

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Педагогічний факультет

Кафедра теорії та методики дошкільної та початкової освіти

**ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ**

Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконавець: студентка 2 курсу 211.1 групи

Спеціальності 013 Початкова освіта

Освітньо-професійної (наукової) програми

Початкова освіта

Ткаленко Наталія Вікторівна

Керівник к.пед.н., доцент Раєвська І.М.

Рецензент к.пед.н., доцент Владимирова А.Л.

Херсон – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1. Теоретичне дослідження особливостей формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи.....7

1.1 Сутність і характеристика основних понять STEM-освіти.....7

1.2 Умови формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи.....17

РОЗДІЛ 2. Емпіричне дослідження особливостей формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи25

2.1 Особливості вибірки та загальна процедура дослідження.....25

2.2 Кількісний та якісний аналіз особливостей формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи 29

ВИСНОВКИ.....40

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....44

ДОДАТКИ

Додаток А.....50

Додаток Б.....52

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Світ змінюється, відбувається реформування різних сфер та поява нових трендів. Серед головних трендів освітньої політики в Україні та більшості розвинутих країн світу на сьогоднішній день є STEM-освіта, напрямок, що виступає провідним засобом модернізації освіти природничо-математичного профілю.

Швидкий темп розвитку вказаного напрямку виявляє потребу у досвідчених фахівцях, тому особливо важлива роль приділяється підготовці майбутніх педагогів до роботи в умовах STEM-освіти. Для формування в учнів загального інтересу до навчання та предметів, які на перший погляд здаються складними і не зрозумілими, педагог має володіти відповідними професійними компетентностями. Серед яких висока кваліфікація, креативність та готовність до постійного покращення рівня своїх професійних знань, уміння працювати з сучасними технічними засобами та здатність забезпечити умови для інтеграції передових ідей та інноваційних технологій. А також організація цікавої та підкріпленої практикою науково-дослідної діяльності учнів, сприяння поглибленню знань, формуванню соціального досвіду дитини, розширенню та розвитку її інтелектуальних, пізнавальних інтересів та творчих здібностей.

Проблемам підготовки педагога, здатного працювати у системі STEM-освіти присвячено роботи як вітчизняних так і зарубіжних науковців: Т. Андрущенко, С. Буліги, В. Величко, С. Гальченко, Л. Глоба, В. Камишина, Е. Клімова, О. Комова, Н. Морзе, Л. Ніколенко, Р. Норчевського, В. Приходнюк, М. Рибалко, О. Стрижак, І. Чернецького, М. Harrison, D. Langdon, В. Means, Е. Peters-Burton, N. Morel, J. Confrey, A. House та інших. Питання впровадження STEM-освіти в педагогічних закладах вищої освіти розглядають науковці R. Baiduc, R. Linsenmeier, N. Ruggeri, В. Coppola.

Отже, запорукою запровадження STEM-освіти можуть стати креативні педагоги, які здатні своїми знаннями та вміннями зробити привабливими для учнів предмети природничо-математичного профілю, спроможні мотивувати та сприяти активній інтелектуальній та творчій діяльності своїх вихованців.

Для формування у майбутніх вчителів початкових класів STEM-компетентостей – заклад вищої освіти має залучати студентів до роботи над STEM-проєктами, як під час навчальних, так і виробничих практик, широко застосовувати методи, прийоми та STEM-підходи у викладанні різних дисциплін, створювати таке освітнє середовище, яке дозволить студентам бути активними, а не пасивними спостерігачами. У зв'язку з цим, вишу слід створити такі умови, які найефективніше сприятимуть формуванню та засвоєнню знань у студентів (вирішення організаційних, технічних, матеріально-ресурсних та інших завдань для створення умов щодо збалансованого гармонійного формування науково-орієнтованої освіти).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота виконана згідно з науковою темою кафедри теорії та методики дошкільної та початкової освіти Херсонського державного університету: «Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності сучасного педагога дошкільної та початкової освіти».

Метою кваліфікаційної роботи є теоретичне вивчення та емпіричне дослідження особливостей формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи.

Для досягнення мети ми поставили перед собою виконання таких **завдань**:

1. Розкрити сутність і характеристику основних понять STEM-освіти.

2. Теоретично проаналізувати умови формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи.
3. Емпірично дослідити особливості формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи.

Об'єкт дослідження – освітній процес у закладі вищої освіти.

Предмет дослідження – формування STEM-компетентностей майбутніх учителів початкової школи.

Методи дослідження. Для розв'язання поставлених завдань були використані методи:

- загальнотеоретичні: аналіз, синтез положень, що містяться у педагогічній та психологічній літературі з проблеми, що вивчається, порівняння, узагальнення, інтерпретація та систематизація теоретичних та емпіричних досліджень;
- емпіричні: психодіагностичні методи – «Вхідна анкета самооцінки ІКТ-компетентності майбутнього вчителя», для виявлення наявного рівня сформованості ІКТ-компетентності як одного з основних компонентів STEM-компетентності; авторський опитувальник «Визначення розуміння інноваційної діяльності впровадженої в заклад освіти», для визначення суб'єктивної думки студентів щодо впровадження STEM-освіти та розуміння методів та підходів, впроваджених в заклад освіти з метою формування STEM-компетентності майбутнього фахівця.
- методи математичної статистики: описова статистика – для визначення середніх, мінімальних показників у групі.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в тому, що вперше уточнено й обґрунтовано основні групи STEM-компетентностей, якими мають володіти студенти педагогічних навчальних закладів.

Виявлено основні умови формування STEM-компетентностей у майбутніх вчителів початкових класів, створених у Херсонському державному університеті та проведено аналіз і порівняння їх ефективності на 1-4 курсах ступеня вищої освіти «Бакалавр».

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості практичного застосування основних положень і результатів дослідження викладачами та вищими учбовими підрозділами для корегування навчальних програм, методів та прийомів з метою забезпечення необхідного рівня якості STEM-освіти у вищих навчальних закладах. А також під час моніторингу знань і умінь студентів з предметів технічного, природничо-математичного та ін. циклів з метою виявлення рівня STEM-компетентностей майбутніх фахівців.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження доповідалися й обговорювалися на засіданні кафедри теорії та методики дошкільної та початкової освіти і науково-практичній інтернет-конференції молодих науковців та студентів «Розвиток особистості молодшого школяра: сучасні реалії та перспективи» (2-3 листопада 2020 р. м. Івано-Франківськ); представлені у наукових публікаціях «Формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи» і «Умови формування STEM-компетентностей майбутніх учителів початкової школи».

Структура роботи: робота складається зі вступу, 2 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 52 сторінку, основна частина – 41 сторінка. Робота містить 13 рисунків та 5 таблиць.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

1.1 Сутність і характеристика основних понять STEM-освіти

Сучасні педагоги працюють в умовах нової моделі освіти, запровадження нових підходів, серед яких провідне місце займає STEM-освіта. Слідуючи за нововведеннями, педагог має бути на крок попереду. Випереджати час, плануючи удосконалення фахової компетентності, проводячи постійну рефлексію своєї педагогічної діяльності та вносячи корективи відповідно до запитів соціуму протягом всієї професійної діяльності. Інформаційно-комунікаційні технології радикально модернізували освітній простір, «якісно змінили середовище, відкрили нові можливості і стали базовим чинником розвитку освіти загалом і безпосередньо післядипломної педагогічної освіти» [2, с. 26].

Термінологічний аспект дослідження будь-якої проблеми є досить важливим. Тому педагогічні працівники у своїй діяльності користуються глосарієм термінів, який було створено ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» з метою популяризації та узгодження розуміння сутності поняття STEM, науково-методичних підходів до розбудови напрямів STEM-освіти [7].

Серед основних понять STEM-освіти, наведених у глосарії можна знайти і визначення поняття STEM-компетентності, запропонованого працівниками ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» на чолі з старшим науковим співробітником відділу STEM-освіти, кандидатом педагогічних наук Н. Гончаровою.

«STEM-компетенції/компетентності і навички (competencies & skills) – динамічна система знань і умінь, навичок і способу мислення,

цінностей і особистісних якостей, що визначають здатність до інноваційної діяльності: готовність до розв’язання комплексних задач, критичне мислення, креативність, організаційні здібності, вміння працювати в команді, емоційний інтелект, оцінювання і прийняття рішень, здатність до ефективної взаємодії, вміння домовлятися, когнітивна гнучкість» [9, с. 92].

Виходячи з визначення, основні завдання STEM-освіти тісно переплітаються з ключовими компонентами STEM-компетентності учителя, а саме (див. рис. 1.1):

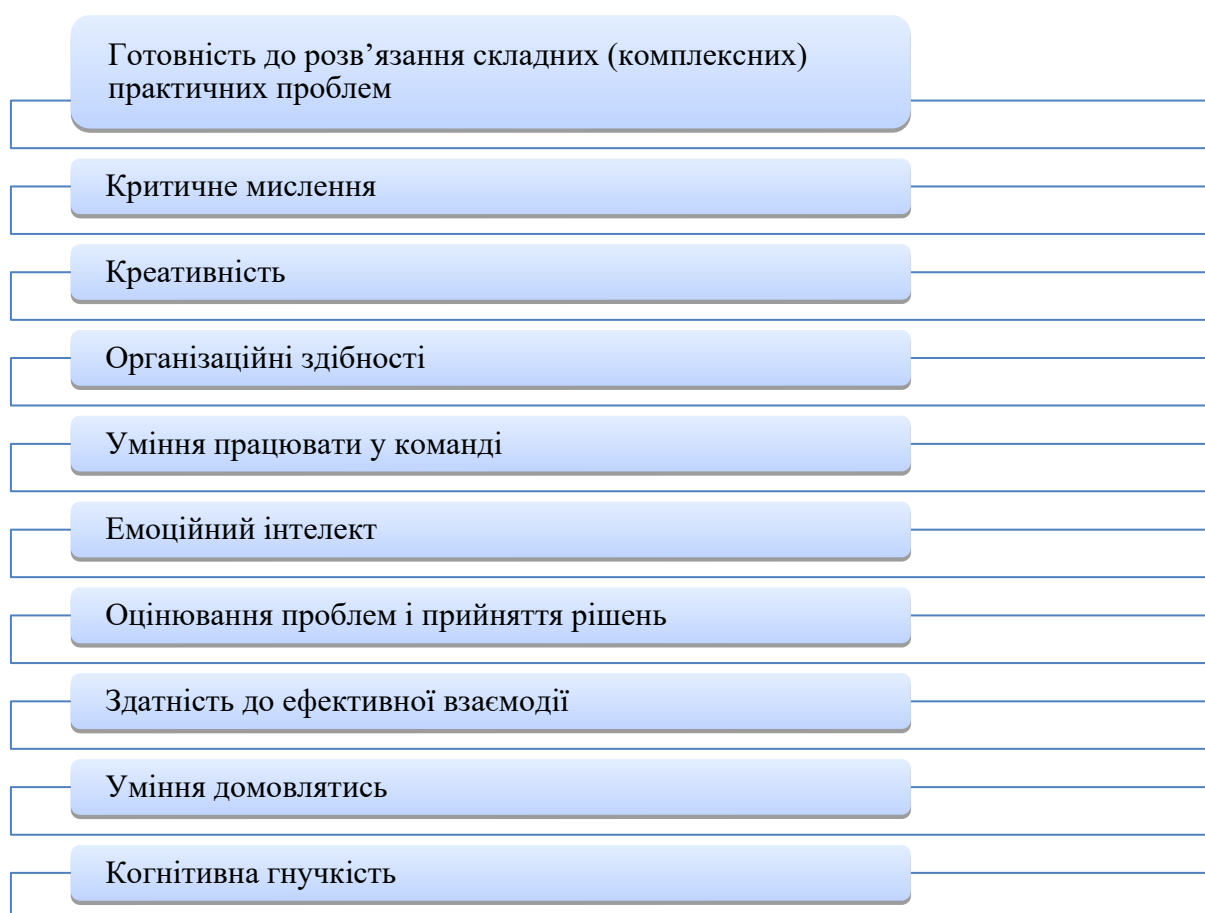


Рис. 1.1 Ключові компоненти STEM-компетентності учителя

Узагальненим поняттям дефініції STEM-компетентності є *STEM-грамотність* – характеристика ступеня оволодіння як знаннями у межах певних дисциплін, так і навичок у використанні міждисциплінарних підходів до розв’язання практичних задач.

