

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет  
Факультет інформаційних технологій  
Кафедра професійної та соціально-гуманітарної освіти

ДЕРКАЧ Іван Володимирович

Магістерська робота

**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ УЯВИ ЗДОБУВАЧІВ ФАХОВОЇ  
ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ  
ДИСЦИПЛІН**

освітня програма «Професійна освіта (Цифрові технології)»

Науковий керівник:  
доктор педагогічних наук,  
старший викладач кафедри ПСГО  
Стойчик Тетяна Іванівна

Допущено до захисту  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024р.  
Завідувач кафедри ПСГО \_\_\_\_\_ Хоцкіна С. М.

Робота захищена «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024р. з оцінкою \_\_\_\_\_

Голова ЕК \_\_\_\_\_

КРИВИЙ РІГ – 2024

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ УЯВИ ЗДОБУВАЧІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ	
1.1 Стан дослідження процесу уяви та її видів.....	7
1.2 Характеристика технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти.....	12
Висновки до першого розділу.....	21
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ УЯВИ ЗДОБУВАЧІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	
2.1 Психолого-педагогічні умови розвитку технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти у процесі вивчення інформатичних дисциплін.....	22
2.2 Методичні рекомендації викладачам щодо розвитку технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти через використання засобів доповненої реальності.....	29
Висновки до другого розділу.....	37
РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ПСИХОЛОГО- ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ УЯВИ ЗДОБУВАЧІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	
3.1 Критерії, показники та рівні розвиненості технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти.....	38
3.2 Аналіз та узагальнення результатів психолого-педагогічного дослідження....	42
Висновки до третього розділу.....	60
ВИСНОВКИ.....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
ДОДАТКИ.....	70

## ВСТУП

Сучасна швидкість суспільного розвитку, призводить до динамічних змін у всіх сферах людської діяльності. Це зумовлює зростання потреби суспільства у формуванні творчих особистостей з високим рівнем технічних здібностей та інтелектуальним розвитком, здатних до створення технічних інновацій у будь-якій галузі. Через що сучасна система освіти потребує модернізації, ключовим аспектом якої є вироблення новітніх концепцій виховання майбутніх фахівців, де стратегічних завданням є розвиток творчих особистостей із технічними здібностями.

Зважаючи на це, актуальною є потреба впровадження принципово новітніх підходів до навчально-виховного процесу в закладах фахової передвищої освіти, оновлення форм, методів та засобів навчання з метою кращого розвитку особистості здобувачів освіти. Розвиток уяви є ключовим аспектом формування технічних та творчих здібностей майбутніх фахівців. Уява є величезним потенціалом для запровадження резервів комплексного підходу в вихованні й навчанні. Актуальною проблемою розвитку уяви робить той факт, що будь-яка форма творчої діяльності людини та її поведінки в цілому потребує наявності цього психічного процесу.

Ступінь розробки даної проблеми достатньо високий, її вивченням займалася безліч видатних психологів і відомих науковців. Дослідження Л. С. Виготського, В. У. Давидова, Д. Б. Ельконіна, В. А. Крутецького, С. Л. Рубінштейна, Т. Рібо та інших показали, що уява – це не лише передумова результативного засвоєння учнями нових знань, але й є умова творчого перетворення знань, що є в учнів. Завдяки уяві відбувається саморозвиток особистості, зокрема, значною мірою визначається ефективність навчально-виробничого процесу. Для забезпечення ефективного та оперативного розвитку технічних здібностей майбутніх фахівців потрібно впроваджувати інформаційні та інноваційні технології у навчально-

виховний процес. Особливо нині набуває популярності засоби віртуальної та доповненої реальності, виникає потреба до їх реалізації під час навчання, зокрема вивчення інформатичних дисциплін.

На сьогодні технологія доповненої реальності стає важливим компонентом мобільно-орієнтованого середовища навчання закладів фахової передвищої освіти через доступність та розповсюдженість мобільних пристроїв, використовуваних здобувачами освіти. Одним із засновників доповненої реальності став А. Е. Сазерленд. Серед дослідників, що вивчали явище віртуальної та доповненої реальності слід виокремити наступних науковців: Н. Носова, Ю. Шадських, Н. Кунанець, В. Пасічника, Т. R. Azuma, D. Greene та інших.

Технології віртуальної та доповненої реальності з кожним днем все частіше інтегруються в сучасному житті людини. Їх можливості застосовуються у багатьох сучасних галузях промисловості, під час розробки інновацій, а також засоби доповненої реальності доцільно використовувати під час навчально-виховного процесу закладів фахової передвищої освіти задля формування технічних здібностей у майбутніх фахівців. Для представлення об'єктів у віртуальній і доповненої реальності використовується тривимірне сканування, за допомогою якого, можна ефективно передати об'єкти технологічного процесу. Тому саме використання доповненої реальності у подальшому сприятиме розвитку технічної уяви здобувачів освіти закладів фахової передвищої освіти.

Враховуючи актуальність зазначеної проблеми, було визначено *тему нашого дослідження*: «МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ УЯВИ ЗДОБУВАЧІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН».

*Об'єкт дослідження* – розвиток уяви здобувачів освіти.

*Предмет дослідження* – методичні засади розвитку уяви здобувачів фахової передвищої освіти у процесі вивчення інформатичних дисциплін.

*Мета дослідження* – визначити та теоретично обґрунтувати психолого-педагогічні умови розвитку технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти;

розробити методичні рекомендації викладачам щодо використання засобів доповненої реальності здобувачів фахової передвищої освіти у процесі вивчення інформатичних дисциплін.

Нами була сформована *гіпотеза дослідження*, яка полягає в тому, що розвиток технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти відбуватиметься ефективніше за умови використання засобів доповненої реальності у процесі вивчення інформатичних дисциплін.

Завдання дослідження:

1. Дослідити процес уяви, визначити її види.
2. Охарактеризувати поняття технічної уяви особистості.
3. Визначити та обґрунтувати психолого-педагогічні умови розвитку технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти.
4. Розробити методичні рекомендації викладачам щодо використання засобів доповненої реальності, які впливають на розвиток технічної уяви у майбутніх фахівців.
5. Виявити критерії і показники розвитку технічної уяви та провести експериментальне дослідження розвиненості технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти.

*Теоретичне значення дослідження* полягає у визначенні проблеми процесу уяви та визначення її видів, характеристики поняття «технічна уява» та її вплив на особистість, обґрунтуванні психолого-педагогічних умов розвитку технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти.

*Практичне значення дослідження*: проведено емпіричне дослідження розвиненості технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти; розроблено методичні рекомендації викладачам щодо використання доповненої реальності для розвитку технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти при вивченні інформатичних дисциплін.

*Методи дослідження*: теоретичні – аналіз психолого-педагогічної літератури, класифікація понять, порівняння результатів дослідження тощо;

емпіричні – спостереження, бесіда, тестування. Використано комплекс діагностичних методик: «Дослідження індивідуальних особливостей уяви» (Е. Е. Тунік), субтест «Просторова уява» тесту «Структура інтелекту (TSI)» (Р. Амтхауер), опитувальник креативності (Д. Джонсон) та діагностика рівня креативності «Домалюй фігуру» (П. Торренс), методика «Оцінювання рівня розвиненості технічного мислення» (Дж. Беннет).

*База дослідження:* ВСП «Криворізький технологічний фаховий коледж Державного університету економіки і технологій», кількість вибірки – 15 осіб.

*Структура дослідження:* кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (49 джерел) та додатків (5 додатків); ілюстрована 15 рисунками та вміщує 13 таблиць.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ УЯВИ ЗДОБУВАЧІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

### 1.1 Стан дослідження процесу уяви та її видів

Людина впродовж свого життя постійно вступає в контакт із навколишнім середовищем. Щомиті наші органи чуття піддаються впливу десяткам та сотням різних стимулів, які на довгий термін залишаються в пам'яті людини. Водночас одним із найцікавіших феноменів психіки людини є те, що досвід, отриманий у минулому, не тільки зберігається в пам'яті на тривалий час, але й пізнає певну трансформацію. Існування цієї особливості сприяло здатності людини цілеспрямовано впливати і змінювати навколишнє середовище. Отже, при розгляданні процесу створення людиною нового, наша увага зосереджується на ще одному феномені психіки людини, сутність якого полягає в тому, що особистість у своїй свідомості створює образ, який поки що в реальності відсутній. За основу створення такого образу береться наш минулий досвід, що ми отримали під час взаємодії з об'єктивною реальністю. Саме цей процес створення нових психічних образів називається уявою.

Уява значно поглиблює пізнання навколишнього світу. Водночас із Сприймання, пам'ять, мислення, уява – це найважливіші пізнавальні процеси особистості. Її досліджували відомі дослідники, зокрема: М. Ердман, Р. Гензелінг, Ю. Ліндварський, Б. Зальцман, В. Романець, А. Петровський та ін.

Уява з'являється через прагнення людини передбачати, пояснити, зазирнути в майбутнє, щоб вплинути на нього. У найзагальнішому значенні, під уявою мають на увазі будь-який процес, що створює образи. Втім, образи уяви на відміну від образів сприйняття і пам'яті, демонструють нове, те, чого ніколи не насправді не було. Саме тому є необхідність надати уяві більш вузького значення, як вважав

С. Л. Рубінштейн «уява є відходом від минулого досвіду, перетворенням дійсного та породженням на цій основі нових образів, продуктів творчої діяльності та прообразів для неї». Окрім того, створені в уяві образи постійно ґрунтуються на реальних образах пам'яті і сприйняття, як зазначає Л. С. Виготський: «...сенса зв'язку уяви з дійсністю криється у тому, що кожне створіння уяви постійно складається з елементів, взятих з дійсності і тих, що містяться в попередньому досвіді людини». Однак, в нових образах ці елементи перетворюються, змінюються, поєднуються в складних формах.

