. У нашому дослідженні в якості об'єкта моделювання є процес формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики.

Моделлю формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики вважаємо опис та теоретичне обґрунтування структурних та функціональних компонентів цього процесу.

Теоретичне усвідомлення проблеми дослідження підтвердило думку про те, що при проектуванні структурно-функціональної моделі формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики головна мета полягає в тому, що б, використовуючи зміст, методи, засоби та організаційні форми, забезпечити гнучкість системи, зробити її здатною до швидкого реагування та пристосування до умов сучасного інформаційного суспільства, які постійно змінюються.

Процес моделювання системи формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики має

елементи невизначеності як у результатах навчання, так і в процесуальній частині. Тому, виходячи з принципів Е. Гусинського, було розроблено модель очікуваного результату, а саме сформованість предметної компетентності з АК ККС у студентів, у діяльнісній формі, що допускає контроль і систему зворотного зв'язку для коректування проміжних результатів.

Варто зазначити, що у зв'язку з урахуванням принципу невизначеності для дослідження педагогічних явищ і процесів частіше використовують динамічні моделі, якими є модель і структури педагогічного явища, і модель функціонування.

Модель системи формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики проектуємо як динамічну модель, що має структурний зміст предметної компетентності з АК ККС та методичну систему її формування. Модель системи формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики задовольняє таке теоретико – методологічне підґрунтя: 1) в її основі лежить науково обґрунтована теорія особистісно-зорієнтованого навчання; 2) ця система технологічна, дозволяє реалізувати її ефективними традиційними формами, методами й засобами технічної підготовки майбутніх учителів інформатики, а також дає можливість для проектування інноваційних технологій; 3) враховує особливості попередніх освітніх моделей.

Беручи до уваги попередньо зазначене, аналізуючи підходи й концепції, що склалися в теорії і практиці підготовки майбутніх

учителів до професійної діяльності, варто зазначити, що вони виникали й розроблялися у зв'язку з проблемою якості технічної підготовки вчителя. Саме через дослідження, в яких специфіка педагогічної діяльності розглядалася як:

– модель розвитку особистості вчителя (М. Костенко, Т. Осипова, В. Семиченко, В. Сєриков, І. Табачек, Н. Тализіна);

– професіограми вчителя (О. Абдулліна, Ф. Гоноболін, К. Дурай-Новікова, Н. Кічук, В. Сластьонін);

– освітньо-професійні характеристики (В. Бондар, І. Шапошникова, В. Моторіна);

– взаємозв'язок з основними компонентами (видами) педагогічної діяльності (Н. Кузьміна, Л. Хомич);

– модель поведінки вчителя на уроці (М. Богданович, О. Бугрій, О. Пометун, О. Савченко);

– структура професійної компетентності викладача (О. Борзенкова, Я. Сікора, Л. Карпова, С. Коваль, С. Раков, Л. Хоружа).

Названі напрями моделювання системи професійної підготовки вчителя зумовлюють використання сукупності методологічних підходів: системного, особитісно-діяльнісного, компетентнісного, інтегративно-технологічного та ґрунтуються на таких методологічних принципах: цілепокладання, інтеграції, функціональної повноти, наступності, професійної спрямованості, які покладено в систему формування технічної підготовки майбутніх учителів інформатики.

Модель формування професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики розроблялась як сукупність певних компонентів і в узагальненому вигляді представлена на рис 1.6. Розробляючи модель, ми керувалися:

– кваліфікаційними вимогами до педагога, зумовленими соціальним замовленням;

– галузевими стандартами вищої освіти за напрямом «Інформатика»;