Відповідно, *STEM-фахівець* – особа, яка здійснює інноваційну трудову діяльність з високим ступенем міждисциплінарності та технологічності.

Узагальнюючи поняття «STEM-компетенції», представлене Н. Гончаровою у глосарії термінів STEM-освіти, нами було скомпоновано власне визначення, що стосується конкретно STEM-компетенцій майбутнього вчителя початкової школи.

STEM-компетенції вчителя початкової школи – сукупність знань, щодо основних понять STEM-освіти, технологій, методів та прийомів роботи, з метою інтеграції математично-природничого та гуманітарного профілів та наявність практичних умінь роботи з інформаційно-цифровими технологіями та відповідних індивідуально-психологічних особливостей та якостей, що визначають здатність до інноваційної діяльності.

І. Алтухова у своїй методичній розробці «Актуальність впровадження STEM-технології в навчальний процес ПДМК», STEM-компетентності відносить до складової частини STEM-навички. Та надає таке визначення: «**STEM-навички** – це сукупність компетенцій, які має освічена людина в галузі науки, технології, інженерії, математики, мистецтві і компетенцій, які людина отримує протягом придбання життєвого досвіду» [1]. Вона також розподіляє STEM-навички на дві категорії: STEM hard skills – тверді навички, та STEM soft skills – м'які навички. (див. табл. 1.1).

Таблиця 1.1

«Категорії STEM-навичок за І. Алтуховою»

STEM hard skills	STEM soft skills
- Навички, які можна отримати за допомогою вивчення базових предметів (математика, хімія, фізика, література).	- Статистичні навички, тобто вміння обробляти інформацію. - Менеджерські здібності. - Комунікативність.

<ul style="list-style-type: none"> - Можна перевірити за допомогою тестів. - Пов'язані з розвитком аналітичного і логічного мислення. - Базуються на правилах, що не залежать від обставин і людей. Наприклад, володіння українською мовою, програмуванням. 	<ul style="list-style-type: none"> - Нестандартність мислення. - Стресостійкість. - Вміння нестандартність мислити. - Управління часом і людьми. - Знання психології. - Вміння постійно навчатися. - Адаптація.
--	--

Умовами розвитку ключових компетентностей молоді України за формулою «Нової української школи» визначено новий зміст освіти і сучасне (інформаційно-комунікаційне) середовище [22].

Згідно цього, майбутній вчитель початкових класів повинен не лише володіти відповідними теоретичними знаннями, але й вміти створити таке середовище, яке б ефективно сприяло засвоєнню цих компетентностей.

Теоретичне дослідження наукової літератури дало можливість визначити ключові компетентності педагога, що покладені до цільових орієнтирів STEM-підходу в навчанні: математична компетентність, компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, вміння навчатися впродовж життя та інші [24, с. 30].

На нашу думку, провідною компетентністю вчителя в умовах сучасного цифрового середовища є інформаційно-комунікаційна. Згідно з дослідженнями О. Фурман та А. Костюченко, інформаційно-комунікаційна компетентність вчителя поділяється на три основні компоненти (див. рис. 1.1.2.).

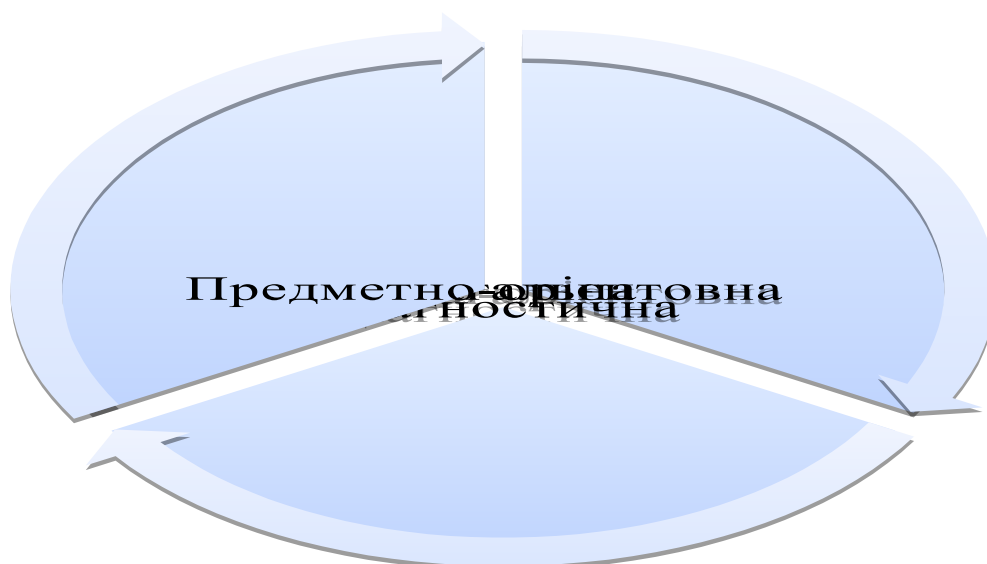


Рис. 1.2 Основні компоненти інформаційно-комунікативної компетентності вчителя (О. Фурман та А. Костюченко)

1. Загальна компетентність – об’єднує здатність створювати інформаційні ресурси (документи, презентації, графічні об’єкти), здатність використовувати цифрові та інтернет технології і вміння розробляти власні електронні розробки (прилад, тестовий стенд, інтернет-ресурс).

2. Діагностична компетентність – це здатність проводити моніторинг, тестування, прогнозування результатів тощо.

3. Предметно-орієнтована компетентність – вміння використовувати у процесі викладання інформаційно-цифрові ресурси [34].

В результаті теоретичного аналізу структури професійної компетентності майбутнього вчителя початкових класів, представленої Б. Андрієвським, було виокремлено ті компоненти STEM-компетентності, що входять до групи власне професійних, а саме (рис. 1.3):

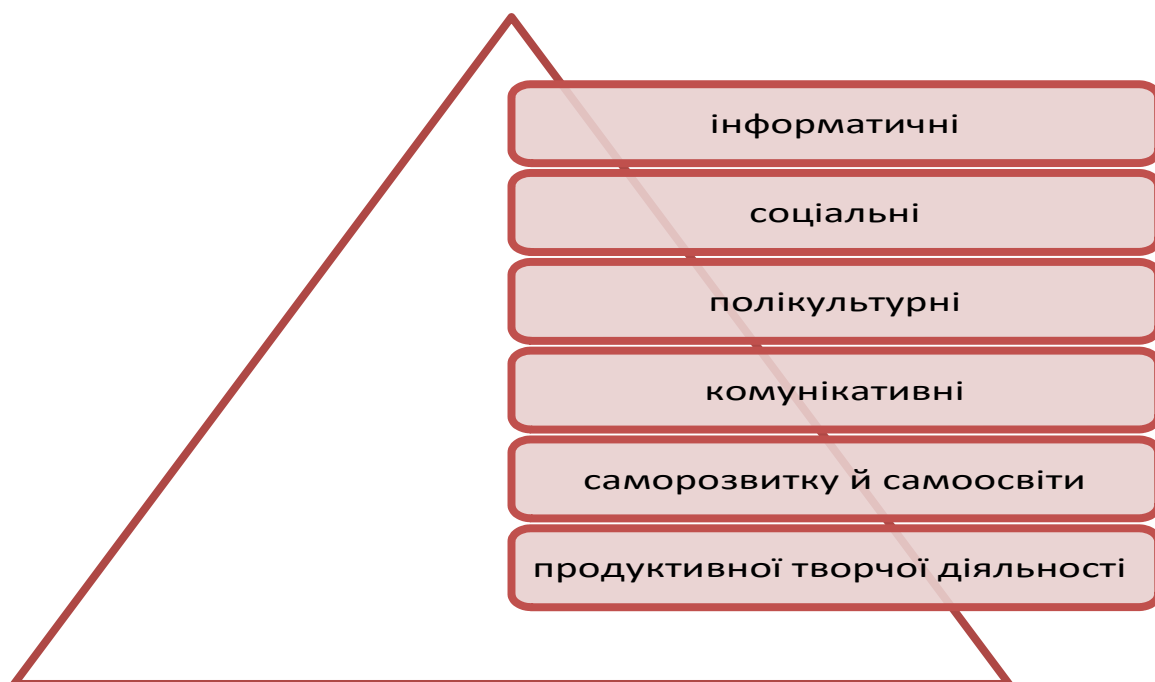


Рис. 1.3 Компоненти STEM-компетентності, що входять до групи власне професійних

Як зазначено у визначенні STEM-компетентності, наведеного у глосарії основних понять STEM-освіти, під час виконання педагогом своєї професійної діяльності цінуються не тільки його знання, вміння, а й особистісні якості.

Л. Белова, у своїх роботах, стверджує, що «...зростають вимоги не тільки до професійної підготовки, але й до особистісних якостей, здатних забезпечувати успішність адаптації та можливість самореалізації людини у світі, що швидко змінюється» [5, с.79].

До особистості учителя висувається ряд вимог (див. рис. 1.4), які Р. Немов поділяє на головні та другорядні, а також стійкі та змінні. Без головних неможливо стати кваліфікованим учителем, а другорядні створюють педагога як харизматичну, яскраву особистість. Стійкі – постійно притаманні учителеві всіх часів і народів, а змінні – зумовлені особливостями даного етапу соціально-економічного розвитку суспільства.