Уява є надзвичайно складним процесом. Про це говорить той факт, що й досі не отримала єдиного визначення.

Уява виникла і сформувалася в процесі діяльності людини. Без уявлення результатів праці, неможливо почати працювати. Саме цей факт зумовлює наявність важливої функції уяви як форма випереджального відображення дійсності особистості [11].

Уява – це особлива форма людської психіки, що відокремлена від інших психічних процесів і водночас виконує посередню роль між пам'яттю, сприйманням та мисленням [19].

Уява – це розумова діяльність, яка виникає у формуванні нових думок, образів і уявлень, спираючись на набутий досвід [16].

Уявлення – це образи реальних процесів або предметів, що не сприймаються нами в даний момент, а раніше сприймались.

Уява – це образний психічний процес, яким передбачений відхід від минулого досвіду, перетворення існуючого і створення нових образів на цій основі, які представляють собою продукти творчої діяльності особистості [29].

При перетворенні наявних образів дійсності у нові образи уяви не відбувається їх довільна заміна. Основний механізм роботи уяви зумовлений особливостями її образів і буде можливим за допомогою їхніх характеристик – гнучкості і динамічності. Цей механізм уяви виражається в типових прийомах і способах перетворення дійсності.



Комбінування – це один із найпоширеніших способів перетворення, під час якого поєднуються дійсні елементи у незвичайні комбінації; цей процес характеризується перетворенням, узагальненням та синтезом існуючих елементів, що зумовлюють створення нового образу. Комбінування піддається регулюванню під впливом певної тенденції, що полягає в мотивах діяльності уяви. Своє застосування цей прийом знайшов і в мистецтві, і в науці. Наприклад, аглютинація – випадок комбінування, процес створення нових образів на підставі «склеювання» уявлень.

Наступний прийом перетворюючої діяльності уяви – це акцентування конкретних сторін явища, що віддзеркалюється – підсилення певних особливостей шляхом виділення, абстрагування і перетворення важливих і характерних рис образу. Акцентування зосереджене на двох елементах: аспекту типізації та кількісного аспекту. Лінія типізації призводить до узагальненості нового образу. Кількісний аспект – мотивована змістовна тенденція, що характеризується зміною величин, збільшенням (гіперболою), зменшенням (літотою). Акцентування окремих рис комбінується з іншими перетвореннями, в результаті чого відбувається цільне перетворення образів, набуваючи узагальненого характеру.

Фізіологічна основа уяви складається із залишкових процесів гальмування та збудження, концентрації та іррадіації, негативної і позитивної індукції, синтезу та аналізу а в кіркових відділах різноманітних аналізаторів. Внаслідок такого складного типу нервової діяльності утворюються нові поєднання – основа уяви, з раніше не сполучних разом тимчасових зв'язків. Важливим аспектом у цьому представлена друга сигнальна система, слово. Причиною цьому є нерозривний зв'язок слова зі всіма наочними образами. Взагалі, слово – це джерело появи образів уяви, при цьому є засобом їх утримання, закріплення і зміни, контролює шлях їх становлення.

Необхідно зауважити, що уява – це одна з фундаментальних характеристик особистості. У першу чергу, уява має тісний зв'язок з сприйняттям, пам'яттю й мисленням, а також з емоційними процесами. По-друге, перетворююча діяльність

уяви зумовлена мотивами й цілями індивіда, його потребами та інтересами, почуттями й бажаннями. «Отже, уява не являє собою абстрактну функцію, а є закономірно виступаючою стороною свідомої діяльності» – наголошував С. Л. Рубінштейн. Однак, різноманітні рівні та види спрямованості людини не лише виявляються в уяві, але й формують різні види уяви.

Уява будь-якої особистості характеризується різними ознаками. Перш за все, уява людини має наступні види:

- активну;
- пасивну;
- відтворюючу;
- творчу;
- технічну.

Активна уява прагне до виконання логічного або творчого завдання. Під час динамічного процесу зберігання в головному мозку інформації відбувається взаємне переміщення елементів матеріалу та поступова зміна його змісту [5].

Досліджуючи тему активної уяви, відомо, що образи активної уяви знаходять реальне втілення у житті і заохочують людину діяти. Вона може бути творчою і відтворюючою, контроль відбувається за рахунок волі [26]. Адже активна уява – це образи, які спонукають людину до творчої або логічної діяльності і втілюються у життя.

Пасивною уявою можна назвати сурогат реальності, це її заміни в уяві. Цією уявою створюються програми та образи, які не здійснюються або взагалі нездійсненні [42]. Відомо, що пасивна уява не має поставленої мети, інколи – виглядає як ілюзія життя, в якій людина діє, говорить уявно. Вона періодично віддаляється у світ далеких від реальності, фантастичних уявлень. Людина вважає, що має можливість заховатися від тяжких умов життя, від нерозв'язаних проблем, від необхідності діяти [26].

У науковій літературі, поняття відтворюючої уяви, комплексно досліджував Трофімов Ю. І., який узагальнював: «Відтворююча уява створює образи на основі

опису (в широкому смислі), який може проводитись в різних знакових системах, скажімо в словесній, числовій, формульній, графічній, нотній та ін.» [42].

Відтворююча уява має особливе значення при спілкуванні людей, що й призвело до її розвитку. Словесне відтворення явищ завжди вимагає від людини певних образів. Подібний вид уяви необхідний під час читання літератури, під час роботи з науковими та навчальними джерелами. Формування образів, як правило, відбувається на основі їх графічного опису. Зокрема, це прослідковується під час користування картами, схемами в інженерній справі [20].

Отже, відтворююча уява – це уява, що ґрунтується на образах та явищах, з якими людина зустрічалась раніше.

Під час навчального процесу, за розвиток творчої діяльності в здобувачів освіти відповідає творча діяльність.

Творча уява характеризується створенням нових явищ і предметів, має свідомий характер і постійно залучена до творчої діяльності. Творчість становить собою діяльність, внаслідок якої людина відкриває щось нове, створює нові оригінальні твори, нові матеріальні та духовні цінності [5].

Окрім того, творча уява полягає у створенні нових предметів та явищ. Вона відрізняється умисним характером і завжди бере участь у процесі творчої діяльності. Під творчістю розуміють діяльність, під час якої людина відкриває щось нове, нові духовні і матеріальні цінності, створює нові оригінальні твори [26, с. 293].

Відомо, що творча уява вимальовує оригінальні, нові ідеї та образи. Тому саме разом з творчим мисленням і взаємним діями з ним, творча уява є фундаментом людської творчості. Продукти творчої уяви – це художні образи [42].

Творча уява характеризується довільним, продуктивним характером і постійно залучена до творчої діяльності. Це самостійне створення нових, оригінальних образів. Під творчістю розуміється діяльність, через яку людина створює нові матеріальні та духовні цінності, відкриває щось нове [26].

Творча уява – це сукупність нових образів, предметів й явищ при взаємодії з творчим мисленням, що формує основи людської творчості та має довільний характер, а також включена до творчої діяльності.

Потрібно зазначити, що за створення технічних образів, у вигляді будови технічних засобів або креслень, відповідає технічна уява, яка формує виявлення про просторові відносини через геометричні образи та їх з'єднання в уяві. Велике значення мають асоціації за схожістю у процесі створення нових технічних конструкцій. Образи технічної уяви втілюються схемах, в кресленнях, завдяки яким створюються нові об'єкти та предмети. Продукти технічної уяви можуть набути мовної форми. Завдяки мовній фіксації відбувається глибокий аналіз технічних відкриттів, перевірка їхньої практичної достовірності [5].

Отже, уява – це образний психічний процес, що забезпечує відхід від минулого досвіду, перетворення існуючого й формування на цьому підґрунті нових образів, що представлені продуктами творчої діяльності людини та прообразами для неї. Лише людина має уяву та виконує функції прогнозування та програмування діяльності суб'єкта, створення проміжного або кінцевого її продукту. За допомогою уяви людина здатна планувати свою діяльність та керувати нею. Уява кожної особистості має різні ознаки та відіграє важливу роль у її житті. Уява переносить людину поза межі її реальності, відкриваючи двері до минулого та майбутнього.

## **1.2 Характеристика технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти**

В умовах сучасного суспільства основною вимогою до професійної освіти є орієнтація на формування особистості, яка здатна творчим шляхом вирішувати соціально-економічні та загально-виробничі проблеми у співвідношенні один з одним. Обмін науково-технічною інформацією вимагає від професіонала створення інноваційних технологій і схематичних умовних позначок. Одним із показників

розумового розвитку здобувачів освіти є здатність до переробки графічної інформації. Таким чином, наскільки готові здобувачі освіти до розв'язування технічних завдань за допомогою графічних методів, можна встановити рівень її технічної компетентності. Не лише сучасними вимогами виробництва обумовлена необхідність удосконалення графічної освіти в цілому, але й місцем у розвитку пізнавальних здібностей та технічної уяви.

В останні роки в психологічній та педагогічній літературі дедалі частіше обговорюється проблема ролі технічної мислення та уяви у розвитку здобувачів освіти, вивчення принципів функціонування уяви, оскільки її розвиток має тісний зв'язок з людським інтелектом. За останній період професійна педагогіка стала приділяти значно більше уваги саме проблемі розвитку технічної уяви у здобувачів фахової передвищої освіти.