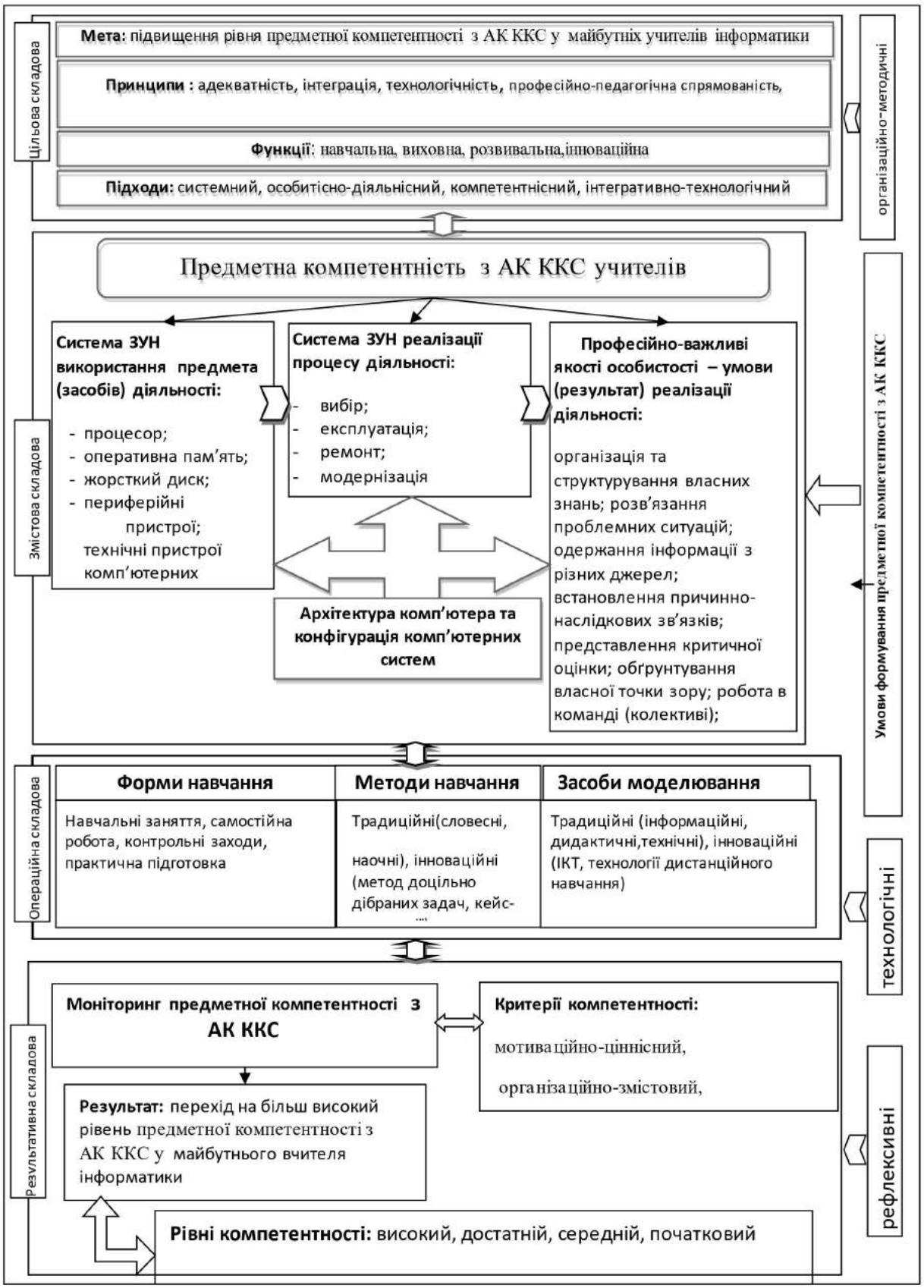
– навчальними планами за спеціальністю 014.Середня освіта. Інформатика.

Розроблена нами модель формування предметної компетентності з АК ККС у майбутнього вчителя інформатики містить цільову, змістову, операційну та результуючу складові.

Цільова складова передбачає визначення мети та завдань процесу формування технічної компетентності. Метою процесу формування є підвищення рівня предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики. Конкретизуючи мету формування моделі, ми визначили такі його завдання:

– формування мотивів навчальної діяльності, спрямованих на засвоєння знань та саморозвиток;

– забезпечення сукупністю знань, умінь та навичок, необхідних для досягнення якості та результатів професійної діяльності;