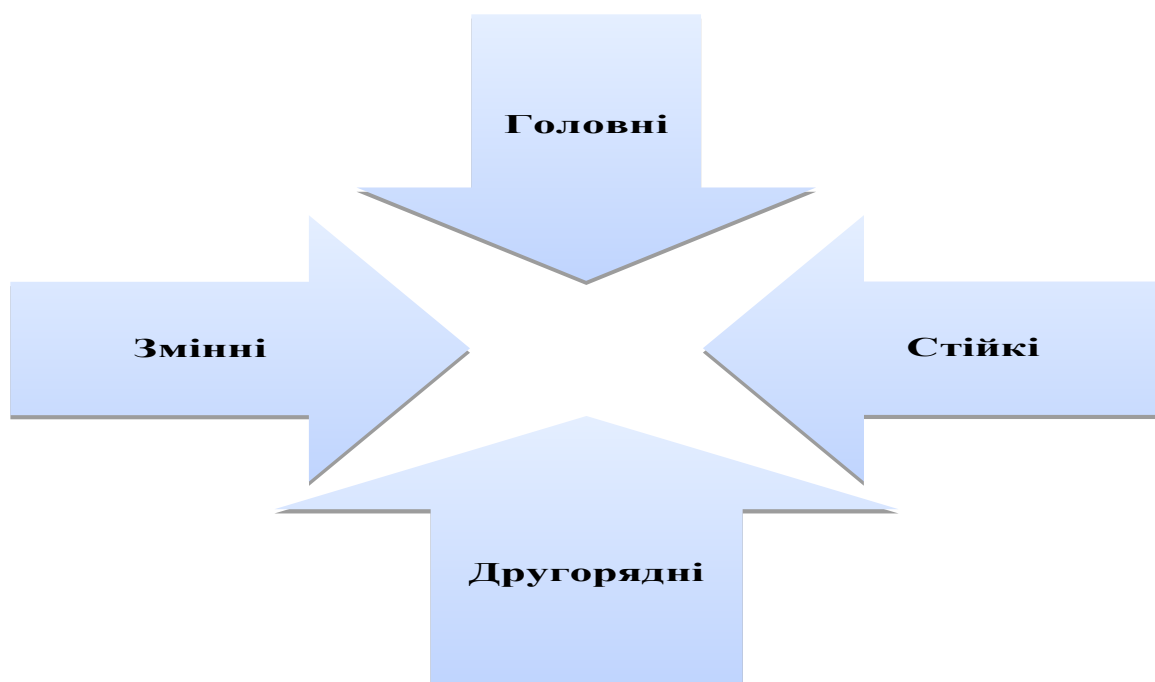


Рис. 1.4 Вимоги до особистості вчителя

Серед головних у професіоналізмі учителя Р. Немов виділяє такі якості: «любов до дітей, наявність спеціальних знань з предмету, широка ерудиція, педагогічна інтуїція, високорозвинений інтелект, високий рівень загальної культури і моральності, професійне володіння методами навчання і виховання. Додаткові, чи другорядні: комунікабельність, артистичність, весела вдача, хороший смак. Головні та другорядні якості складають індивідуальність педагога» [25].

Найбільш важливими якостями педагога, на думку П. Каптерева, є любов до дітей, «яку треба відрізнити від любові до вчительської професії», а також сумлінність, витриманість, наполегливість, воля і характер [21].

Дослідниця проблем розвитку особистісних якостей майбутнього фахівця К. Гнезділова запропонувала свою класифікацію рис особистості. Вона вважає, що «...їх слід поділяти на загальні (свідомість), моральні (відображення соціальної характеристики особистості), інтелектуальні (розумові), вольові та емоційні (саморегуляція особистості). Однією з важливих загальних якостей вважається суспільна спрямованість, компонентами якої є суспільно

цінна мета, соціально значимі мотиви поведінки та діяльності, наявність переконань, ціннісні орієнтації тощо. До моральних якостей науковець відносить гуманізм, працелюбство, чесність, принциповість, відповідальність та ін. До інтелектуальних – усвідомленість діяльності, логічність, розсудливість, об'єктивність та ін. До вольових якостей можна віднести самостійність, дисциплінованість, відповідальність, незалежність, активність та ін.» [9, с.151].

Досліджуючи професійно значущі якості педагога, відомий науковець Л. Мітіна виділяє більше п'ятидесяти особистісних властивостей вчителя. Серед них як професійні якості, так і власне особистісні характеристики, такі як: «...вихованість, витримка і самовладання, гнучкість поведінки, гуманність, дисциплінованість, доброта, сумлінність, доброзичливість, любов до дітей, відповідальність, чуйність, політична свідомість, порядність, принциповість, справедливість, прагнення до самовдосконалення, чуйність та ін. Цей загальний перелік властивостей складає психологічний портрет ідеального вчителя» [18].

У результаті аналізу накопичених у науці підходів до особистості сучасного педагога, нами було узагальнено та скомпоновано систему STEM-компетентностей та якостей майбутнього вчителя початкової школи (див. табл. 1.2).

Таблиця 1.2

**Система STEM-компетентностей та якостей вчителя
початкової школи в умовах STEM-освіти**

Компонент	Характеристика
Практичні вміння, щодо застосування інформаційно-цифрових та	Здатність вирішувати професійні завдання з використанням засобів та методів ІКТ; створення інформаційних ресурсів (документи, презентації, графічні об'єкти); використання цифрових та

технічних засобів	інтернет-технологій; розробка власних електронних проєктів (прилад, тестовий стенд, інтернет-ресурс); проведення моніторингу, тестування, прогнозування результатів діяльності учнів тощо; використання у процесі викладання інформаційно-цифрових ресурсів.
Теоретична підготовка майбутнього педагога	Уміння розрізняти поняття STEM-освіта, STEM-грамотність, інновація, STEM-проєкт. Знання провідних методів та технологій STEM-освіти. А також високий рівень професійно-педагогічної підготовки до науково-орієнтованої освіти (загалом математична компетентність, компетентності у природничих науках і технологіях та ін. предметні компетентності).
Індивідуально-психологічні особливості та якості	Ясність і критичність розуму, емоційна чуйність та стійкість, об'єктивна самооцінка, гуманізм, уважність, дисциплінованість, доброзичливість, вимогливість, товарицькість, об'єктивність, висока моральність, загальна ерудиція, любов до дітей.

Отже, технологія STEM як інноваційний напрямок професійної підготовки майбутнього педагога, покликана сформувати компетентності пов'язані із використанням інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій, збалансованого формування науково-орієнтованої освіти за умови використання загально педагогічних знань і умінь, знань з теорії STEM-освіти та модернізації математично-природничої та гуманітарних профілів освіти.

Серед основних термінів, пов'язаних з підготовкою фахівців у сфері STEM-освіти, слід відмітити такі поняття: STEM-компетенції, STEM-грамотність, STEM-фахівець.

На основі визначення «STEM-компетенції», представленого Н. Гончаровою у глосарії термінів STEM-освіти, нами було скомпоновано власне визначення, що стосується конкретно STEM-компетенцій майбутнього вчителя початкової школи.

STEM-компетенції вчителя початкової школи – сукупність знань, щодо основних понять STEM-освіти, технологій, методів та прийомів роботи, з метою інтеграції математично-природничого та гуманітарного профілів та наявність практичних умінь роботи з інформаційно-цифровими технологіями та відповідних індивідуально-психологічних особливостей та якостей, що визначають здатність до інноваційної діяльності.

Нами виявлено три групи *STEM*-компонентів, що складають систему STEM-компетентностей та якостей вчителя початкової школи:

- практичні вміння, щодо застосування інформаційно-цифрових та технічних засобів;
- теоретична підготовка майбутнього педагога;
- індивідуально-психологічні особливості та якості.

До першої групи входять такі компоненти: здатність створювати інформаційні ресурси; здатність використовувати цифрові та інтернет технології і вміння розробляти власні електронні розробки; здатність проводити моніторинг, тестування, прогнозування тощо; вміння використовувати у процесі викладання інформаційно-цифрові ресурси.

До другої – уміння розрізняти поняття STEM-освіта, STEM-грамотність, інновація, STEM-проект. Знання провідних методів та технологій STEM-освіти. А також високий рівень професійно-педагогічної підготовки до науково-орієнтованої освіти (загалом математична компетентність, компетентності у природничих науках і технологіях та ін. предметні компетентності).

До третьої – ясність і критичність розуму, емоційна чуйність та стійкість, об'єктивна самооцінка, гуманізм, уважність,

дисциплінованість, доброзичливість, вимогливість, товариськість, об'єктивність, самокритичність, висока моральна культура, загальна ерудиція, любов до дітей.

1.2. Умови формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи

XXI століття – це час кардинальних змін, формування нової європейської якості життя, інноваційної культури, розвиток творчих обдарувань та підготовка висококваліфікованих фахівців для роботи з обдарованою особистістю. Новій системі освіти потрібні креативні молоді лідери, здатні до особистісно-професійного розвитку та самовдосконалення, продуктивного співробітництва, продукування неординарних ідей, готові приймати рішення та нести відповідальність за себе та свою діяльність. Для розвитку такого лідера, кваліфікованого педагога заклад вищої освіти повинен створити необхідні умови, якісний освітній процес формування STEM-компетентного вчителя початкової школи [26].

Якісним освітнім процесом є такий процес, під час якого кожен студент, працюючи в комфортному середовищі, успішно розвивається, досягає результату. Впровадження STEM-освіти та її якість багато в чому визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності науково-педагогічних працівників закладу вищої освіти, наскільки часто та активно вони використовують новітні педагогічні підходи до викладання й оцінювання, інноваційні практики міждисциплінарного навчання, методи та засоби навчання з акцентом на розвиток дослідницьких компетенцій студентів. Саме тому так важливо для викладача навчити студентів визначати проблеми, бачити шляхи їх

розв'язання, розглядати різні точки зору, відповідально приймати рішення, прагнути до саморозвитку та самовдосконалення.

Важливо відмітити, що різні підходи до осучаснення професійної підготовки майбутніх фахівців початкової освіти розкрито в докторських дослідженнях О. Біда, О. Будник, Т. Гуменникова, Б. Долинський, Л. Коваль, А. Коломієць, А. Крамаренко, А. Кучерявий, О. Лінник, С. Стрілець, О. Фізеші, О. Федій, О. Хижна, Л. Хоружа, О. Ярошинська та ін.

В умовах STEM-освіти при підготовці педагогів у закладах вищої освіти усі зусилля направлені на формування:

- здатності майбутнього педагога швидко орієнтуватися та адаптуватися до швидкозмінних умов праці (нові підходи, нові технології і т.д.);
- уміння аналізувати етапи розвитку світових технологій та доповнювати їх знаннями з різних наук;
- володіння відповідними методиками і елементами технічного супроводу: створення презентацій, демонстрація відеофрагментів, використання натурної наочності, тощо);
- критичного мислення;
- дослідницької діяльності;
- здатності до організації та підтримки цілеспрямованої пізнавальної діяльності студентів [31].