Технічна уява – психічний процес, який характеризується створенням образів просторового відношення у вигляді геометричних фігур і побудов [20]. Завдяки технічній уяві стає можливим уявити результат діяльності до її початку, вона створює модель проміжного й кінцевого продукту діяльності, чим забезпечується її результативність та планомірність. Технічна уява отримує розвиток під час вивчення тих спеціалізованих предметів, які потребують від здобувачів освіти вимірювання, спостереження, графічного зображення різних об'єктів на підставі реальних або уявних зразків, побудови, читання креслень, карт і тощо.

Одною з найважливіших функцій технічної уяви є створення наочних моделей процесів або об'єктів. Під моделлю ми розуміємо таку систему, що відображаючи об'єкт дослідження, здатна змінити його так, що її вивчення подає достовірну інформацію та властивості про об'єкт.

Технічна діяльність потребує оперативності та динамічності від просторових образів. Спираючись на різні статичні (застиглі) зображення-схеми потрібно під час вирішення завдань створювати динамічні образи технологічних процесів і реально діючих об'єктів. Слюсар, наприклад, повинен уявити певний агрегат у зібраному вигляді тоді, коли він розібраний на частини, уявити, в який спосіб буде працювати.

Токар повинен побачити в заготівлі, болванці профіль майбутньої деталі. Водій повинен уявити масштаби простору навколо своєї машини з усіма швидкостями і територіями, і не лише зараз, але й у подальшому передбачати їх зміну. Уява конструктора малює, моделює виріб, якого немає ні на кресленнях, ні в деталях. Фундаментом, який об'єднує різні види трудової і навчальної діяльності, є вільне оперування просторовими образами.

Образи технічної уяви зазвичай перетворюються у креслення та схеми, які стануть підґрунтям створення нових об'єктів у подальшому. Під час технічної розумової діяльності здійснюється узагальнення та оперування технічними образами. Узагальнення образів уяви – це уявне згрупування певних частин механізму за загальними важливими характеристиками в цілісні системи (вузли) та управління ними як єдиним цілим. Засобам формування технічної уяви є створення, зіставлення, порівняння, розчленовування, трансформація нових образів, що задіяні у розв'язанні технічних задач [20].

Особливість проявів уяви проявляється в різноманітті та глибині певних видів уявлень, їхній інтенсивності та ефективності. Уява залежить від легкості, швидкості, або, навпаки, складнощів у перетворенні у нові образи існуючих вражень та уявлень людини. У різних людей індивідуальні особливості уяви перебувають в залежності від переваг уявлень, що у них з'являються (зокрема, слухові, зорові тощо). А також за мірою співвіднесення з правдивістю, реальністю і життєвістю образів уяви. Образи уяви можуть бути настільки яскравими, що здаються реальністю.

Структура кожного образу, створеного за допомогою уяви, складається з елементів, узятих із дійсності людини й засвоєних її життєвим досвідом. Саме тому, чим ширший життєвий досвід людини, тим багатшою стає її уява.

Л. С. Виготський визначав, що «уява на основі будь-якої творчої діяльності однаково виявляється в усіх без винятку сферах культурного життя, роблячи можливою художню, наукову і технічну творчість».

Індивідуальні особливості уяви проявляються в певній галузі діяльності та прихильності до неї: науковій, технічній, мистецькій, практичній. Фантазії проявляються у музиці, літературі, художньому мистецтві, архітектурі тощо. З огляду на свій зміст, уява здатна бути однобічною – виявляється в певній галузі, і багатогранною – має прояв в різних сферах. На силу та яскравість образів уяви мають вплив емоційний стан, емоційні риси особистості.

Індивідуальні відмінності уяви характеризуються також повнотою та стійкістю образів, що виникають. Це можуть бути детальні, стійкі зображення, які надовго запам'ятовуються або невиразні, розмиті образи, що швидко зникають.

Існує залежність індивідуальних особливостей уяви від волі та мислення особистості. К. Д. Ушинський вважав, що «сильна, яскрава, стрімка уява, якій людина не може дати лад, створює безумців. Той самий вид уяви, але покірний волі людини, створює великих вчених, мислителів та великих поетів. В'яла, слабка, бліда уява не зробить людину безумною, але й не створить генія».

Уява набуває індивідуальної своєрідності через індивідуальні особливості особистості. Під час розвитку та виховання уяви необхідною умовою буде врахування індивідуальних особливостей прояву уяви, що залежать від інтересів особистості, її потреб та нахилів, знань та умінь, провідної діяльності.

Яскравість образів і глибина, з якою переробляється минулий досвід, характеризують ступінь розвитку уяви. Силу і жвавість уяви легко оцінити, коли неправдоподібні та вигадливі образи будуть продуктом уяви. Низький рівень переробки уявлень свідчить про слабкий розвиток уяви. Виникають складнощі у рішенні розумових завдань, створені слабкою уявою, тому що вони відповідають за вміння наочно уявити конкретну ситуацію. Багате й різнобічне життя в емоційному плані неможливе при недостатньому рівні розвитку уяви.

Розглядаючи поняття технічної уяви, слід згадати про технічне мислення. Саме взаємозв'язок цих двох понять використовується при розв'язанні технічних задач і проблем, обумовлюється особливостями інтересів техніки і професійної

спрямованості, особливої детермінованості його розумових процесів, своєрідністю прийомів і методів.

У взаємодії з технічною уявою, технічне мислення постійне базується на просторових образах і схемах. Водночас добре розвинуте технічне мислення базується на образах предметів, що займають в просторі не лише статичне положення, а й які перебувають у динаміці. Особливе відображення на психологічну структуру розумової діяльності накладає постійне оперування технічним матеріалом. Разом з тим, сприяє основному розвитку визначених якостей розуму та виробляє визначену спрямованість мислення.

Технічне мислення представлено процесом відображення у свідомості виробничо-технічних об'єктів і процесів, особливостей їхньої роботи й устрою. Це перебіг розумових процесів у сфері технічних образів, базування на цих образах завдяки прийомам розумової діяльності в їх динамічному та статичному станах. Технічне мислення – це також діяльність мозку людини, що має зв'язок з другорядним відображенням у ньому групи прийомів і знарядь праці, спрямовано на розв'язок конкретних технічних задач, що виникають під час практичній діяльності людини.

Як важливий елемент творчості, технічне мислення має певні особливості. Так, Т. Кудрявцев виділяє три важливі аспекти особливостей технічного мислення (рис.1.1).

Адже вплив технічного мислення покращує розумову діяльність у всіх його станах, покращує ефективність роботи творчої уяви (постійні просторові образи та схеми) та підвищує швидкість розв'язання технічних задач і проблем.

Тому, розвитком технічного мислення називається складний багатоаспектний процес, який взаємозалежний від теоретичної і практичної діяльності здобувачів освіти, що сприяє розв'язанню технічних завдань та спрямована на взаємозв'язок із розвитком технічної уяви.



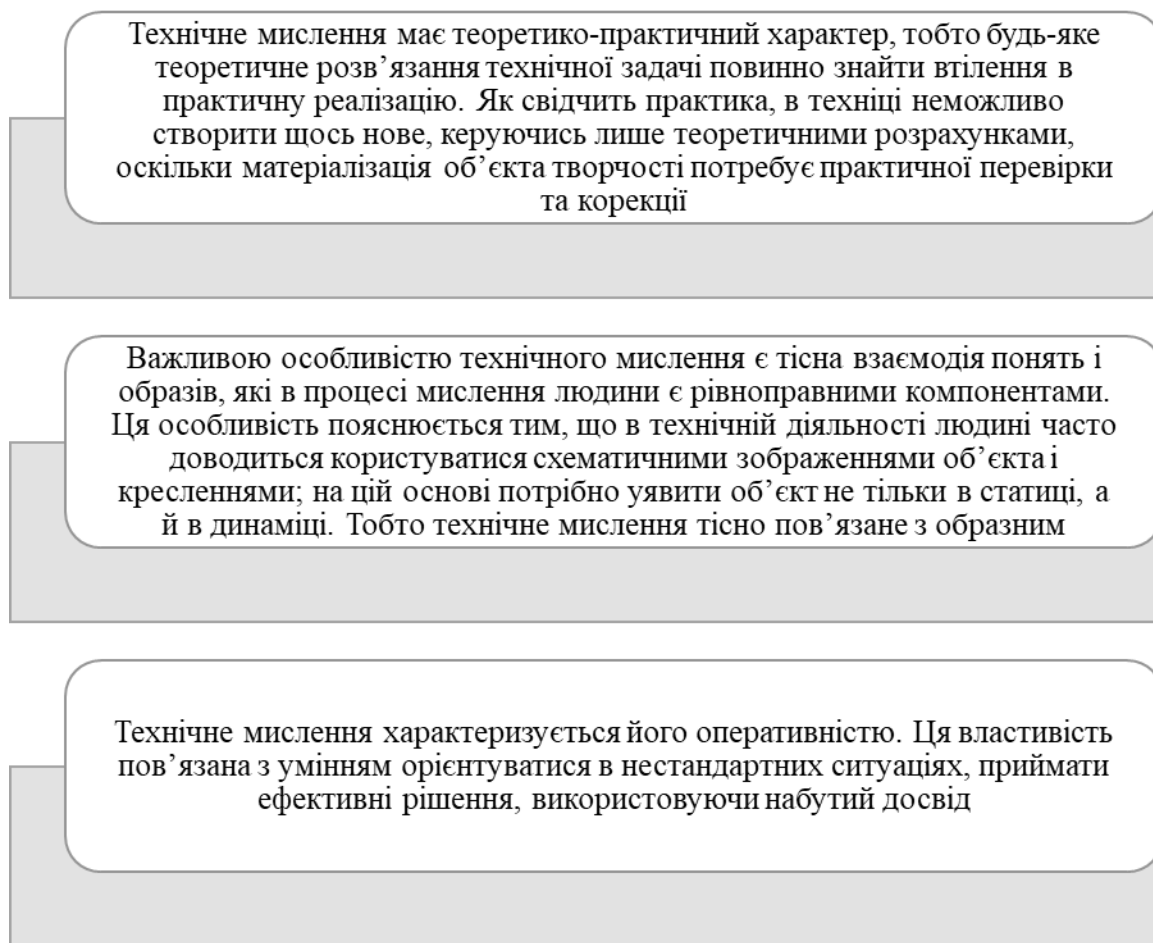


Рис. 1.1 Особливості технічного мислення

Існує достатня кількість методів і способів для реалізації творчої технічної діяльності і підходів формування просторової уяви. Проте, на даний момент, питання розвитку технічної уяви, як складової просторової уяви, недостатньо досліджено.