Цільова складова
Мета: підвищення рівня предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики
Принципи : адекватність, інтеграція, технологічність, професійно-педагогічна спрямованість,
Функції: навчальна, виховна, розвивальна,інноваційна
Підходи: системний, особитісно-діяльнісний, компетентнісний, інтегративно-технологічний
організаційно-методичні
Предметна компетентність з АК ККС учителів
Змістова складова
Система ЗУН використання предмета (засобів) діяльності:
- процесор;
- оперативна пам'ять;
- жорсткий диск;
- периферійні пристрої;
технічні пристрої комп'ютерних
Система ЗУН реалізації процесу діяльності:
- вибір;
- експлуатація;
- ремонт;
- модернізація
Професійно-важливі якості особистості – умови (результат) реалізації діяльності:
організація та структурування власних знань; розв'язання проблемних ситуацій; одержання інформації з різних джерел; встановлення причинно-наслідкових зв'язків; представлення критичної оцінки; обґрунтування власної точки зору; робота в команді (колективі);
Архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем
Умови формування предметної компетентності з АК ККС
Операційна складова
Форми навчання
Навчальні заняття, самостійна робота, контрольні заходи, практична підготовка
Методи навчання
Традиційні(словесні, наочні), інноваційні (метод доцільно дібраних задач, кейс-
Засоби моделювання
Традиційні (інформаційні, дидактичні,технічні), інноваційні (ІКТ, технології дистанційного навчання)
технологічні
Результативна складова
Моніторинг предметної компетентності з АК ККС
Критерії компетентності:
мотиваційно-ціннісний,
організаційно-змістовий,
Результат: перехід на більш високий рівень предметної компетентності з АК ККС у майбутнього вчителя інформатики
рефлексивні
Рівні компетентності: високий, достатній, середній, початковий

1.6. Структурно-функціональна модель формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики

– вироблення навичок самоконтролю і самооцінки в процесі професійної діяльності.

Запропонована модель дає змогу виокремити такі функції процесу формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики:

- навчальну – сприяє формуванню в студентів системи знань, умінь, навичок та фундаментальних наукових принципів;
- виховну – сприяє формуванню в майбутнього вчителя інформатики життєвих установок та принципів, соціальних норм, цінностей, стандартів професійної поведінки;
- розвиваючу – сприяє становленню студента як особистості й готує його до самостійної фахової діяльності, самореалізації;
- інноваційну – сприяє формуванню у свідомості студента здатності до вирішення фахових задач та сприяє розвитку таких властивостей, як фахова мобільність та можливість адаптації до нових умов діяльності.

Змістова складова передбачає наявність знань, умінь і навичок, якими мають оволодіти майбутні вчителі інформатики.

Оскільки сучасна парадигма змісту педагогічного процесу виходить із його цілісності, передбачає багаторівневість і конкретний вид діяльності педагога на кожному з рівнів, у процесі організації підготовки студентів реалізуються принципи, що випливають з

основних принципів сучасної наукової гносеології: цілеспрямованості, цілісного характеру процесу, що передбачає єдність і взаємозв'язок усіх компонентів предметної компетентності з АК ККС для досягнення поставленої мети; послідовності, поетапного характеру підготовки; комплексного підходу; диференційного підходу.

На основі цих положень було розроблено технологію формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики, яка має три рівні:

- І рівень включає систему знань, умінь та навичок використання предмета (засобів) професійної діяльності майбутнього вчителя інформатики;

Згідно з розробленою структурою предметної компетентності з АК ККС майбутніх учителів інформатики, висвітленої в нашому дослідженні (параграф 1.2.), виявлено, що виділені компетентності базуються на розумінні принципів роботи, можливостей технічних пристроїв, володінні комп'ютерною технікою, тому предметом (засобів) діяльності визначено: процесор, оперативну пам'ять, жорсткий диск, периферійні пристрої, технічні пристрої комп'ютерних мереж.

- ІІ рівень включає систему знань, умінь та навичок реалізації процесу діяльності,

Процес реалізації діяльності – це вибір, експлуатація, ремонт, модернізація. Аналіз реалізації взаємозв'язку цих компонентів

діяльності дозволив сформувати систему знань, умінь та навичок, характерних для предметної компетентності з АК ККС

- III рівень – сукупність професійно-важливих якостей, необхідних майбутньому вчителеві інформатики для успішної реалізації професійної діяльності