В результаті теоретичного аналізу джерел з даної проблематики, було виявлено, що розвитку професійної компетентності майбутніх учителів початкових класів буде сприяти «...участь у різнопланових заходах регіонального, всеукраїнського, міжнародного рівнів. Серед яких можна відмітити науково-практичні конференції, семінари, вебінари, STEM-фестивалі, конкурси, заняття у web-STEM-школі «STEM-освіта вчителя» тощо». Такі заходи дають можливість студентам отримати нові знання, доступ до нових ресурсів. Студенти матимуть

змогу обмінюватися новими думками, ідеями, досвідом та презентувати власні напрацювання. Відповідно до напрямку свого фахового зростання майбутнім учителям доцільно використовувати всі пропозиції і долучатися до проектів, які реалізують не тільки освітні установи, а і комерційні, громадські, міжнародні (грантові) [33].

Будь-яку інформацію, з питань організації навчання за напрямками та проблематикою STEM-освіти, які проводить Міністерство освіти і науки України, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», та безпосередньо відділ STEM-освіти як педагоги, так і студенти можуть отримувати з офіційних сайтів установ та зі сторінок соціальних мереж.

Для підвищення фахової обізнаності майбутніх педагогів доцільно залучати їх до участі у Всеукраїнських конкурсах, змаганнях, олімпіадах та науково-дослідних роботах.

Не малого значення під час підвищення кваліфікаційного рівня та якісної підготовки до уроків майбутнім педагогам надають фахові науково-методичні видання. Серед яких слід відзначити видання Міністерства освіти і науки України, науково-популярні, фахові журнали з математичних та природничих дисциплін [27].

Успішний розвиток STEM-освіти можна спостерігати при організації співробітництва у процесі навчання й викладання між студентськими групами та іншими закладами вищої освіти, академічними науковими установами, лабораторіями, музеями наукового спрямування, природничими центрами, громадськими та іншими організаціями.

Отже, для успішного розвитку STEM-компетентного фахівця заклад вищої освіти має створювати такі умови, які сприятимуть ефективному засвоєнню знань та умінь зі STEM-освіти.

У результаті аналізу та синтезу наукової літератури з теми дослідження, нами сформульовано 2 групи передумов формування

STEM-компетентностей у студентів як майбутніх вчителів початкової школи [30].

До першої групи слід віднести організаційно-педагогічні умови формування професійних компетентностей [6], виділені дослідницею компетентнісного підходу в освіті Н. Бібік (див. рис.1.5):

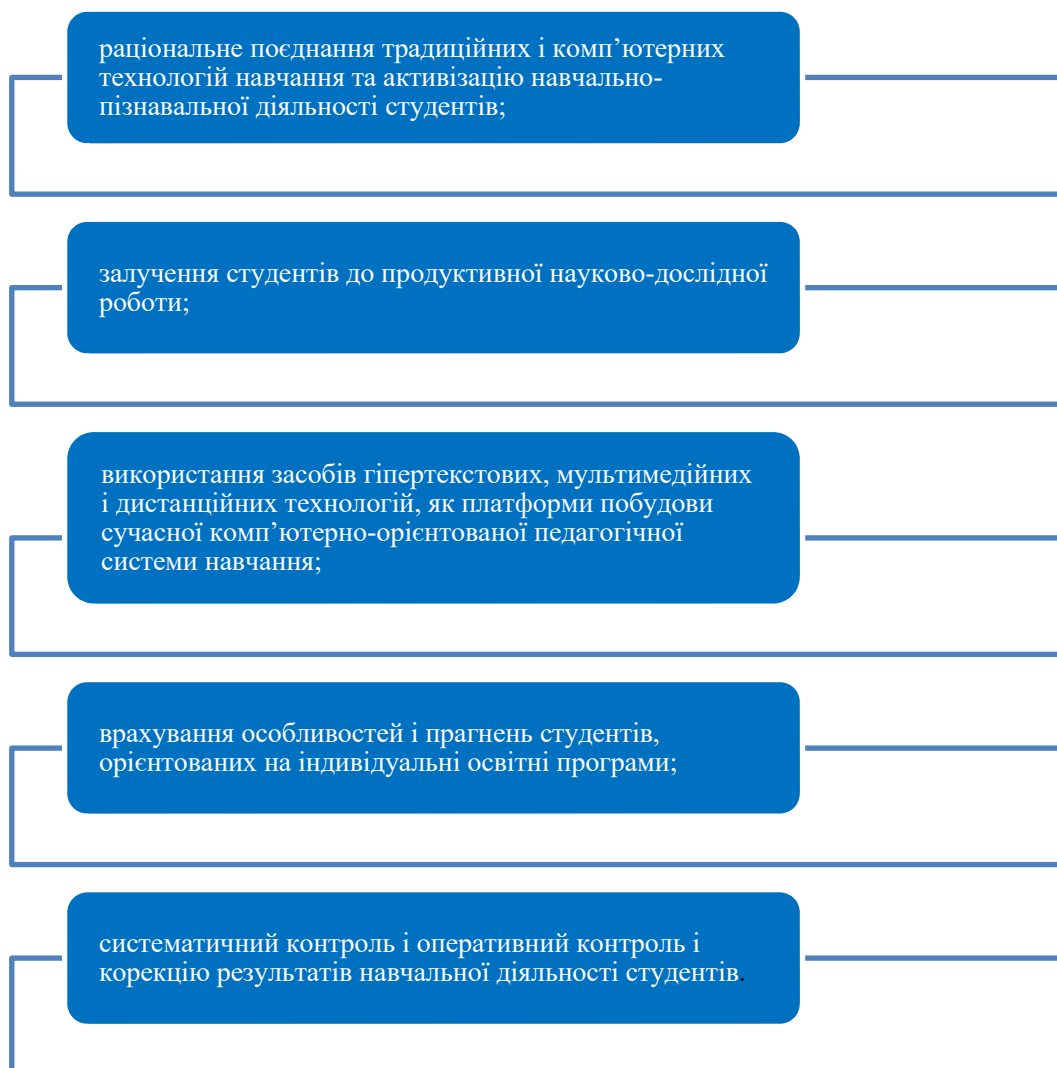


Рис. 1.5 Організаційно-педагогічні умови формування професійних компетентностей за умови STEM-освіти (Н. Бібік)

До другої групи умов, на нашу думку, слід віднести – запровадження наскрізного STEM-навчання та створення такого освітнього середовища, яке дозволить студентам бути активними, а не пасивними спостерігачами. Під умовою запровадження наскрізного STEM-навчання ми розуміємо оновлення варіативної частини

навчальних планів (впровадження окремих курсів зі STEM-освіти); упровадження інноваційних технологій, технологій case-study, інтерактивні методи групового навчання; використання проблемних методик для розвитку критичного і систематичного мислення (проекти, кейси, обговорення проблемних запитань, експерименти, групові практичні завдання, компетентнісно-орієнтовані форми та методи навчання).

Створення такого освітнього середовища, яке дозволить студентам бути активними, а не пасивними спостерігачами – це надання студентам можливості самостійно створювати цифровий контент, веб-сайти, брати участь у зйомках фільмів, розробці ігор – активного використання STEM-технологій у вищі; залучення студентів до продуктивної науково-дослідної роботи, участі у науково-практичних конференціях, засіданнях та ін. [12].

Особлива увага приділяється розробці спеціального середовища навчання з використанням ІКТ, що є сприятливою умовою формування STEM-компетентностей у майбутніх вчителів початкової школи.

Дослідження умов формування професійних компетентностей, створених на педагогічному факультеті Херсонського державного університету має такі результати: з поміж сприятливих організаційно-педагогічних умов, слід відзначити інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище, представлене у вигляді «Web-мультимедіа енциклопедія «Історія педагогіки»». Даний продукт – компонент освітнього середовища, у якому комфортно як викладачам, так і студентам, де нові інформаційні технології служать такій важливій дисципліні, як «Історія педагогіки». Створюючи WEB-енциклопедію, доктор педагогічних наук, професор, декан педагогічного факультету – Л. Петухова, не тільки розширила за рахунок мультимедіа зміст курсу, але і створила структуру, що відповідає сучасним вимогам кредитно-модульної системи. Включила в нього сучасну WEB-систему

оцінювання якості підготовки і самопідготовки студентів. Завдяки WEB-енциклопедії раціонально поєднано традиційні і комп'ютерні технології навчання [37].

Також оновлено варіативну частину навчальних планів. Зокрема, впроваджено курси STEM. Серед них навчальний курс «Основи робототехніки».

У своїй діяльності на практичних та лекційних заняттях викладачі використовують низку методів та прийомів (проблемне навчання, case-study, інтерактивні методи групового навчання і т.д.), що сприяє активній роботі кожного студента, та покращує рівень засвоєння матеріалу.

У результаті теоретичного дослідження умов формування STEM-компетентностей майбутніх вчителів початкових класів, нами визначено основні:

I група – організаційно-педагогічні умови (за Н. Бібік): раціональне поєднання традиційних і комп'ютерних технологій навчання та активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів; залучення студентів до продуктивної науково-дослідної роботи; використання засобів гіпертекстових, мультимедійних і дистанційних технологій, як платформи побудови сучасної комп'ютерно-орієнтованої педагогічної системи навчання; врахування особливостей і прагнень студентів, орієнтованих на індивідуальні освітні програми; систематичний контроль і оперативний контроль і корекцію результатів навчальної діяльності студентів.

II група: запровадження наскрізного STEM-навчання (оновлення варіативної частини навчальних планів, упровадження інноваційних технологій, технологій case-study, інтерактивні методи групового навчання, використання проблемних методик для розвитку критичного і систематичного мислення і т.д.) та створення такого освітнього середовища, яке дозволить студентам бути активними, а не пасивними

спостерігачами (надання студентам можливості самостійно створювати цифровий контент, веб-сайти, брати участь у зйомках фільмів, розробці ігор – активного використання STEM-технологій у ЗВО, залучення студентів до продуктивної науково-дослідної роботи, участі у науково-практичних конференціях, засіданнях та ін.)

Результати дослідження умов формування професійних компетентностей майбутніх вчителів початкових класів, стали підтвердженням того, що STEM-освіта розвивається не тільки за кордоном, але й в Україні, зокрема у Херсонському державному університеті.

Співставлення отриманої в результаті дослідження інформації з визначеними нами групами умов дає можливість стверджувати, що педагогічний факультет Херсонського державного університету сприяє розвитку та формуванню STEM-компетентностей майбутніх вчителів початкових класів. Серед умов визначено: створення відповідних організаційно-педагогічні умови (раціональне поєднання традиційних і комп'ютерних технологій навчання, залучення студентів до продуктивної науково-дослідної роботи; використання засобів гіпертекстових, мультимедійних і дистанційних технологій і т.д); запровадження наскрізного STEM-навчання, зокрема впроваджено курси STEM, упровадження інноваційних технологій, технологій case-study, інтерактивні методи групового навчання, використання проблемних методик та інше.

РОЗДІЛ 2

ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

2.1 Особливості вибірки та загальна процедура дослідження

Мета нашого дослідження – виявити особливості формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи та дослідити чи достатньо умов, що створені на педагогічному факультеті Херсонського державного університету, для формування відповідних STEM-компетентностей у студентів.