Вітчизняні та зарубіжні науковці займались дослідженнями особливостей формування просторової уяви у процесі технічної діяльності. Ю. Л. Трофімов називає технічною творчістю процес, результат якого характеризується оригінальними комбінаціями технічних ідей, прийомів та конструкцій [42]. В. Вундт та Т. Рібо зробили спробу виокремити просторову уяву як важливу здатність до творчої діяльності. Аналізуючи технічну діяльність, можна припустити, що технічна творчість потребує від фахівців не лише глибини спеціальних знань, але й розвинутого технічного мислення (Т. В. Кудрявцев),

володіння тонкою спостережливістю (Б. Ф. Ломов). П. С. Перепелиця наголошував, що завдяки розвинутій уяві фахівець може дисоціювати звичні образи та думки, слідом створюючи нові асоціації, які трансформуються у форму нового об'єкта [27]. В. А. Романець відмічає значення технічної уяви для успішного оволодіння технічними вміннями й навичками [31]. На основі цих досліджень можна зробити висновок, що розвинута технічна уява – це необхідний компонент успішної технічної діяльності. Як зазначає С. Д. Максименко, технічна уява характеризується створенням образів просторових відношень у форматі геометричних фігур і побудов, уявним перенесенням їх у різні ситуації, їх легким розподілом та об'єднанням в нові сполучення [20].

Ключовий аспект просторової уяви полягає у формуванні уявлених образів об'єктів за їх описом або кресленням в свідомості людини. Просторова уява – це один із основних параметрів, що надають характеристику інтелекту особистості. Проблему формування просторових уявлень у різні часові періоди вивчали психологи, методисти та дидактики. При дослідженні мисленнєвої діяльності здобувачів освіти, ними було запропоновано різні шляхи розвитку їхньої графічної грамотності, наочності, доцільність використання засобів навчання, формування теоретичних понять тощо. Отже, просторова уява, як основа графічної культури, дає людині можливість планувати, прогнозувати й коригувати свої дії, формувати діяльність в образах, а потім, відповідно до них, втілювати їх у процеси або дії. Здатність створювати в уяві образи об'єктів дійсності й оперувати ними є характерною рисою інтелекту здобувачів освіти, а розвиток просторової уяви, взаємодіючи разом з технічною уявою, повною мірою може сприяти його інтелектуальному розвитку.

Технічна уява прямо пов'язана з творчістю та з розвитком творчості. Відповідно до цього, креативність можна вважати впливовою складовою на особистість здобувача освіти.

1. Як зауважує Т. Рібо, продукт діяльності творчої уяви може знаходити вираження в трьох формах (рис. 1.2).

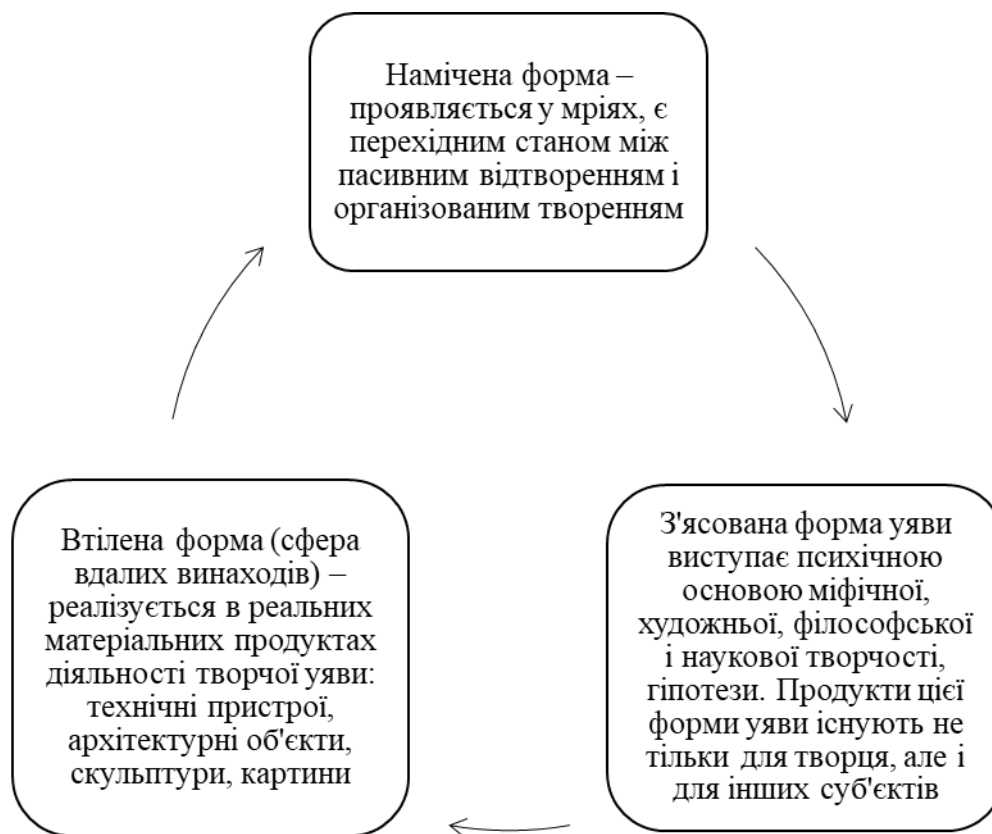


Рис. 1.2 Форми прояву продуктів діяльності творчої уяви

Важливим засобом розвитку творчої уяви є креативність. Для вдалого розвитку креативності викладач повинен правильно організувати навчальну діяльність, залучити здобувачів освіти до співтворчості, створити атмосферу, в якій студентам було б комфортно навчатися, спілкуватися, висловлювати власні думки та виражати емоції, тобто забезпечити умови для їх креативного розвитку. Здобувачі освіти знатимуть, що їхні погляди приймають, їх розуміють та підтримують, вони займають у колективі важливе місце, їх цінують та поважають, отже, немає жодного страху у вираженні власних думок та почуттів [25]. Окрім того, аналіз стадій діяльності творчої уяви у процесі створення технічного винаходу Т. Рібо показує їх схожість до стадій діяльності уяви під час створення художнього твору. А саме зародження, виношування, поява на світ і остаточна обробка (відповідні стадії творчого процесу описані в роботах А. Пуанкаре, П. Енгельмейера та інших.)

Отже, технічна уява – психічний процес створення образів технічних образів, схем, креслень. Саме технічна уява є однією з найважливіших умов при навчанні здобувачів освіти у закладах фахової передвищої освіти. Побудова образу починається з взаємодії з технічним мисленням, яке допомагає у майбутньому вивченні матеріалу. Технічна уява має тісний зв'язок та вплив схожих за сенсом типів уяви: технічна та просторова уява.

## Висновки до першого розділу

Людина впродовж свого життя постійно вступає в контакт із навколишнім середовищем. Щомиті наші органи чуття піддаються впливу десяткам та сотням різних стимулів, які надовго запам'ятовуються. Разом з тим, один із найцікавіших феноменів психіки людини наступний: одержані в попередній практиці враження від предметів і явищ реального світу не тільки зберігаються в пам'яті тривалий час, але й піддаються певній обробці. Ось цей процес створення нових психічних образів і є уявою.

Уява значно поглиблює пізнання навколишнього світу, з потреби передбачувати, пояснювати та заглядати у майбутнє, щоб вплинути на нього. Уяву кожної людини можливо охарактеризувати за деякими ознаками. Які дають змогу поділити уяву на різні види: активна, пасивна, відтворююча, творча та технічна уява. Уява виводить людину за межі її існування, нагадує їй минуле, відкриває майбутнє.

Роль та існування технічної уяви у життя людини все частіше порушується на сторінках психологічної та педагогічної літератури. Технічна уява дає можливість уявити результат праці ще до її початку, а також під час розв'язання технологічних задач, за допомогою уяви майбутні фахівці можуть використовувати досвід, який вони набули при розв'язанні схожих.

## РОЗДІЛ 2

# МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ УЯВИ ЗДОБУВАЧІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

### 2.1 Психолого-педагогічні умови розвитку технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти у процесі вивчення інформатичних дисциплін

Все більш актуальною стає в наш час проблема розвитку здобувачів освіти. Адже в умовах сьогодення українське суспільство має великий попит на творчу, обдаровану, високоосвічену, енергійну, ініціативну особистість, яка вміє нестандартно мислити, має сильну волю і велику працездатність.

Індивідуальний підхід педагога полягає у застосуванні різноманітної та інтегрованої системи форм, засобів, прийомів і методів навчально-виховної роботи, яка враховує особистісні якості кожного здобувача освіти. Педагогу потрібно організувати навчальну діяльність таким чином, щоб кожен із студентів під час здобуття необхідних знань сягнув певних результатів, необхідно спонукати їх до творчої пізнавальної самостійної діяльності, розвивати їх нахили і здібності. Вибір форм, засобів, вправ не буде успішним, якщо не враховуватиметься послідовний порядок організації процесу формування навичок і вмінь. Його організація можлива завдяки індивідуальному підходу. Під час активної діяльності мають розвиток психічні процеси, формуються емоційні, когнітивні та вольові якості особистості, її характер і здібності. Проблема індивідуального підходу нерозривно пов'язана з діяльністю, незважаючи на ставлення викладача до оточуючих [7].