Виокремлюючи ці якості, враховували їх відповідність вимогам сучасного інформаційного суспільства, умовам ефективної реалізації професійної діяльності тощо. У цьому контексті важливим для нашого дослідження є Європейський підхід до визначення ключових компетентностей. Їхній перелік було сформовано на симпозіумі Ради Європи «Ключові компетенції для Європи» [20]. Проведений аналіз ключових компетентностей показав, що їхній зміст складає властивості особистості щодо використання знань, умінь та навичок. Відповідно до цього, можна стверджувати, що ключові компетентності співпадають із поняттям «професійно важливі якості особистості». Тому в подальшому їхній зміст адаптовано і конкретизовано до умов нашого дослідження та представлено переліком таких професійно важливих якостей майбутніх учителів інформатики: організація та структурування власних знань; розв'язання проблемних ситуацій; одержання інформації з різних джерел (друкованих, електронних, у режимі комунікації з людьми); встановлення причинно-наслідкових зв'язків; представлення критичної оцінки; обґрунтування власної точки зору; робота в команді (колективі); гнучкість; креативність.

Модель формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики містить операційну складову, до якої входять форми, методи та засоби. Формування професійної компетентності планується здійснювати традиційних (словесні, наочні) та інноваційних (метод доцільно дібраних задач, кейс-технології) методів навчання.

При викладанні курсу «Архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем» використовуємо такі організаційні форми: *навчальні заняття*: лекція, практичні заняття, лабораторні роботи, індивідуальне заняття, консультація тощо; *самостійна робота* (робота з освітніми ресурсами, самостійне вивчення теоретичних питань, участь у роботі гуртків, дослідницька робота, дистанційне навчання); *контрольні заходи* (іспити / заліки, модульний контроль, контрольні роботи, самостійні роботи, тестування, тощо); *практична підготовка* (формування в студентів професійних, а також практичних навичок, необхідних для майбутньої педагогічної діяльності).

Для формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики необхідно створити певні педагогічні умови, що становлять зміст умовної складової структурно-функціональної моделі формування предметної компетентності з АК ККС.

Питання про педагогічні умови розглядалося багатьма дослідниками. Категорія «умова» в науковій літературі відображає відношення предмета до оточуючих його явищ, без яких він існувати

не може. Умови складають те середовище, в якому цей предмет виникає, існує та розвивається. Під педагогічними умовами розуміють сукупність заходів педагогічного процесу, спрямованих на підвищення його ефективності [44].

О. Федорова під педагогічними умовами називає сукупність об'єктивних можливостей змісту навчання, методів, організаційних форм і матеріальних можливостей їх здійснення, що забезпечують успішне вирішення поставленого завдання [42]. Вітчизняний науковець М. Малькова характеризує педагогічні умови, як «сукупність зовнішніх та внутрішніх обставин (об'єктивних заходів) освітнього процесу», від реалізації яких залежить досягнення поставлених дидактичних цілей [24, с. 98]. Т. Каминіна під педагогічними умовами вважає "…сукупність об'єктивних можливостей змісту, форм, методів і матеріально-просторового середовища, спрямованих на вирішення поставлених у педагогіці завдань". При цьому до педагогічних умов належать лише ті, що спеціально створюються в педагогічному процесі та реалізація яких забезпечує його найбільшу ефективність. Педагогічні умови – це структурна оболонка педагогічних технологій чи педагогічних моделей; завдяки педагогічним умовам реалізуються компоненти технології [7]. Як зазначає Т. Гуцан, педагогічні умови повинні віддзеркалювати структуру готовності майбутніх фахівців до діяльності в умовах профільного навчання і містити передбачені компоненти технології формування готовності моделі або технології.

Отже, враховуючи наведені дефініції, подамо власне розуміння педагогічних умов формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики – це сукупність обставин, що сприяють організації навчально-виховного процесу з урахуванням потреб, інтересів, можливостей особистості для ефективної професійної діяльності.

Враховуючи дидактичні принципи, компоненти та різні підходи науковців до педагогічних умов, методом експертних оцінок ми виокремили наступні педагогічні умови формування предметної компетентності з АК ККС у майбутніх учителів інформатики:

- *організаційні* – визначення критеріїв та рівнів предметної компетентності з АК ККС, підбір матеріально-технічного оснащення занять;
- *методичні* – включають коригування змісту навчальних занять, інтеграцію різноманітних дисциплін;
- *технологічні* – коригування контрольно-оцінювальних підходів до результатів навчання, використання практико-орієнтованих технологій, інтерактивних форм та методів навчання, визначення груп умінь, якими повинен володіти компетентний учитель інформатики;
- *рефлексивні* – здійснення діагностики розвитку студентів, включають проведення рефлексивного етапу на кожному навчальному занятті, створення системи стимулювання та мотивації,

атмосфери співпраці та співтворчості між усіма учасниками освітнього процесу, визначення показників оцінювання компетентності.