Дослідження було проведено на базі педагогічного факультету Херсонського державного університету. Загальна кількість респондентів 50 осіб. З них: 1 – юнак, 49 – дівчат спеціальності «Початкова освіта». Аналіз та порівняння результатів показників було проведено між 2 вибірками: студентами 1 курсу (віком від 16 до 19 років) та 4 курсу (віком 20-21 рік).

Для досягнення поставленої мети та реалізації завдань дослідження ми використовували такі емпіричні методи: «Вхідна анкета самооцінки ІКТ-компетентності майбутнього вчителя» та авторський опитувальник (див. Додаток 1), розроблений з ціллю визначення розуміння студентами інноваційної діяльності впровадженої в заклад освіти.

Вхідна анкета самооцінки ІКТ-компетентності майбутнього вчителя» розроблена та апробована в Рівненській загальноосвітній школі І-ІІІ ступенів №1 імені Володимира Короленка Рівненської міської ради з метою перевірки рівня ІКТ-компетентності, визначення індивідуальної траєкторії саморозвитку, самоосвіти та навчання педпрацівників основам інформаційно-комунікаційних технологій в умовах формування інформаційно-освітнього простору школи.

Використання вхідної анкети самооцінки ІКТ-компетентності дозволило виявити наявний рівень знань і умінь студентів, щодо основних понять, методів роботи з комп'ютером та базовими комп'ютерними програмами. Серед факторів (умінь), що досліджуються за допомогою питань анкети було виокремлено такі: уміння користуватися текстовим редактором Word, уміння користуватися

графічним редактором Power Point, уміння працювати з електронною таблицею Excel, уміння використовувати мережу Internet. А також ми мали змогу дослідити матеріальне забезпечення та наявність доступу студентів до мережі Internet. Для цього були використані такі запитання: «Наявність комп'ютера вдома. Якщо вдома є комп'ютер, чи підключений він до мережі Internet?»

Коли дані анкетування зібрані, починається етап їх обробки. За кожну відповідь присвоюється відповідний бал:

- звичайно знаю, можу навчити /показати – 3 бали;
- уявляю в загальних рисах – 2 бали;
- сяду за комп'ютер – згадаю – 1 бал;
- нічого не можу сказати – 0 балів.

Максимальна сума за усі відповіді – 27 балів. 27-20 балів свідчать про високий рівень ІКТ-компетентності; 19-12 – середній рівень; 11 і менше – низький рівень компетентності (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Інтерпретація результатів вхідної анкети самооцінки ІКТ-компетентності майбутнього вчителя

Кількість балів	Присвоєний рівень	Характеристика рівня ІКТ-компетентності
27-20 балів	високий рівень	студент має високий рівень знань, умінь і навичок, для користування обладнанням, програмним забезпеченням і ресурсами у сфері ІКТ; має практичні навички роботи зі стандартними програмами (Word, Excel, PowerPoint та ін.); здатний використовувати інтернет-технології, локальні мережі, бази даних.
19-12 балів	середній рівень	студент має достатній рівень знань, умінь і навичок, для користування обладнанням,

		програмним забезпеченням і ресурсами у сфері ІКТ; має деякі практичні навички роботи зі стандартни програмами (Word, Excel, PowerPoint) та періодично потребує додаткового навчання чи роз'яснення (в умовах роботи з малознайомими програмами); використовує інтернет-технології з метою знаходження необхідної інформації та відпочинку.
11 і менше балів	низький рівень	у студента низький рівень знань та слабо сформовані навички користування обладнанням, програмним забезпеченням та ресурсами ІКТ. Робота з програмами обмежується найчастіше використовуваними стандартними програмами (Word, PowerPoint). Інтернет-технології використовує рідко (зокрема з метою пошуку інформації).

На нашу думку, результати анкетування можуть доповнювати авторське опитування та слугують показником сформованості першого компонента STEM-компетентності – «практичного вміння, щодо застосування інформаційно-цифрових та технічних засобів».

Авторський опитувальник «Визначення розуміння інноваційної діяльності впровадженої в заклад освіти» включає в себе 5 питань відкритого типу для отримання додаткової інформації щодо статі, віку, року навчання та спеціальності, за якою навчається респондент. 2 питання дозволяють проаналізувати як розуміють досліджувані зміст поняття «STEM-освіта» та їх ставлення до впровадження будь-яких інновацій. А також питання для виявлення суб'єктивного думки щодо

умов, створених у навчальному закладі і знання основних STEM-технологій, які застосовуються у закладі вищої освіти.

Авторський опитувальник направлений на визначення теоретичної підготовки майбутнього педагога (знання основних понять STEM-освіти) та дослідження методів та прийомів, які застосовують викладачі у роботі зі студентами з метою формування у них STEM-компетентностей.

2.2 Кількісний та якісний аналіз особливостей формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи

За результатами теоретичного дослідження було виявлено, що формування STEM-компетентностей, серед яких практичні вміння, щодо застосування інформаційно-цифрових та технічних засобів та теоретична підготовка майбутнього педагога, можливе та більш ефективно за відповідних умов.

З метою перевірки ефективності умов та виявлення взаємозв'язку між формуванням STEM-компетентностей та створеними умовами у закладі освіти було проведено дослідження, яке має такі результати:

Від загальної кількості досліджуваних 1 курсу 21 респондент (81%) має високий рівень ІКТ-компетентності (19 – 27 балів) і 5 респондентів (19%) – середній рівень. За результатами анкетування жоден студент не має низького рівня ІКТ-компетентності. Що свідчить про здатність студентів використовувати цифрові та інтернет-технології (див. рис. 2.1).

Співвідношення результатів

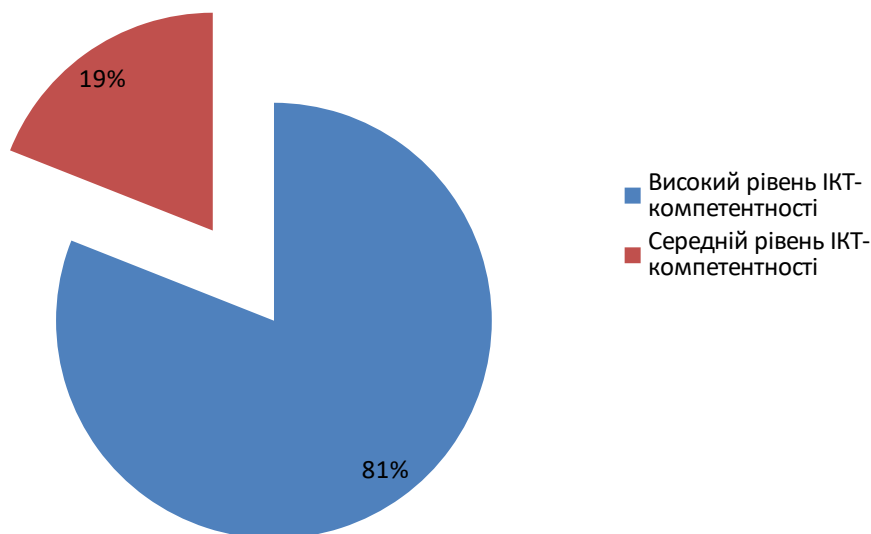


Рис. 2.1 Результати проведеного анкетування серед студентів 1 курсу.

На рис. 2.2 можна побачити результати анкетування студентів 4 курсу. 22 респонденти мають високий рівень ІКТ-компетентності (здатні створювати інформаційні ресурси (документи, презентації, графічні об'єкти), здатні використовувати цифрові та інтернет-технології), 1 респондент має середній рівень компетентності, та 1 – низький.

У процентному відношенні, низький рівень ІКТ-компетентності (12 балів і нижче) має 4% досліджуваних, середній показник також 4% досліджуваних (від 13 до 19 балів) і 92% мають високий рівень ІКТ-компетентності (20 – 27 балів).

Співвідношення результатів

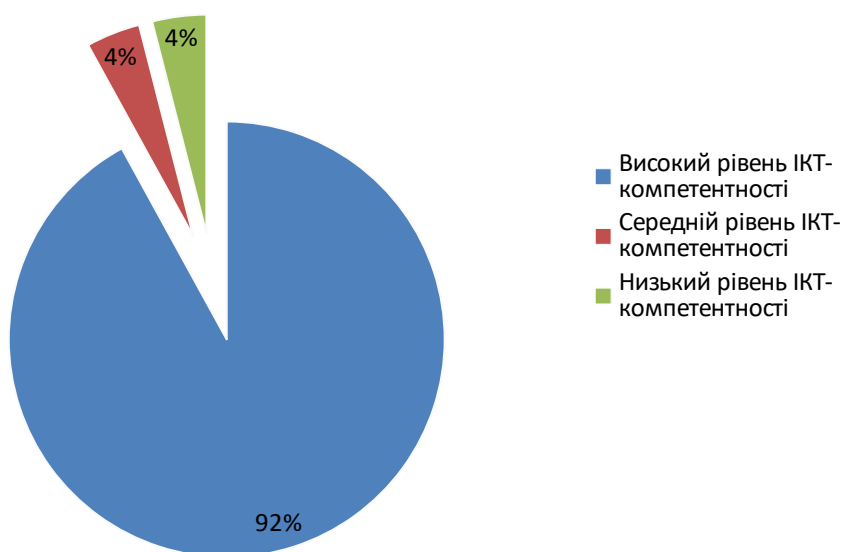


Рис. 2.2 Результати проведеного анкетування серед студентів 4 курсу.

Згідно інтерпретації результатів, 92 % студентів мають високий рівень знань, умінь і навичок, для користування обладнанням, програмним забезпеченням і ресурсами у сфері ІКТ; мають практичні навички роботи зі стандартними програмами (Word, Excel, PowerPoint та ін.); здатні використовувати інтернет-технології, локальні мережі, бази даних.

Крім того, за даними анкетування виявлено: усі студенти 4 курсу (24 особи) мають вдома комп'ютер, 20 з них мають можливість виходити в мережу Internet. Від вказаної вибірки 4 респондента вважають, що вони не досконало вміють використовувати можливості комп'ютера.

Серед студентів 1 курсу є ті, хто взагалі не має вдома ПК (2 респондента), у 4 досліджуваних проблеми з виходом до мережі Internet. 6 студентів з вибірки 1 курсу вважають, що вміють використовувати можливості комп'ютера не досконало.

За даними анкетування, порівняно з вибіркою 4 курсу, серед студентів 1 курсу не має жодної особи з низьким рівнем ІКТ-

компетентності.

На нашу думку, це пов'язано зі стрімким інформаційно-технічним прогресом та зі збільшенням кількості забезпечення кожного студента технічними засобами. Завдяки чому сучасна молодь значно опереджає старші покоління.

В результаті аналізу відповідей, виявлено незначний взаємозв'язок між матеріально-технічними проблемами (проблеми з виходом до мережі Internet) та рівнем ІКТ-компетентності.