Зокрема, І. М. Осмоловська вважає, що «індивідуалізація – це граничний випадок диференціації, під час якого навчальний процес формується не з урахуванням інтересів груп, а окремо кожного здобувача освіти». Н. М. Шахмаєв,

поділяючи диференціацію на «зовнішню» й «внутрішню», індивідуалізацію ототожнює із внутрішньою диференціацією, при якій увага до індивідуальних особливостей здобувачів освіти здійснюється в умовах роботи викладача у звичайному форматі. На думку І. С. Якіманської, «диференційоване навчання» – це створення найбільш приємних умов для розвитку особистості здобувача як індивідуальності. Звідси випливає, що диференційоване навчання – не мета, а засіб розвитку індивідуальності.

Ідея про важливість і необхідність індивідуального підходу до кожного зі здобувачів освіти в навчально-виховному процесі є однією з провідних у працях В. О. Сухомлинського. Свою концепцію, науковець «розбудував як розвиток творчих сил кожної особистості в умовах колективної співдружності на основі етико-естетичних інтересів, потреб і цінностей, який, зрештою, спрямований на творчу працю» [12, с. 823].

Розглянемо детальніше окреслену проблему. Передусім В. О. Сухомлинський довів, що індивідуальний підхід до здобувачів освіти має стати основою педагогічної культури, а викладацький колектив повинен мати перед собою «картину людської індивідуальності кожного вихованця». Педагог вважав, що розкриття індивідуальних здібностей кожного студента є важливим педагогічним завданням освіти [39]. Слід зазначити, що науковець розглядав творчість здобувачів освіти як «глибоко своєрідну сферу їхнього духовного життя, самовираження і самоствердження, в якому яскраво розкривається індивідуальна самотність» [38, с. 112].

Під час набуття професійних компетенцій необхідний індивідуальний підхід, урахування особливостей здобувачів освіти і їх майбутньої професії. З метою формування необхідних умінь і їх застосування викладачі мають бути інтегровані в різноманітну діяльність (рис.2.1).

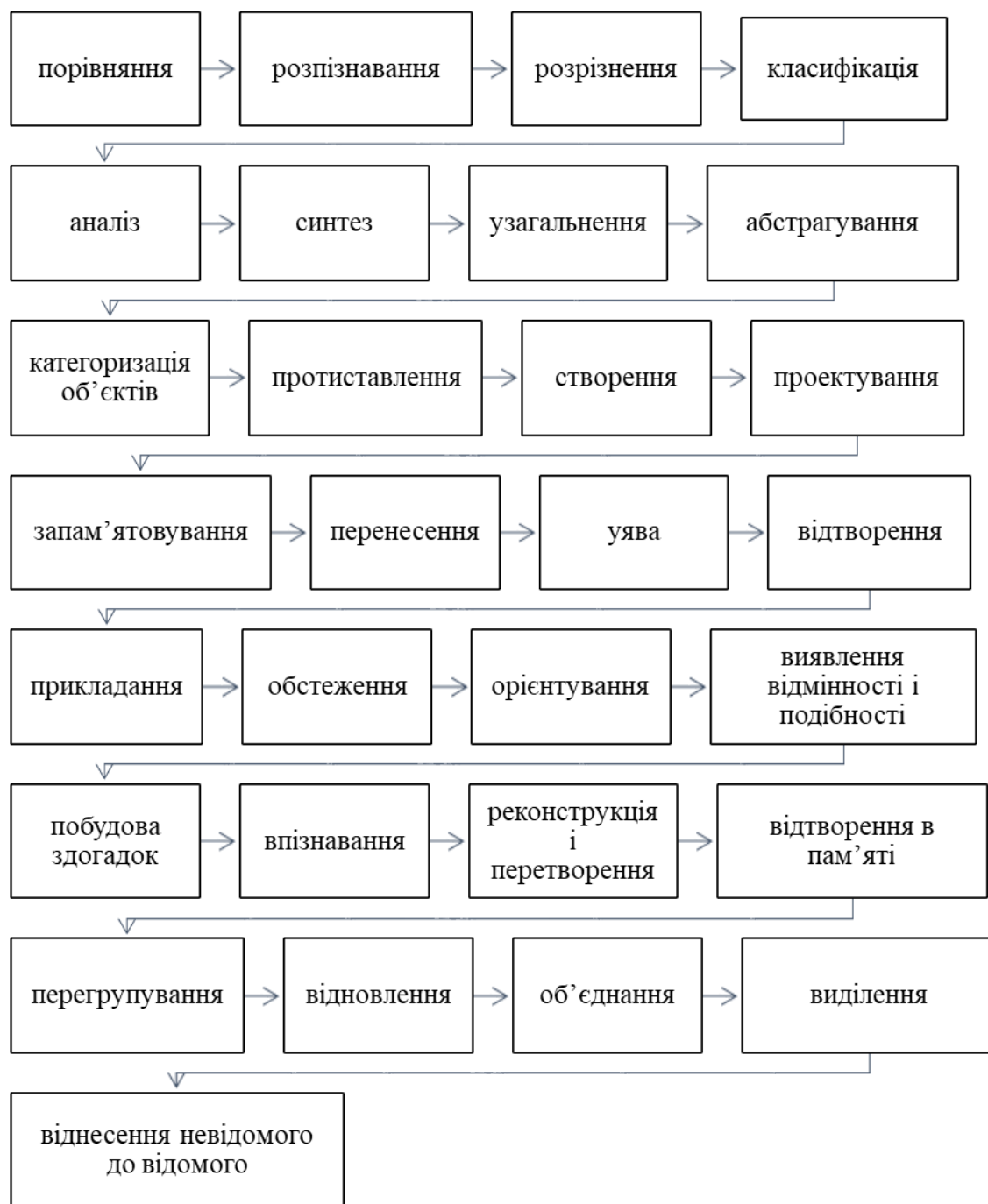


Рис. 2.1 Інтеграційна діяльність викладача

Отже, індивідуальний підхід, який уможлилював вивчення й розкриття нахилів, здібностей, талантів кожного студента у процесі різноманітної діяльності, є невід'ємною і безсумнівною основою здійснення навчально-виховного процесу. Індивідуальний підхід, що має стати складовою педагогічної культури загалом і щоденної праці кожного викладача зокрема, є основоположним чинником у



розвитку творчої особистості здобувачів освіти. Розвиток за допомогою індивідуального підходу психологічних здібностей, нахилів, обдарувань студентів, згодом (в юності й в зрілому віці) визначають неповторну людську індивідуальність і від них залежить повнота духовного життя людини [40]. Зокрема, глибокого вивчення потребує питання ролі творчого викладача у здійсненні індивідуального підходу в навчально-виробничого процесі як чинника розвитку технічної уяви здобувачів освіти.

Окрім того, на розвиток технічної уяви впливає і творчість. Адже у процесі творчості здобувачі освіти генерують нову інформацію, яка не впливає безпосереднім чином з отриманої. В ході опрацювання наявної інформації формується нове знання, з однієї сторони, через логічне мислення, завдяки чому на основі отриманих фактів створюється нова інформація, визначена шляхом зіставлення цих фактів із попередніми. З іншої сторони – через акти творчості, які пов'язують логічні міркування з неформальним прийняттям рішень, інтуїцією.

Досліджуючи творчі завдання, Я. Пономарьов розрізняв два класи таких завдань. В одному з них складають такі завдання, які вирішуються через планомірне використання усвідомлених прийомів та способів [27]. До другого класу відносяться такі завдання, суперечності яких мають глибший характер.

Перш за все Г. Альтшуллер називає творчим завданням те, що має протиріччя. З цього випливає, що творчий процес є подоланням протиріч.

У працях В. Андрєєва, С. Новосьолова, В. Риндак та інших ми можемо знайти осмислення та узагальнення сутності творчого завдання з педагогічної точки зору В. Андрєєв вважав, що творче завдання є певною формою організації змісту навчального матеріалу, завдяки якій викладач повинен створити здобувачам освіти творчу ситуацію, прямим або непрямим чином поставити мету, умови навчально-творчої діяльності, у процесі якої вони активно розвивають творчі здібності, опановують знання. В. Риндак дотримується тієї ж точки зору, тому що творче завдання – це об'єкт навчально-творчої діяльності. Завдяки цьому завданню

прямим чи непрямим чином ставляться мета, вимоги і умови навчально-творчої діяльності [35].

С. Новосьолов вважав, що творче завдання – це поставлення мети викладачем перед здобувачами освіти в новій для них ситуації. Тобто в умовах, при яких не дозволяється або обмежується застосування здобувачами освіти власного досвіду, під час яких потрібно активізувати розумові та практичні дії, направлені на розвиток їхньої творчої уяви, на активне самостійне опанування знаннями, уміннями та навичками творчої діяльності. С. Новосьолов узагальнює: успішність перетворення навчально-творчої діяльності в об'єктивну творчість буде успішним за умов, коли викладач зможе направити розвиток діяльності здобувачів освіти від процесу досягнення мети до процесу самостійного розсуду студентами ситуацій нового виду й до самостійного осмислення ними в цих ситуаціях суспільно-значущих цілей діяльності. Важливий момент при цьому – взаємодія викладача та студентів, направлена на розвиток здібності формування хисту бачити й формулювати творче завдання, до розсуду творчих завдань. С. Новосьолов наголошував, що формуванню мотиваційно-творчої активності здобувачів освіти й гарантії результативності їхньої творчої діяльності сприяє співтворчість студента та викладача.