Результативна складова цієї моделі передбачає наявність конкретних результатів реалізації процесу формування предметної компетентності з АК ККС у майбутнього вчителя інформатики – перехід на більш високий рівень професійної компетентності.

Для визначення ефективності функціонування розробленої моделі нами встановлені критерії та рівні сформованості предметної компетентності з АК ККС у майбутнього вчителя інформатики

Критеріями предметної компетентності з АК ККС було виділено мотиваційно-ціннісний, організаційно-змістовий, когнітивно-операційний, особистістно-рефлексивний компоненти (див. 1.2).

Розглядаючи рівні сформованості предметної компетентності з АК ККС, необхідно звернути увагу на розуміння поняття «рівень». Особливо часто цей термін зустрічається в спеціальній методичній і психологічній літературі, коли мова йде про оцінку ступеня сформованості або розвитку певного педагогічного явища. Проте складність цього поняття, як і попередніх, полягає в неоднозначному його розумінні. Нормативні документи сучасної системи освіти «рівень» подають як складову стандарту і висвітлюють загальні вимоги до рівня підготовки випускників. Поняття «рівень» відображає уявлення, які відтворюють поточні можливості студента в опануванні певних знань, умінь і навичок. У наукових дослідженнях процесу формування компетентності фахівця «рівень» частіше всього

розглядають як ступінь інтегративної якості особистості. Будь-яка оцінка має ґрунтуватися на об'єктивних критеріях і показниках. Відповідно, в різних сферах професійної освіти з'являються різноманітні класифікації рівнів. Аналізуючи досвід визначення науковцями рівнів сформованості предметної компетентності майбутніх учителів інформатики та беручи за основу обґрунтовані критерії, в ході констатувальної діагностики ми вважаємо доцільним виділити чотири рівні сформованості предметної компетентності з АК ККС: високий, середній, достатній і низький.

Високий рівень характеризується:

за мотиваційно-ціннісним критерієм – усвідомленим вибором професії, наявністю чітких внутрішніх мотивів вибору професії, пов'язаних із яскраво вираженими професійними інтересами. Студент чітко усвідомлює сенс і значущість професії майбутнього вчителя інформатики, з чітко вираженою ціннісною орієнтацією на людей (користь професійної діяльності для суспільства); за організаційно-змістовим критерієм – характеризується високим рівнем знань із курсу «Архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем», вільно володіє понятійним апаратом з усіх розділів курсу, його основними концепціями, стандартами при рішенні завдання, знає цілі, зміст завдань, розуміє й може пояснити логіку виконання завдання, має стійкі навички рішення; за когнітивно-операційним критерієм – умінням застосовувати теоретичні знання для вирішення складних фахових завдань, які не мають стандартного методу вирішення, або

завдань, які потребують творчого підходу, прояву ініціативи, самостійності і готовності до практичної діяльності в реальних виробничих умовах; за особистістно-рефлексивним- яскраво вираженими професійно значущими особистісними якостями та здатності співвіднести вимоги професії з власними характеристиками; адекватною самооцінкою; розумінням значення та усвідомленням потреби в самоосвіті, має стійке прагнення до саморозвитку та самовдосконалення.