З 8 респондентів (87%) , які вказали на відсутність підключення комп'ютера до мережі Internet, у 1 (13%) виявлено низький рівень ІКТ-компетентності (див. рис. 2.3).

Взаємозв'язок проблеми підключення комп'ютера до мережі Internet з низьким рівнем ІКТ-компетентності

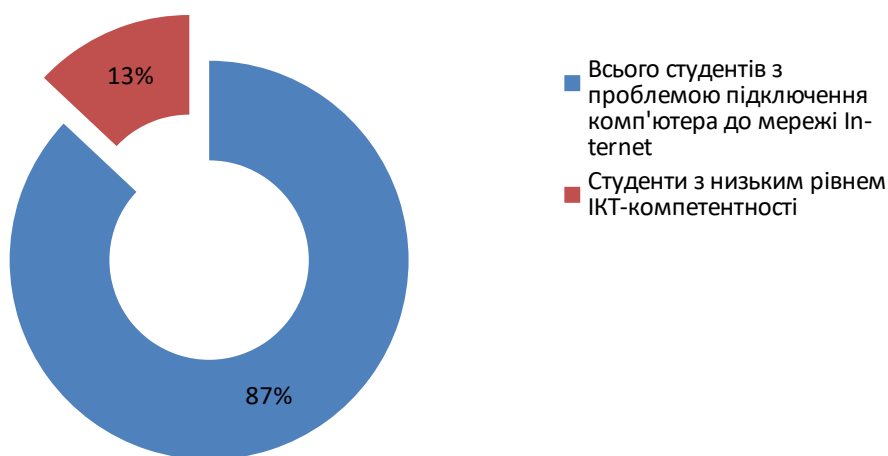


Рис. 2.3 Результати аналізу взаємозв'язку між матеріально-технічними проблемами студентів та рівнем ІКТ-компетентності.

Отже, можна стверджувати, що студенти обох вибірок (1 і 4 курс) мають високі показники сформованості ІКТ-компетентності як компонента STEM-компетентності. Проте, спостерігається відмінність у якісній складовій ІКТ-компетентності. До 4 курсу якість знань і умінь покращується.

Про це свідчать високі бали за «Вхідною анкетною самооцінкою ІКТ-

компетентності майбутнього вчителя». Високий рівень за даною методикою має градацію від 20 до 27 балів. Більшість респондентів 4 курсу набрали по 25-27 балів, що свідчить про високий рівень та якість знань студентів у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, студенти вправно користуються обладнанням, програмним забезпеченням і ресурсами у сфері ІКТ, тобто, мають сформовані навички володіння основами ІКТ: загальні уявлення з ІКТ; навички роботи з електронними та цифровими ресурсами; володіння інтерфейсом операційної системи; технології у сфері мультимедіа; володіння навичками користувача офісних технологій; володіння базовими Інтернет-сервісами та технологіями.

Відмінність у кількісній та якісній стороні ІКТ-компетентності, на нашу думку, свідчить про те, що під час навчання та забезпечення відповідних умов для формування STEM-компетентностей якісна характеристика знань та навичок студентів покращується.

Умовами, які перешкоджають формуванню ІКТ-компетентності є відсутність матеріально-технічної бази у деяких студентів (відсутність комп'ютера чи іншого пристрою та неможливість підключення до глобальної мережі Інтернет).

За результатами опитування «Визначення рівня розуміння інноваційної діяльності впровадженої в заклад освіти» отримані наступні дані.

Думки, щодо визначення поняття STEM-освіта у респондентів 4 курсу розподілилися таким чином (див. табл. 2.2)

Таблиця 2.2

**Розуміння дефініції STEM-освіта студентами 4 курсу
педагогічного факультету**

Надана дефініція	Кіль-ть респондентів	Відсоткове співвідношення
А) «STEM-освіта – підхід до		

освітнього процесу, відповідно до якого основою набуття знань є проста та доступна візуалізація наукових явищ, що дає змогу легко охопити і здобути знання на основі практики та глибокого розуміння процесів».	16	67%
Б) «STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять».	6	25%
В) «STEM-освіта – простір винахідливих ініціатив, наукових експериментів та мейкерських проектів».	2	8%

Від усієї вибірки (24 особи) 16 респондентів (67%) дали відповідь, що «STEM-освіта – підхід до освітнього процесу...», 6 (25%) – впевнені, що «STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання...», і лише 2 респонденти (8%) стверджують, що «STEM-освіта – простір винахідливих ініціатив, наукових експериментів та мейкерських проектів».

Виходячи з результатів першого питання анкети, можна зробити висновок, що майже усі студенти 4 курсу добре обізнані з даним питанням та мають уявлення про зміст STEM-освіти (що це, для чого, з якою метою застосовується).

Серед досліджуваних 1 курсу перевагу «STEM-освіті як простору винахідливих ініціатив, наукових експериментів та мейкерських проектів» надали 3 респонденти (12%), 5 респондентів (19%) обрали

відповідь «STEM-освіта – підхід до освітнього процесу...», і відповідь «STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання...» відмітили 18 респондентів (69%) (див. табл. 2.3)

Таблиця 2.3

**Розуміння дефініції STEM-освіта студентами 1 курсу
педагогічного факультету**

Надана дефініція	Кіль-ть респондентів	Відсоткове співвідношення
А) «STEM-освіта – підхід до освітнього процесу, відповідно до якого основою набуття знань є проста та доступна візуалізація наукових явищ, що дає змогу легко охопити і здобути знання на основі практики та глибокого розуміння процесів».	5	19%
Б) «STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять».	18	69%
В) «STEM-освіта – простір винахідливих ініціатив, наукових експериментів та мейкерських проектів».	3	12%

Загальні результати опитування 2 вибірок можна побачити на рис.



Рис. 2.4 Загальні результати 2 вибірок, щодо розуміння поняття STEM-освіта

Респонденти 2 вибірок надають перевагу визначенню STEM-освіти як підходу до освітнього процесу та з невеликою різницею (6,7 %) низці чи послідовності курсів або програм. Такі результати свідчать про загальну обізнаність та знання, щодо даного поняття.

За результатами 2 питання, метою якого є визначення суб'єктивного ставлення респондентів до STEM-освіти отримано такі результати (див. рис.2.5):

Співвідношення результатів

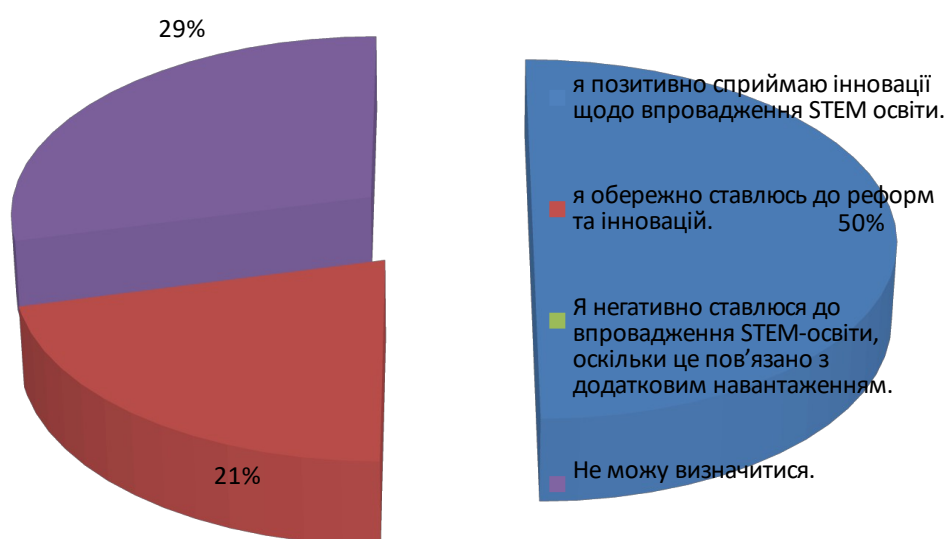


Рис. 2.5 Співвідношення результатів щодо ставлення респондентів 4 курсу до впровадження STEM-освіти

50% вибірки позитивно сприймають впровадження STEM-освіти, 21% з обережністю ставляться до нововведень та 29% не можуть визначитись. Негативного ставлення до впровадження STEM-освіти не проявив жоден досліджуваний.

На нашу думку, обережне ставлення до нововведень та неможливість визначити ставлення до інновацій пов'язане з психологією особистості. А саме з особистісним ставленням до змін, зумовленого позитивною чи негативною їх оцінкою. Страх перед нововведеннями найчастіше зумовлений нерозумінням і дефіцитом довіри, різним оцінюванням ситуації, низькою терпимістю до зміни, тиском з боку одногрупників та викладачів, втому від змін, попереднім невдалим досвідом змін.

Від усієї вибірки 1 курсу 8% респондентів (2 особи) з обережністю ставляться до нововведень, 46% (12 осіб) позитивно ставляться та не можуть визначитись також 46% (12 осіб) (див. рис. 2.6).

Співставлення результатів

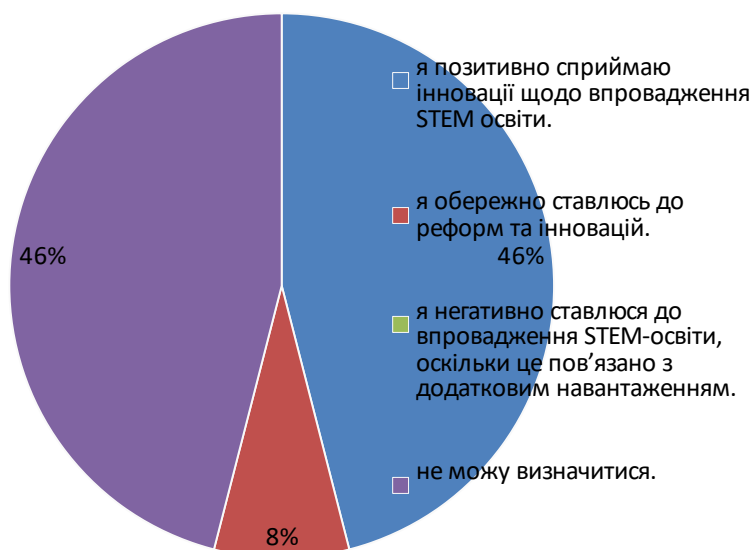


Рис. 2.6 Співвідношення результатів щодо ставлення респондентів 1 курсу до впровадження STEM-освіти

Так, як перший курс лише починає отримувати відповідну

кваліфікацію, то у студентів ще чітко не сформовані уявлення про явища педагогічних нововведень, у тому числі і STEM-освіти.

На нашу думку, досліджувані не можуть конкретно висловити своє ставлення, через невеликий запас знань з даного підходу.

Серед умов, створених у навчальному закладі для впровадження STEM технологій респонденти обох вибірок назвали такі:

- інтерактивна SMART дошка;
- індивідуальні ноутбуки для кожного викладача;
- проектори в навчальних аудиторіях.