Таким чином, згідно з визначенням С. Новосьолова, творче завдання – це співтворчість викладача зі студентом стосовно розв'язання протиріч у штучно створеній ситуації осмислення здобувачами освіти їхньої суспільно-значущої мети у творчій діяльності.

Найвищим результатом будь-якої педагогічної технології буде досягнення творчого рівня розвитку особистості. Одночасно важлива умова творчої діяльності – це інтерес до неї. Важливе значення під час стимулювання в здобувачів освіти інтересу до праці відіграють завдання, що:

- передбачають проведення практичних й наукових досліджень;
- передбачають проведення експерименту;
- потребують творчої переробки, порівняння, узагальнення систематизації;

– містять у собі проблему.

Під творчими завданнями розуміємо певні навчальні завдання, при розв'язанні якого студент повинен не просто відтворити інформацію, а проявити творчість. Оскільки завдання можуть містити більший чи менший елемент невідомості і, як правило, мають не один підхід. Тип практичного, наближеного до життя і до майбутньої професії, творчого завдання мотивує студентів, надає змісту навчанню.

Для викладача буде творчим завданням, в свою чергу, вибір творчого завдання. Оскільки це вимагає від педагога знайти таке завдання, яке буде задовольняти певні критерії (рис. 2.2):

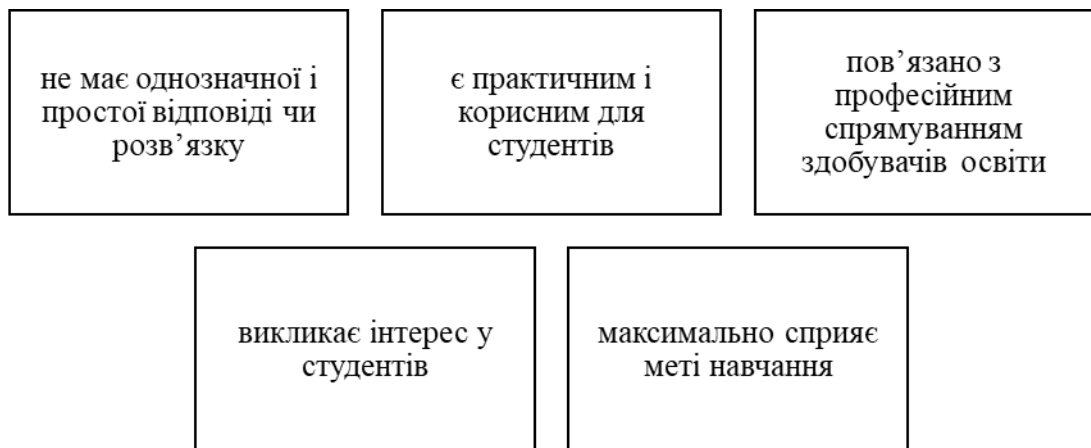


Рис. 2.2 Критерії творчого завдання

Творче завдання представлене взаємозв'язком пізнавальних і розумових завдань. Для його вирішення здобувач освіти повинен застосувати раніше засвоєні знання та уміння у новій ситуації, їх перетворення та комбінацію, збудження розумової діяльності, бачення нової проблеми у традиційній ситуації, бачення нової функції і структури об'єкта, важливе напруження думки.

Незайвим буде підкреслити, що можливою творчістю студентів буде за умови, коли їх діяльність буде спрямована на розв'язання певної проблеми, що сформувався у творчих завданнях. Аналізуючи різні типи творчих задач (проблемне бачення, на рецензування, логічні задачі, на розробку алгоритму, на прогнозування, оптимізацію) можна дійти висновку, що завдяки різним задачам

будуть розвиватися певні якості особистості, необхідні для забезпечення успіху особистості у творчій діяльності [43].

Творчі якості особистості являють собою відносно самостійну, динамічну систему, пов'язану з інтелектом особистості, яка отримує формування, розвиток і прояв в творчій діяльності та забезпечує розвиваючу взаємодію особистості з навколишнім світом. Творчі якості особистості віддзеркалюють здатність до нестандартних розв'язань стандартних завдань, усвідомлення відношень і залежностей, завдяки яким набуваються знання, творчі уміння, навички і досвід з найменшою витратою ресурсів [36].

Система творчих завдань – це впорядкована множина творчих завдань, які мають ієрархічну структуру методів творчості та орієнтовані на пізнання, створення, перетворення та використання явищ нової якості, об'єктів, ситуацій, що розвивають креативні якості здобувачів освіти в процесі навчання у закладі фахової передвищої освіти. Наведена система повинна відповідати основним вимогам, що висуваються до системи творчих завдань (рис. 2.3):

---

Психологічна комфортність – система має враховувати типи мислення здобувачів освіти, види їх пам'яті, що визначають індивідуальну траєкторію інформаційної діяльності

---

Цільова орієнтація – певне місце й роль кожного завдання в процесі вивчення дисципліни

---

Наявність ключових завдань – виділення завдань, що мають принципове значення для вивчення дисципліни

---

Ієрархічна структура – сукупність завдань, подана зв'язним ланцюжком

---

Рівнева диференціація – зростання складності завдань у разі переходу від репродуктивного до творчого рівнів

---

Рис. 2.3 Основні вимоги системи творчих завдань

Таким чином, для суттєвого підвищення ефективності розвитку творчого потенціалу потрібно постійно використовувати творчі завдання у навчально-виховному процесі. В навчальному процесі використовувати індивідуальний підхід до здобувачів освіти, відповідно до творчого потенціалу давати різні за складністю завдання, над розв'язанням яких студенти варіюють відомі способи діяльності, застосовують набуті знання, уміння та навички. В роботі над створенням оригінального продукту виявляються різні рівні розвитку творчих здібностей. Здобувачі освіти або самостійно його моделюють, або за зразком. Також для спрямування творчої діяльності студентів необхідні так звані «потреби творчості». Тобто певна мотивація, емоційний настрій, ступінь власної активності особистості, настанова тощо. Виникнення творчої ситуації, а отже, і самої творчості неможливе без усіх цих компонентів.

## **2.2 Методичні рекомендації викладачам щодо розвитку технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти через використання засобів доповненої реальності**

Інформатизація увійшла у всі сфери життя та поставила важливе завдання: оволодіти інформаційними технологіями як інструментами та засобами якісного виконання професійних обов'язків. Два важливі фактори живлять комп'ютерний розвиток суспільства: бажання людини оволодіти більшою кількістю інформації, знати більше та швидкий темп технічного прогресу, що з кожним днем вдосконалює джерела отримання і переробки інформації та технічні засоби.

Щоб розвинути в здобувачів освіти технічну уяву, викладачу потрібно довести їх розумову діяльність до максимальної активності. Це стане можливим за умови застосування нових інформаційних технологій навчання під час занять. Досить багато закладів професійної освіти продовжують, на жаль, репродуктивне

навчання, при цьому недооцінюють вплив інформаційних технологій на навчальну діяльність. Навчальний процес представлений передачею інформації від викладача до студента у вигляді готових знань, а здобувачі освіти пасивно їх запам'ятовують. І чим точніше вони відтворюють одержані в готовому вигляді знання на наступних заняттях, тим краще. Викладачі нечасто залучають здобувачів освіти до розв'язання творчо-технічних задач, передусім завдяки новим інформаційним технологіям навчання.

Згідно з теорією поетапного формування розумових понять, дій, процес засвоєння нових видів пізнавальної діяльності, і як результат, нових знань, передбачає п'ять основних етапів, де кожен з них вносить якісні зміни в орієнтувальну, контрольну, виконавчу частину дії. Зокрема, використання нових інформаційних технологій навчання є головною умовою розвитку технічної уяви. Тільки завдяки комп'ютеру якісно розкривається зміст орієнтувальної основи дії, надаються необхідні знання, створюються проблемні ситуації, наочно показується модель діяльності, до якої належать ці знання, створюються проблемні ситуації. Нові інформаційні технології навчання розглядають питання про доступність знань під іншим кутом. Значна кількість із того, що раніше лише фахівцю вважалось доступним, наразі можна і звичайному студенту зробити доступним. Теорія виявляє особливо великі можливості у розкритті способу оперування об'єктами, що вивчаються.

На етапі формування дії в матеріальному вигляді розв'язання задач відбувається в плані реальних ситуацій. Здобувачі освіти вже самостійно виконують матеріальну, зовнішню форму дії разом зі всіма операціями, які її становлять.

Теорія поетапного формування передбачає доцільність застосування сучасних технологій комп'ютерного моделювання. Проте здобувачі освіти під час виконання завдання повинні отримати неповний алгоритм його опрацювання на комп'ютері. Саме комп'ютерне моделювання, під час якого студенти маніпулюють вихідними даними і моделями, спряє навчання основам проектування та

отриманню досвіду дослідницької роботи. Завдяки комп'ютерному моделюванню можливе розв'язання задач із нечітко поставленою умовою, в тому числі, і багатьох технічних задач. Зокрема, вивчаючи кінематичні схеми неможливо побачити пряму відповідність між конструктивним оформленням конкретного технічного пристрою і зовнішнім виглядом принципівих схематичних зображень. Наявно об'єктивно закладена суперечність в принципівих схемах між «статичним» характером самих зображень й необхідністю прочитати в них «динамічні» процеси [18]. Наступна умова розвитку технічної уяви стоїть за використанням нових інформаційних технологій навчання, а саме, комп'ютерного моделювання в матеріальному вигляді на етапі формування дії. Завдяки комп'ютерному моделюванню здобувачі освіти мають можливість переключення з абстрактної моделі на реальну ситуацію і навпаки. Вони мають можливість моделювання реальних об'єктів й одержання нових у їхньому суб'єктивному або об'єктивному досвіді чи результатів. Через те, що процес моделювання фокусується на опрацюванні задач відкритого типу, то завдяки вивченню моделювання розвивається творча технічна уява. Цілком очевидно, що задачі саме такого типу підвищують суб'єктивну значущість для дослідницької діяльності у навчанні, посилюють пізнавальну мотивацію студентів.