Достатній рівень характеризується: за мотиваційно-ціннісним критерієм – опосередкованою мотивацією вибору професії (за порадою), в структурі переважають зовнішні позитивні мотиви; з орієнтацією на інтереси професійної діяльності; за організаційно-змістовим критерієм – достатнім рівнем знань з курсу «Архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем», вільно володіє понятійним апаратом з цього розділу курсу, (але допускає деякі помилки у визначеннях та поняттях), його основними концепціями, стандартами при рішенні завдання, знає цілі, зміст завдань, хід виконання завдання, має навичку рішення завдання; за когнітивно-операційним – характеризується вмінням застосовувати теоретичні знання для вирішення стандартних професійних завдань; опосередкованою творчою активністю, готовністю здійснювати практичну діяльність у реальних виробничих умовах за сторонньої допомоги; за особистісно-рефлексивним – поверхневим усвідомленням якостей, необхідних для майбутнього вчителя

інформатики, систематичним, однак не яскраво вираженим проявом професійно значущих особистісних якостей, незначно завищеною або заниженою самооцінкою. Студент прагне досягти успіхів, має виражений інтерес до самостійного оволодіння знаннями, проте самоосвітою може займатися під впливом сторонньої допомоги.

Середній рівень характеризується: за мотиваційно-ціннісним критерієм – нестійким ставленням до педагогічної діяльності, коли цілі і завдання діяльності визначаються в загальному вигляді і не є орієнтиром діяльності; інтерес до педагогічної професії проявляється епізодично, мотиви формування професійної компетентності не співвідносяться з власними можливостями; за організаційно-змістовим критерієм – середнім рівнем знань із курсу «Архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем», студент знає стандарти для рішення завдання, але не може коректно їх використовувати, допускає помилки в понятійному апараті, має представлення про деякі стандарти, мету, хід виконання завдання, має уяву рішення окремих частин завдання, неправильно використовує теоретичні положення при вирішенні завдання; за когнітивно-операційним –опосередкованим умінням застосовувати теоретичні знання для вирішення стандартних професійних завдань; готовністю здійснювати практичну діяльність у реальних виробничих умовах із сторонньою допомогою; за особистнісно-рефлексивним – здатністю адекватно оцінювати власні досягнення в професійній діяльності, нестійкою потребою в саморозвитку.

Низький рівень характеризується: за мотиваційно-ціннісним критерієм – переважанням мотивів вибору професії, пов'язаних із зовнішнім наслідуванням або тиском, недостатньою сформованістю професійного інтересу. Студент не усвідомлює специфіки обраної професії; простежується ціннісна орієнтація на себе, власне благополуччя, пріоритетами є власна матеріальна вигода. У нього відсутня усвідомлена потреба до самостійного освоєння знань та орієнтації в інформаційному просторі в пошуку матеріалу для самовдосконалення; за організаційно-змістовим – низьким рівнем знань із курсу, наявністю систематичних помилок, які викривляють зміст вирішення завдання, відсутнє уявлення про стандарти та концепції при рішенні завдання, не має представлення про мету та хід виконання завдання, не має навичок рішення окремих частин завдання; за особистісно-професійним критерієм – у студента відсутні вміння співвіднести власні характеристики з вимогами до професійно-значущих якостей фахівця цього профілю; за особистістно-рефлексивним критерієм – умінням застосовувати теоретичні знання для вирішення «найпростіших» фахових завдань, байдужістю студентів до розв'язування творчих фахових завдань. Студент не готовий проявляти себе як фахівець у реальних професійних умовах та нести відповідальність за виконану роботу, як наслідок, неадекватна (значно завищена або занижена) самооцінка.

Звичайно, неможливо говорити про абсолютно точне вимірювання рівня сформованості предметних компетентностей з АК ККС

майбутніх учителів інформатики, адже сфера діяльності вчителя складна й багатогранна.

Запропонована структурно-функціональна модель формування предметної компетентності з АК ККС у майбутнього вчителя інформатики є на нашу думку ефективним інструментарієм організації системи підготовки компетентного учителя інформатики. Модель є відкритою, постійно розвивається й за необхідності може бути доповнена новими компонентами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Атутов П. Р. Роль трудового обучения в политехническое образование школьников / П. Р. Атутов, В. А. Поляков ; отв. за вып. Ю. П. Аверичев и др. – М. : Просвещение, 1985. – 128 с.
2. Биков В. Ю. Освіта повинна зайняти визначальне місце у впровадженні в усі сфери діяльності людей сучасних ІКТ/ В. Ю. Биков // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2009. – № 8. – С. 7–13.
3. Верба В. Методичне наповнення курсу «Проектний аналіз» / упор. О. Сидоренко, В. Чуба. – К. : Центр інновацій та розвитку, 2001. – с.165-170.
4. Вступне слово до Проекту ТЬЮНІНГ – гармонізація освітніх структур у Європі. Внесок університетів у Болонський процес [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://methods.knlu.kiev.ua/docs/Teachers/ 3.Project Tuning.pdf
5. Гершунский Б. С. Компьютеризация в сфере образования. Проблемы и перспективы / Б. С. Гершунский. – М. : Педагогика, 1987. – 264 с.
6. Гончаренко С. Український педагогічний словник / С. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
7. Гуцан Т. Педагогічні умови формування готовності майбутніх вчителів економіки до профільного навчання старшокласників / Т. Гуцан // Педагогіка, психологія і медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2009 – № 3. – С. 37–43.
8. Дем'яненко В. М. Методика навчання майбутніх вчителів інформатики апаратних і системних програмних засобів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец.