Під час опитування було також названо умову, якої не вистачає закладу освіти для ефективного впровадження STEM-освіти – недостатньо розвинена інфраструктура закладу (лабораторії з сучасним обладнанням).

Серед інноваційних освітніх технологій, які вибірка 4 курсу зустрічає найчастіше в освітньому процесі, за результатами опитування виявились такі (див. рис. 2.7):



Рис. 2.7 Результати опитування щодо використання інноваційних технологій в освітньому процесі ЗВО (вбірка 1)

На рис. 2.2.7 простежується вагома тенденція у виборі інноваційних освітніх технологій респондентами 4 курсу. Найчастіше, на їх погляд,

під час навчання у закладі вищої освіти вони зустрічають технології інтерактивного навчання, критичного мислення та розвивального навчання. Всього, від загальної вибірки, технологію інтерактивного навчання обрало 20 респондентів, технологію критичного мислення – 19 респондентів, розвиваюче навчання обрало 15 респондентів. Особистісно-орієнтоване навчання обрало 11 респондентів. 10 досліджуваних відмітили модульне навчання. І застосування в освітньому процесі технології кооперативного навчання та навчання як дослідження підтвердили 6 та 7 респондентів від усієї вибірки (24 особи).

Респонденти 2 вибірки (1 курс) серед тих інноваційних технологій, що найчастіше зустрічаються назвали розвиваюче навчання (22 респонденти); інтерактивне та модульне (по 21 респонденту); технологія критичного мислення (20 респондентів). І з невеликими розбіжностями у кількості виборів опинилися особистісно-орієнтоване, кооперативне та технологія навчання як дослідження (див. рис. 2.8).

Результати опитування

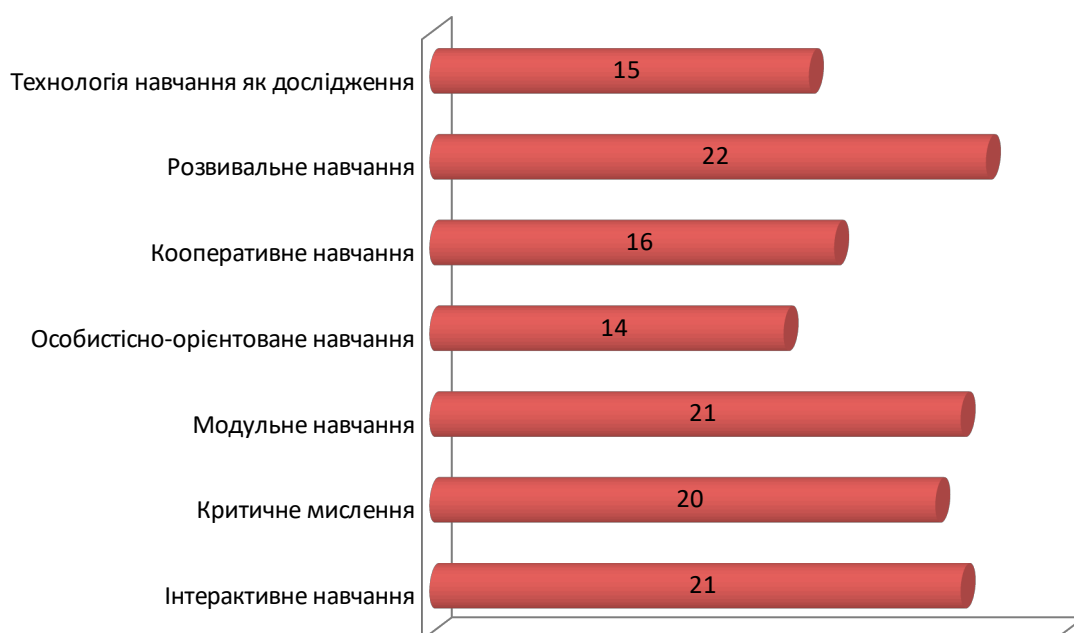


Рис. 2.8 Результати опитування щодо використання інноваційних технологій в освітньому процесі ЗВО (вибірка 2)

В результаті співставлення та аналізу результатів опитування двох вибірок (1 і 4 курсів) можна стверджувати, що серед актуальних та часто вживаних технологій слід відмітити технологію інтерактивного навчання, технологію критичного мислення та особистісно-орієнтовані технології.

Отже, у результаті емпіричного дослідження особливостей формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи виявлено, що основні ІКТ-компетентності майбутніх вчителів починають формуватись ще на першому курсі. До 4 курсу якісна сторона компетентностей у сфері інформаційно-комунікаційних технологій покращується.

Загальна вибірка студентів (1-4 курс) добре обізнана з поняттям STEM-освіта, але більш позитивне ставлення до даної інновації проявляють саме студенти 4. Така специфіка обумовлена тим, що респонденти першого курсу мають ще не досить сформовані уявлення, щодо STEM-освіти, так як тільки починають знайомитись з цим поняттям.

Щодо технологій, які сприяють формуванню STEM-компетентностей, на думку студентів, переважає інтерактивне навчання та технологія критичного мислення. Усі інші, перелічені у списку, мають високий показник по частоті використання. Що свідчить про те, що викладачі вищого навчального закладу активно впроваджують та застосовують вказані методи та технології у своїй викладацькій діяльності. Таким чином створюючи сприятливі умови для формування STEM-компетентностей у студентів як майбутніх учителів початкової школи.

ВИСНОВКИ

У роботі теоретично обґрунтовано наукову проблему та виявлено особливості формування STEM-компетентностей на педагогічному факультеті Херсонського державного університету у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи. Узагальнення результатів дослідження дає підстави для таких висновків:

1) Узагальнивши теоретичні та практичні дані наукових розвідок нами було розроблено власне визначення STEM-компетентності та сформовано три групи STEM-компонентів, що складають систему STEM-компетентностей та якостей вчителя початкової школи:

STEM-компетенції вчителя початкової школи – сукупність знань, щодо основних понять STEM-освіти, технологій, методів та прийомів роботи, з метою інтеграції математично-природничого та гуманітарного профілів, наявність практичних умінь роботи з інформаційно-цифровими технологіями та відповідних індивідуально-психологічних особливостей та якостей, що визначають здатність до інноваційної діяльності.

Групи STEM-компонентів, що складають систему STEM-компетентностей та якостей вчителя початкової школи:

- практичні вміння, щодо застосування інформаційно-цифрових та технічних засобів;
- теоретична підготовка майбутнього педагога;
- індивідуально-психологічні особливості та якості.

До *першої групи* входять такі компоненти: здатність створювати інформаційні ресурси; здатність використовувати цифрові та інтернет технології і вміння розробляти власні електронні розробки; здатність проводити моніторинг, тестування, прогнозування тощо; вміння використовувати у процесі викладання інформаційно-цифрові ресурси.

До *другої* – уміння розрізняти поняття STEM-освіта, STEM-

грамотність, інновація, STEM-проект; знання провідних методів та технологій STEM-освіти. А також високий рівень професійно-педагогічної підготовки до науково-орієнтованої освіти (загалом математична компетентність, компетентності у природничих науках і технологіях та ін. предметні компетентності).

До *третьої* – ясність і критичність розуму, емоційна чуйність та стійкість, об'єктивна самооцінка, гуманізм, уважність, дисциплінованість, доброзичливість, вимогливість, товарицькість, об'єктивність, самокритичність, висока моральна культура, загальна ерудиція, любов до дітей.

2) Проаналізувавши особливості формування STEM-компетентностей майбутніх вчителів початкової школи, нами було сформовано групи основних умов, що сприятимуть їх формуванню:

а) організаційно-педагогічні умови (за Н. Бібік): раціональне поєднання традиційних і комп'ютерних технологій навчання та активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів; залучення студентів до продуктивної науково-дослідної роботи; використання засобів гіпертекстових, мультимедійних і дистанційних технологій, як платформи побудови сучасної комп'ютерно-орієнтованої педагогічної системи навчання; врахування особливостей і прагнень студентів, орієнтованих на індивідуальні освітні програми; систематичний і оперативний контроль, корекція результатів навчальної діяльності студентів;

б) запровадження наскрізного STEM-навчання;

в) створення такого освітнього середовища, яке дозволить студентам бути активними, а не пасивними спостерігачами.

Під умовою запровадження наскрізного STEM-навчання ми розуміємо оновлення варіативної частини навчальних планів (впровадження окремих курсів зі STEM-освіти); упровадження інноваційних технологій, технологій case-study, інтерактивні методи

групового навчання; використання проблемних методик для розвитку критичного і систематичного мислення (проекти, кейси, обговорення проблемних запитань, експерименти, групові практичні завдання, компетентнісно орієнтовані форми та методи навчання).

Створення такого освітнього середовища, яке дозволить студентам бути активними, а не пасивними спостерігачами – це надання студентам можливості самостійно створювати цифровий контент, веб-сайти, брати участь у зйомках фільмів, розробці ігор – активного використання STEM-технологій у ЗВО; залучення студентів до продуктивної науково-дослідної роботи, участі у науково-практичних конференціях, засіданнях та ін.

3) У результаті емпіричного дослідження особливостей формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи було виявлено:

- рівень сформованості ІКТ-компетентності у вибірках 1 та 4 курсу знаходиться на високому рівні. Проте, якісний показник значно вище у студентів 4 курсу. Що свідчить про те, в залежності від тривалості навчання та забезпечення відповідних умов для формування STEM-компетентностей якісна характеристика знань та навичок студентів покращується.

- досліджувані обох вибірок добре обізнані з поняттям STEM-освіта, але проявляється відмінність у суб'єктивному ставленні студентів до впровадження даної інновації. Досліджувані 4 курсу позитивно налаштовані, щодо впровадження та використання STEM. У свою чергу, більшість респондентів 1 курсу мають невизначену позицію, щодо позитивної чи негативної сторони вказаної інновації.

У ході опитування студентів, щодо умов створених на педагогічному факультеті Херсонського державного університету було отримано такі результати:

- респондентами двох вибірок були названі наступні умови:

наявність та використання інтерактивної SMART дошки; індивідуальні ноутбуки для кожного викладача; проектори в навчальних аудиторіях;

☞ умовою, якої не вистачає закладу освіти для ефективного впровадження STEM-освіти, було названо: недостатньо розвинену інфраструктуру закладу (лабораторії з сучасним обладнанням);

☞ інноваційні освітні технології, які найчастіше зустрічають досліджувані 1 курсу це – розвивальне, інтерактивне та модульне навчання; серед респондентів 4 курсу названі інтерактивне та розвивальне навчання, технологія критичного мислення.

Отже, результати анкетування та опитування студентів свідчать про те, що на базі педагогічного факультету Херсонського державного університету створені такі умови: організаційно-педагогічні (раціональне поєднання традиційних і комп'ютерних технологій навчання) та запровадження наскрізного STEM-навчання (упровадження інноваційних технологій: інтерактивне навчання, розвиваюче навчання, технологія критичного мислення і т.д.) та створено таке освітнє середовище, яке дозволяє студентам бути активними, а не пасивними спостерігачами.