Для розвитку уяви, зокрема образного компоненту технічної уяви, під час навчання потрібно сприяти перетворенню різних об'єктів в образи. Іншими словами, студенти мають можливість показати свою активність під час діяльності, яка реалізує їх творчі здібності. Завдяки комп'ютеру у процесі графічної діяльності стає можливим перетворення образів технічних об'єктів. У такий спосіб завдяки комп'ютеру розвивається технічна уява, він дозволяє не тільки описати, а й чітко уявити результат будь-якої операції над ідеальним об'єктом, що передбачається відповідною знаковою системою. Також, у наочній формі здатен показати наслідки некоректних дій з об'єктами. Зокрема продемонструвати, як конкретні зміни параметрів технічної системи зумовлюють порушення функцій роботи цієї системи.

За допомогою комп'ютера матеріалізовані моделі без проблем змінюються на словесні, знакові, інакше кажучи нові інформаційні технології навчання можуть представити інформацію у формі таблиці, схематично тощо. Зокрема, при засвоєнні здобувачами освіти розпізнання геометричних об'єктів після роботи з наочно зображеними геометричними об'єктами повинен статися перехід до розв'язання задач, де ці об'єкти задаються у вигляді графічного зображення, словесного опису, кінематичної схеми. Все це є фундаментальною вимогою для розвитку технічної уяви.

Отже, матеріальне, зовнішнє – це продукт поетапного перетворення в розумову дію. У цій кінцевій формі розумова дія досягає задані показники освоєння, згорнутості, узагальнення.

Сферою, на яку більш за все вплинули інформаційні технології, є освіта. Адже у закладах фахової передвищої освіти викладачі все більше практикують копіювання конспекту теоретичного заняття на електронні носії, а також практикується самостійне вивчення тем. Таким чином, потреба у відвідуванні занять зменшується. Складаючи практичну роботу на перевірку, студент має можливість просто надіслати свою роботу викладачеві на електронну пошту, скорочуючи при цьому час, який витрачається на поїздку до місця навчання, і час викладача: він може перевірити роботу в зручний час і переслати студенту з вказівками для доопрацювання. Використання засобів доповненої реальності під час навчально-виховного процесу полегшить навчання здобувачів освіти та надасть змогу розвинути свою власну технічну уяву, яка у подальшій роботі з технічними пристроями, допоможе студентам у безпосередній взаємодії з робочим місцем.

Зважаючи на необхідність впровадження інформаційних технологій у навчально-виховний процес, зростає актуальність доповненої реальності як засобу розвитку технічної уяви в здобувачів фахової передвищої освіти. Тому під час проходження педагогічної практики було реалізовано технологію доповненої реальності для студентів на заняттях з інформатичних дисциплін.



Реалізація доповненої реальності у навчально-виховний процес відбувається за допомогою мобільного додатку «Artivive». Робота з цим додатком сумісна з пристроями iOS и Android.

Artivive – це безкоштовний додаток доповненої реальності, що змінює спосіб взаємодії із навколишнім світом. Так само він дозволяє створювати і використовувати власні прототипи доповненої реальності, з приватними або публічними налаштуваннями та ділитися ними з друзями й іншими користувачами «Artivive». Під час роботи додатку він використовує камеру, GPS та Wi-Fi вашого пристрою для розпізнавання різноманітних об'єктів із навколишнього світу. У подальшому ці об'єкти відображаються на екрані користувача з накладеним поверх відео, фото або анімацією, 3D чи іншим цифровим контентом. Робота з додатком для студентів дуже проста та має певний алгоритм (див. рис. 2.1).

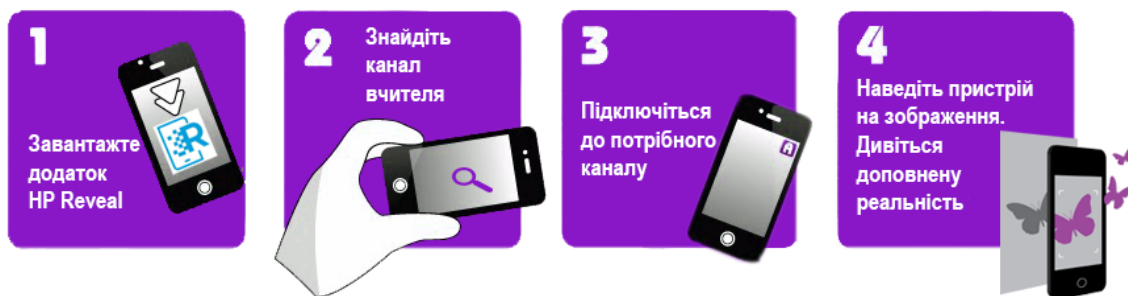


Рис. 2.1 Алгоритм роботи з додатком

Розробка технології доповненої реальності для навчально-виховного процесу здобувачів освіти реалізувалась у вигляді додатку для дисциплін з інформатичного циклу. Цей додаток наповнений QR-кодами, за допомогою яких студенти зможуть працювати над матеріалом кожної із тем потрібної для нас дисципліни (див. рис. 2.2).

За допомогою маркерів, у нашому випадку QR-кодів, ми зможемо відображати потрібну нам інформацію з необхідної теми. До цих кодів ми можемо під'єднати безліч фото, відео або 3D моделі. Подібний додаток до підручника зручний тим, що він не займає багато місця, можна в будь-який момент за

допомогою мобільного пристрою повторити матеріал перед контрольною роботою тощо.

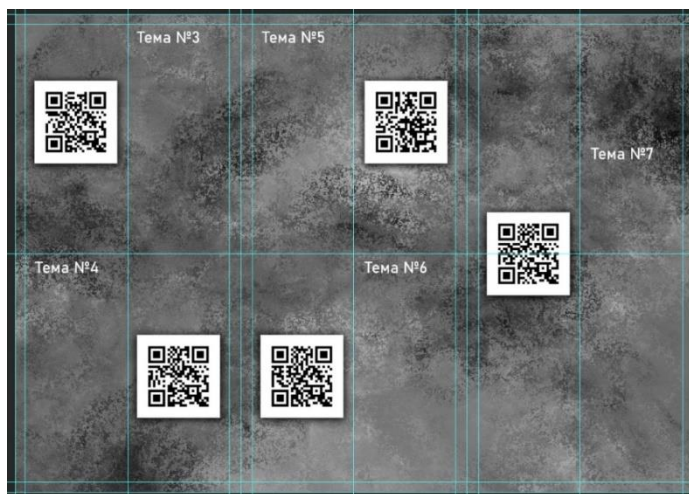


Рис. 3.2 Внутрішня сторона додатку для інформатичної дисципліни

Першочергово студенту потрібно відкрити мобільний додаток Artivive та натиснути на сканування маркерів в рамках цього мобільного додатку (див. рис. 3.3).

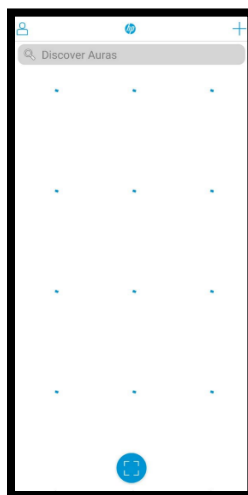


Рис. 3.3 Перехід до сканування маркерів

У результаті натискання на кнопку сканеру, відкриється вікно з використання камери мобільного пристрою, за допомогою якого безпосередньо буде відбуватися сканування (див. рис. 3.4).

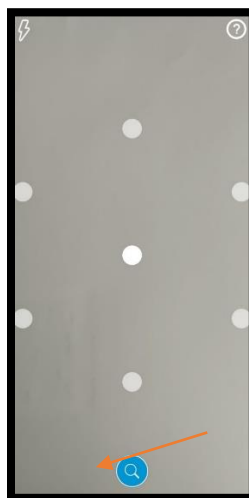


Рис. 3.4 Сканер маркерів мобільного пристрою

Наступним кроком кожного студента, який використовує мобільний додаток, буде проведення сканування маркеру, в нашому випадку це QR-код (див. рис. 3.5). У результаті сканування на екрані мобільного пристрою студента з'явиться фото або відеоматеріал з відповідної теми при вивченні будь-якої фахової дисципліни (див. рис. 3.6).



Рис. 3.5 Сканування  
QR-коду



Рис. 3.6 Відкриття доповненої  
реальності

Отже, застосування доповненої реальності під час навчально-виховного процесу для здобувачів закладів фахової передвищої освіти є дуже ефективним для

розвитку уяви. Саме за допомогою цієї технології студенти зможуть полегшити процес навчання та розвинути свою уяву. Під час опрацювання інформації за допомогою доповненої реальності студенти, дивлячись на фото або відеоматеріал, зможуть уявляти, як саме буде працювати той чи інший механізм, як треба вирішувати ту чи іншу технічну проблему, і саме це сприятиме ефективному впливу на рівень розвиненості технічної уяви здобувачів освіти.

## Висновки до другого розділу

Дослідивши теоретичні особливості технічної уяви, було визначено, що розвиток технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти відбуватиметься ефективніше за умови використання засобів доповненої реальності у процесі вивчення інформатичних дисциплін. У цьому контексті використання цифрових технологій стає необхідністю та важливою складовою навчання. Сучасні інформаційні технології відкривають нові можливості для оптимізації та підвищення ефективності освітнього процесу. Вони сприяють покращенню мотивації студентів, економії часу на навчання та поліпшенню сприйняття та засвоєння навчального матеріалу завдяки інтерактивності та наочності.