13.00.02 «Теорія та методика навчання (інформатика)» / В. М. Дем'яненко. – К., 2003. – 20 с.

9. Дергунова Н. А. Формирование профессиональной компетентности студентов-социологов при обучении математики [Электронный ресурс] / Н. А. Дергунова // Математика. Компьютер. Образование : сб. трудов XIII международной конференции / под общей ред. Г. Ю. Ризниченко. – Ижевск : Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика», 2006. – Т. 1. – С. 136–145. – Режим доступа : http://www.mce. biophys.msu.ru/archive/doc15380/doc.pdf.
10. Дорошенко Ю. О. Інформатизація – пріоритетний напрям реформування освітньої галузі / Ю. О. Дорошенко // Педагогічна газета. – 1999. – № 3(57). – С. 4–5.
11. Жалдак М. Модель системи соціально-професійних компетентностей учителя інформатики / Жалдак М., Рамський Ю., Рафальська М. // Інформатика. – 2009. – № 20(500). – С. 3–11.
12. Жалдак М. И. Система подготовки учителя к использованию информационных технологий в учебном процессе : автореф. дис. на соиск. ученой степени докт. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения информатики» / М. И. Жалдак. – М., 1989. – 48 с.
13. Жалдак М. І. Програма курсу «Основи інформатики та обчислювальної техніки» для середніх навчальних закладів / М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, Г. Г. Науменко // Інформаційний збірник Міністерства освіти України. – К. : Освіта, 1993. – № 13.

– С. 7–23.

14. Жмуд О. В. Особливості застосування комп'ютерно-орієнтованого контролю знань / О. В. Жмуд // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві» (м. Київ, 2010) / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова ; [ред. кол.: Сергієнко В. П. (голова) та ін.]. – К. : НПУ, 2010. – С. 65.

15. Жмуд О. В. Оцінювання професійних компетентностей в рамках методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики / Жмуд Оксана Василівна // Проблеми сучасної педагогічної освіти : збірник наукових праць. Серія «Педагогіка і психологія» / ред. О. В. Глузман [та ін.]. – Ялта : РВВ КГУ, 2012. – Вип. 36, ч. 1. – С. 45–52.

16. Жмуд О. В. Система контролю при очно-дистанційній формі навчання з методики навчання інформатики / О. В. Жмуд // Теоретичні та прикладні аспекти використання математичних методів та інформаційних технологій у науці, освіті, економіці та виробництві : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції (м. Маріуполь, 25 квітня 2014). – Маріуполь : МДУ, 2014. – С. 59–61.

17. Інформаційні і комунікаційні технології в освіті // Кудрявцева С. П. Міжнародна інформація : навч. посіб. для студ. ВНЗ / Світлана Павлівна Кудрявцева, В. В. Колос. – К. : Слово, 2005. – С. 166–207.

18. Кокорев А. В. Рационально-рефлексивное осмысление

сущности техники и технического знания / А. В. Кокорев // Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії : збірник наукових праць / гол. ред. В. Г. Воронкова. – Запоріжжя : Вид-во ЗДІА, 2008. – Вип. 37. – С. 213–225.