Також доведено, що впровадження STEM-курсів, серед яких навчальний курс «Основи робототехніки» позитивно впливають на якісну та кількісну складову ІКТ-компетентності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алтухова І. Актуальність впровадження STEM-технології в навчальний процес ПДМК. URL: <https://sites.google.com/view/altukhova/методична-скарбничка/актуальність-впровадження-stem-технології-в-навчальний-процес-пдмк> (дата звернення 3.11.2020)
2. Андрущенко В., Табачек В. Формування особистості вчителя в сучасних умовах. Політичний менеджмент. 2005. №1. С. 58 – 69.
3. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. Фізико-математична освіта: науковий журнал. 2017. Випуск 2 (12). С. 26 – 30.
4. Баловсяк Н. Х. Структура та зміст інформаційної компетентності майбутнього спеціаліста. Чернівецький торговельно-економічний інститут. – 2003. URL: http://www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/11/30.pdf. (дата звернення 27.09.2020)
5. Белова Л. О. Виховна система ВНЗ: питання теорії та практики. Х. : Вид-во НУА, 2004. 264 с.
6. Бібік Н. М., Овчарук О. В. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. (під заг. ред. О.В. Овчарук.). К. : «К.І.С.». 2004. 111 с.
7. Василяшко І. П., Горбенко С. Л., Лозова О. В., Патрикеева О. О. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017-2018 навчальний рік. Методист. 2017. №8. С. 38-43.
8. Глосарій термінів. URL: <http://www.imzo.gov.ua/stem->

osvita/glosariy/ (дата звернення 26.07.2020).

9. Гнезділова К. М. Формування особистісних якостей майбутнього фахівця. *Вища школа України в умовах глобалізації та інтеграції* : зб. матер. Всеукр. наук.-прак. конф., м Черкаси, 27 – 28 березня 2008 р. Черкаси: Вид-во ЧНУ, 2008. С. 150 – 152.
10. Гончарова Н. О. Глосарій термінів STEM-освіти. Інформаційний збірник для директора школи та завідувача дитячого садка. К. : РА «Освіта України», 2018. №10(79). С. 89-95.
11. Гончарова Н. О. Понятійно-категоріальний апарат з проблеми дослідження аспектів STE M-освіти. Наукові записки Малої академії наук України. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. Вип. 10. С. 104-114.
12. Готовність до інноваційної діяльності як особливий вид творчого розвитку педагога. URL: http://osvita.ua/school/lessons_summary/administration/38257/ (дата звернення 1.11.2020)
13. Затверджено профстандарт вчителя початкових класів НУШ – що потрібно знати та вміти. URL: <https://nus.org.ua/news/zatverdzheno-profstandart-vchytelya-pochatkovykhklasiv-nush-shho-potribno-znaty-ta-vmity/> (дата звернення 12.09.2020)
14. Інноваційні педагогічні технології навчання професії / А. С. Пікуліна та ін. Донецьк: Донецький інститут післядипломної освіти інженерно-педагогічних працівників, 2005. – 385 с

15. Костельова О. І., Ярмолович Н. М. Особливості впровадження інноваційної освітньої технології STEM-освіти у навчально-виховний процес загальноосвітнього навчального закладу. Запоріжжя, 2017. 32 с.
16. Мартинюк О. С. Особливості підготовки фахівців у галузі освітньої робототехніки. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. 2013. Вип. 19. С. 168-170. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkr_ped_2013_19_59
17. Мешко Г.М. Вступ до педагогічної професії : навч. посіб. К. : Академвидав, 2010. 200 с.
18. Митина Л. М. Учитель как личность и профессионал (Психологические проблемы). М. : Дело, 1994. 215 с.
19. Морзе Н. STEM: проблеми і перспективи. URL: <https://www.slideshare.net/ippo-kubg/stem-65590054>
20. Наука, освіта, суспільство: актуальні питання та перспективи розвитку: матер. II міжнар. наук.-прак. конф., Київ: ГО «Інститут інноваційної освіти», 2016. ч.2. 212с.
21. Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи : монографія / за ред. І. А. Зязюна. Київ: Віпол, 2000. 340 с.
22. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. Ухвалено рішенням колегії МОН 27.10.2016. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/novaukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення 10.06.2020).
23. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja / під заг. ред. Бібік Н. М. К., 2017. 206 с

24. Патрикєєва О. О., Лозова О. В., Горбенко С. Л. STEM-освіта: умови впровадження у навчальних закладах України. Управління освітою. К., 2017. С. 28-31.
25. Пелагейченко В. Ключові компоненти компетентності вчителя. Освіта.ua. – 2010. – URL: <http://osvita.ua/school/method/9170/>. (дата звернення 3.11.2020)
26. Петренко К. І. Створення організаційно-педагогічних умов для впровадження STEM-освіти у профільному навчальному закладі. Науково-методичний альманах «Нива знань». Дніпро, 2017. № 3. С. 101-105
27. Проект концепції STEM-освіти в Україні. URL: http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf (дата звернення 4.11.2020)
28. Рамський Ю. С. Формування інформаційної культури майбутніх вчителів математики: монографія. К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2013. 366 с.
29. Седов В. Є. Інформаційно-комунікаційні технології, як каталізатор змін компетентності викладача. International scientific Conference «Open educationale-environment of modern University», 2015. [Інтернет ресурс], С.74-82.
30. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. зб. наук. пр. Випуск 43 / Редкол. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. 471 с.
31. Татур Ю. Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования: матер. ко второму засед. Методолог. семинара. М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 16 с.
32. Ткаленко Н. В. Умови формування STEM-компетентностей майбутніх учителів початкової школи. Розвиток особистості

- молодшого школяра: сучасні реалії та перспективи: матеріали науково-практичної інтернет-конференції молодих науковців та студентів. Випуск 7. Івано-Франківськ, 2020, с. 339-341
33. Ткаленко Н. В. Формування STEM-компетентностей у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи. Науково-методичні засади становлення сучасного педагога: зб. наук. пр. студентів. Вип. 6. Херсон: ХДУ, 2020. С. 220-224
34. Шмигер Г., Василенко Я. Деякі аспекти впровадження STEM-освіти в навчальний процес. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес. Архів науково-методичних матеріалів викладачів та співробітників Тернопільського обласного комунального інституту післядипломної педагогічної освіти, м. Тернопіль, 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://elar.ipro.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4568/1/02_Shmyher.pdf
35. Фурман О., Костюченко А. Формування інформаційно-комунікаційної компетентності засобами ІКТ у професійній підготовці вчителів предметників. Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»: збірник наукових праць. Переяслав-Хмельницький, 2013. Вип. 28. Т. II. 633 с
36. Шулікін Д. STEM-освіта: готувати до інновацій. Освіта України (офіційне видання міністерства освіти і науки України). №26 (1437). 29 червня 2015 року. С.8-9. URL: http://lib.pedpresa.ua/wp-content/uploads/2015/08/26-2015_osvita_ukr-inet.pdf (дата звернення 20.09.2020)
37. Ягупов В. Субъектность и профессиональная субъектность педагога как интегральный показатель сформированности его профессиональной компетентности. Развитие современной освіти: теория, практика, инновации: зб. мат. II міжнар. наук.-практ.

- конф. м. Київ, 25–26 лют. 2016 р. Київ : Міленіум, 2016. С. 324-325.
38. «Web-мультимедіа енциклопедія «Історія педагогіки»». URL: <http://webhp.kspu.edu/joomla/index.php>
39. Information Literacy Competency Standards for Higher Education. URL: <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlstandards/informationliteracycompetency.htm>
40. Patti S. Caravello, Chair, Eloisa Gomez Borah, Judith Herschman, Eleanor Mitchell. UCLA Library Information Competence at UCLA: Report of a Survey Project. URL: http://www.library.ucla.edu/infocompetence/index_noframes.htm
41. Definition and Selection of Competencies. Theoretical and Conceptual Foundations (DESECO). Strategy Paper on Key Competencies. An Overarching Frame of Reference for an Assessment and Research Program – OECD (Draft).
42. Quality education and competencies for life. Workshop 3. Background Paper. 2004. p. 6

Додаток А
«Визначення розуміння інноваційної діяльності
впровадженої в заклад освіти»

Стать _____ Вік _____
Курс _____ Спеціальність _____

Шановний колего! Просимо вас відповісти на ряд запитань відповідно інноваційної діяльності в нашому закладі. Опитування повністю анонімне, тому відповідайте щиро. Пам'ятайте, що в опитуванні немає вірних та невірних відповідей. Є відповіді, які відповідають реальності.

1. Чи знаєте Ви, що таке STEM-освіта? Дайте визначення.

STEM-освіта – це ...

а) підхід до освітнього процесу, відповідно до якого основою набуття знань є проста та доступна візуалізація наукових явищ, що дає змогу легко охопити і здобути знання на основі практики та глибокого розуміння процесів.

б) це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

в) простір винахідливих ініціатив, наукових експериментів та мейкерських проектів.

2. Позначте одне твердження, яке найбільш точно передає Ваше ставлення до STEM освіти.

а) Я позитивно сприймаю інновації щодо впровадження STEM освіти.

б) Я обережно ставлюсь до реформ та інновацій.

в) Я негативно ставлюся до впровадження STEM-освіти, оскільки це пов'язано з додатковим навантаженням.

г) Не можу визначитися.

д) Інше, що саме _____

3. Чи створені умови в навчальному закладі для впровадження STEM технологій? Якщо так, то назвіть їх, ні – чому, чого саме не вистачає?

а) так

які _____

б) ні

чому _____

4. Які інноваційні освітні технології Ви найчастіше зустрічаєте в освітньому процесі (позначте +):

Інноваційна освітня технологія	Ніколи	Рідко	Іноді	Часто	Завжди
Кооперативне навчання					
Інтерактивне навчання					
Особистісно-зорієнтоване навчання					
Розвивальне навчання					
Технології навчання як дослідження					
Критичне мислення					

Модульне навчання					
Інша освітня технологія					

Додаток Б

Кодекс академічної доброчесності здобувача вищої освіти херсонського державного університету

Додаток І

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Я. Ткаленко Наталія Вікторівна, учасник(ця) освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

ЗАЯВЛЯЮ, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

– дотримуватися:

- вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
- принципів та правил академічної доброчесності;
- нульової толерантності до академічного плагіату;
- моральних норм та правил етичної поведінки;
- толерантного ставлення до інших;
- дотримуватися високого рівня культури спілкування;

– надавати згоду на:

- безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
- оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
- використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;

– самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;

– надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;

– не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу; – своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;

– не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;

– підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;

– поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;

– не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;

– відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;

– запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;

– не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;

– не підроблювати документи;

– не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;

– не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки;

– не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;

– не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;

– не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;

– не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;

– не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

УСВІДОМЛЮЮ, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності й до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

12.11.2020
(дата)


(підпис)

Ткаленко Наталія
(ім'я, прізвище)