19. Корець М. С. Теорія і практика технічної підготовки вчителів трудового навчання : дис. … доктора пед. наук : 13.00.04 / Корець Микола Савич. – К., 2007. – 503 с.
20. Краевский В. В. Основы обучения. Дидактика и методика : учеб пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.
21. Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н. В. Кузьмина. – М. : Высшая школа, 1990. – 119 с.
22. Кузьмінський А. І. Педагогіка : підручник / А. І. Кузьмінський, В. Л. Омеляненко. – К. : Знання, 2007. – 447 с.
23. Лапчик М. П. Готовить учителей нового типа / М. П. Лапчик // Информатика и образование. – 1987. – № 2. – С. 83–87.
24. Малькова М. О. Формування професійної готовності майбутніх соціальних педагогів до взаємодії з девіантними підлітками : дис. … кандидата пед. наук : 13.00.01 / Малькова Марина Олександрівна. – Луганськ, 2006. – 252 с.
25. Научно-методические основы информатики и вычислительной техники : проф. подготовка учителей математики и физики сред. общеобразоват. шк., преподавателей

ПТУ и ССУЗ : в 72 ч. / В. М. Монахов, А. А. Кузнецов, М. П. Лапчик [и др.] ; АПН СССР ; НИИ СИМО ; под общ. ред. В. М. Монахова. – М. : Ротапринт Минвуза СССР, 1985. – 12 с.

26. Національний освітній глосарій: вища освіта / [авт.-уклад. І. І. Бабин, Я. Я. Болюбаш, А. А. Гармаш [та ін.] ; за ред. Д. В. Табачника і В. Г. Кременя. – К. : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2011. – 100 с.

27. Немов Р. С. Психология : учебное пособие / Р. С. Немов. – М. : Просвещение, 1990. – 301 с.

28. Овчарук О. В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / О. В. Овчарук // Стратегія реформування освіти в Україні: Рекомендації з освітньої політики. – К. : К.І.С., 2003. – С. 13–39.

29. Отрошко Т. В. Модель технічної компетентності майбутніх вчителів інформатики / Т. В. Отрошко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. праць. – Х. : УІПА, 2009. – № 24–25. – С. 177–188.

30. Підгорна Т. В. Етапи формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів хімії / Т. В. Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць / редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. – № 11(18). – С. 30–37.

31. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській

освті / О. І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : [б-ка з освітньої політики] ; під заг. ред. О. В. Овчарук. – К. : К.І.С., 2004. – С. 66–72.

32. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Основи інформатики і обчислювальної техніки. 10–11 класи / підгот. М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, Г. Г. Науменко; Міністерство освіти і науки України, Головне управління змісту освіти. – К. : Шкільний світ, 2001. – 70 с.

33. Психологічний словник / за ред. В. І. Войтенка. – К. : Либідь, 1982. – 215 с.

34. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Дж. Равен ; [под общей редакцией В. И. Белопольского ; пер. с англ.]. – М. : Когито-Центр, 2002. – 396 с.

35. Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Семеріков Сергій Олексійович. – К., 2009. – 369 с.

36. Сидоренко В. К. Проектно-технологічний підхід як основа оновлення змісту трудового навчання школярів / В. К. Сидоренко // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2004. – № 1. – С. 2–5.

37. Симоненко В. Д. Основы технологической культуры : учебник / В. Д. Симоненко. – Бердянск : Изд-во БГПУ, 1998. – 268 с.

38. Сікора Я. Б. *Структурно-функціональна модель формування професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики* / Я. Б. Сікора // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2005. – Вип 47. – С. 171–175.
39. Сластенин В. А. Педагогика / В. А. Сластенин. – М. : Просвещение, 1977. – 362 с.
40. Спірін О. М. Теоретичні методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою : монографія / Спірін О. М. ; [наук. ред. акад. М. І. Жалдака]. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 300 с.
41. Суходольский Г. В. Структурно-алгоритмический анализ и синтез деятельности / Г. В. Суходольский. – Л. : ЛГУ, 1976. – 120 с.
42. Федорова О. Ф. Некоторые вопросы активизации учащихся в процессе теоретического и производственного обучения / О. Ф. Федорова. – М. : Высшая школа, 1970. – 301 с.
43. Штоф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штоф. – М. – Л. : Наука, 1966. – 302 с. 212
44. Яковлев Е. В. Педагогическая концепция: методологические аспекты построения / Е. В. Яковлев, Н. О. Яковлева. – М. : Гуманитар. изд. центр Владос, 2006. – 239 с.