Зважаючи на це, дослідження використання засобів доповненої реальності під час навчально-виховного процесу є актуальним. Інтенсивне впровадження новітніх технологій, зокрема й доповненої реальності, в навчально-виховний процес сприятиме підвищенню якості освіти, знань та розвитку технічної уяви у майбутніх фахівців.

## РОЗДІЛ 3

### ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ПСИХОЛОГО- ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ УЯВИ ЗДОБУВАЧІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

#### 3.1 Критерії, показники та рівні розвиненості технічної уяви здобувачів фахової передвищої освіти

Розвиток технічної уяви потребує нагромадження відповідного досвіду й розвитку здатності подумки сполучати образи в нові комбінації і поєднання та уявляти можливі зміни дійсності. Також забезпечує створення програм тоді, коли проблемна ситуація має характер невизначеності.

Теоретично проаналізувавши проблему розвитку технічної уяви здобувачів закладів фахової передвищої освіти, можемо визначити критерії оцінювання, показники та методики дослідження (табл. 33.1).

*Таблиця 3.1*

#### Критерії оцінювання, показники та методики дослідження розвиненості технічної уяви здобувачів освіти

Критерії розвиненості технічної уяви здобувачів освіти	Показники	Методики дослідження
Індивідуальні особливості уяви	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уміння заміщувати одні предмети іншими чи їх зображенням;</li> <li>– відсутність стереотипності уявлень;</li> <li>– поява та розширення можливостей доповнення й заміщення реальних речей, ситуацій, подій уявними, що побудовані з уявлень нових образів.</li> </ul>	<p>Методика «Дослідження індивідуальних особливостей уяви» Е. Е. Тунік</p>

Просторова уява	<ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність розв’язувати різні практичні завдання, маніпулюючи лише їхніми образами;</li> <li>– уміння планувати, прогнозувати й коригувати свої дії;</li> <li>– здатність створювати в свідомості відповідне зображення (креслення) чи реальний об’єкт.</li> </ul>	Субтест «Просторова уява» з тесту «Структура інтелекту (TSI)» Р. Амтхауера
Креативність	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уміння застосовувати навички, набуті при розв’язанні однієї задачі до розв’язання іншої;</li> <li>– уміння швидко та легко перемикались від одного класу явищ до іншого;</li> <li>– здатність до критичного оцінювання явищ;</li> <li>– розуміння будови технічного пристрою, принципу його дії</li> </ul>	Опитувальник креативності Д. Джонсона
		Діагностика рівня креативності П. Торренса «Домалюй фігуру»
Технічне мислення	<ul style="list-style-type: none"> <li>– реалізація технічного потенціалу;</li> <li>– здатність відобразити узагальнено та у наочній, графічній формі принципи конструкції і роботи технічних об’єктів;</li> <li>– уміння комбінувати, моделювати, удосконалювати, створювати нові технічні об’єкти.</li> </ul>	Методика «Оцінювання рівня розвиненості технічного мислення» Дж. Беннета

Розглянемо ці критерії більш детально та визначимо їх прояви.

Індивідуальні особливості уяви характеризується глибиною і яскравістю образів, визначають ступінь розвитку уяви, мають ефект новизни та усвідомлення результатів цієї переробки. Жвавість і сила уяви з легкістю оцінюється, коли продукт уяви – це химерні та неправдоподібні образи. Нерозвинена уява характеризується низьким рівнем переробки уявлень. Слабкість створення уявлень викликає складнощі при розв’язанні розумових завдань, які потребують уміння наочного уявлення конкретної ситуації. Недостатній рівень розвитку уяви не може забезпечити різнобічне і багате емоційне життя. В залежності від того, які індивідуальні особливості уяви переважають, можна реагувати та контролювати рівень розвитку технічної уяви.

Процес формування просторових уявлень проходить послідовні етапи (рис. 3.1)

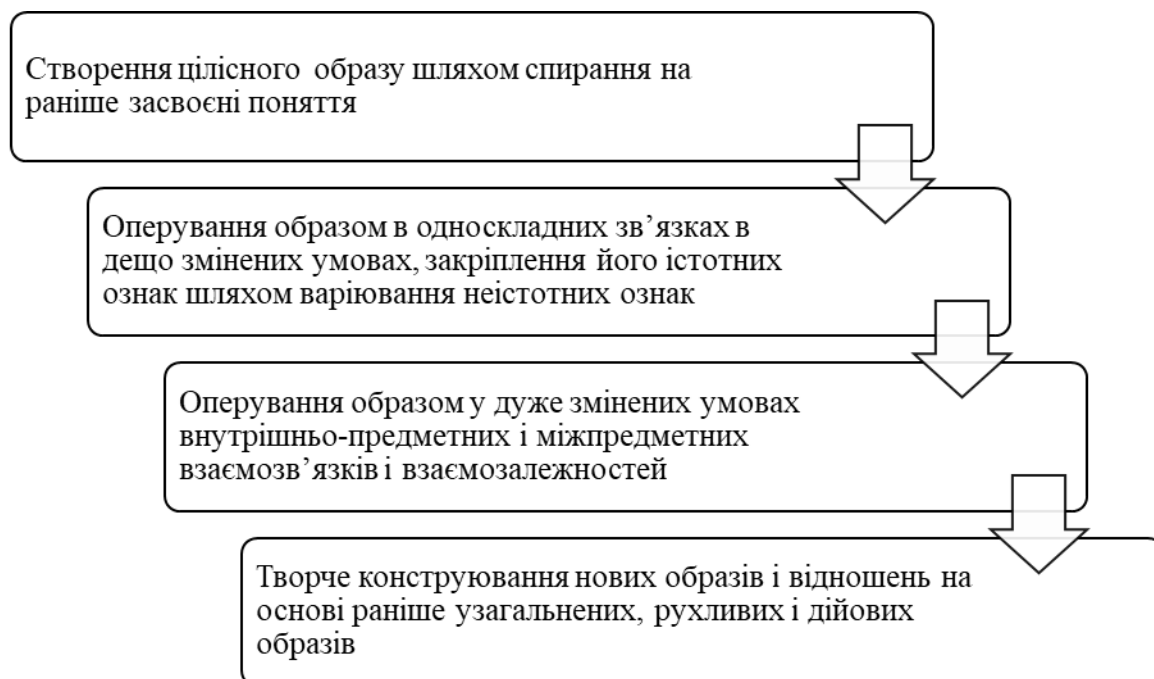


Рис. 3.1 Етапи процесу формування просторових уявлень

Креативність особистості у навчальному процесі формується завдяки застосуванню інноваційних технологій, нетрадиційних методів і форм навчання, тренінгів, спрямованих на розв'язання професійно-орієнтованих задач, розвиток творчих здібностей, творчі паузи, моделювання та розв'язання педагогічних ситуацій, мікрвикладання. Такі види роботи мають переважати перед простим сприйняттям готової інформації, яка зводиться до того, що при розв'язанні конкретних проблем здобувач має змогу творчо і активно мислити. Це обумовлюється не лише міцністю та ґрунтовністю знань, а й надбанням цінної розумової якості – уміння орієнтуватися в будь-якій ситуації та самостійно знаходити шляхи розв'язання незвичайної проблеми. Задля їх вирішення здобувачу освіти слід бути здатним уміти встановлювати зв'язок із раніше засвоєними поняттями, термінами, що сприяє розвитку технічної уяви.



Необхідність розвитку технічного мислення у процесі навчання та професійної діяльності зумовлена соціальним розвитком суспільства, обумовлений насамперед бурхливими змінами в науці та техніці, який потребує від кожної людини широкого загального розвитку, що досягається на основі глибоких та гнучких знань і володіння методологією їх здобуття.

Технічне мислення – це вміння відображати узагальнено та у наочній графічній формі принципи роботи і конструкції технічних об'єктів, а також оперувати наочними засобами, на яких ці принципи засновано. Зокрема, найсуттєвішу сторону технічного об'єкта окреслює його функція, принцип роботи. Цей принцип є втіленням способу розв'язання численних технічних задач.

Окрім того, теоретично можна визначити три рівні розвиненості технічної уяви: високий, середній та низький.

*Високий рівень* технічної уяви властивий креативним особистостям із технічним потенціалом. Їх відрізняє гнучкість, складність та фіксованість уяви. Як правило, вони добре вміють прогнозувати, планувати та коригувати свої дії. Мають добре розвинене технічне мислення, що проявляється під час розв'язування технічних задач. Прояви просторової уяви реалізуються під час роботи з кресленнями та технічними засобами. Такі особистості здатні до критичного оцінювання ситуацій та технічного розуміння побудови пристрою.

*Середній рівень* розвитку технічної уяви властивий особистостям, які вміють гнучко, фіксовано, але не завжди складно уявляти процеси, дії, проте з'являється стереотипність уявлень, яка у свою чергу знижує креативність під час розв'язання різноманітних задач. Технічне мислення має як позитивну сторону у вигляді вміння вирішувати технічні задачі, так і негативну, у вигляді нешвидкого та неефективного розв'язання. Розвиток просторової уяви, дає можливість працювати з технічними засобами, але не без допомоги. У процесі вирішення задач виникає необхідність створювати динамічні образи реально діючих об'єктів і технологічних процесів.

*Низький рівень* технічної уяви спостерігається в студентів із високим рівнем стереотипності уявлень та, відповідно, низьким рівнем гнучкості, фіксованості та

складності індивідуальних особливостей уяви. Характерний низький рівень розвитку технічного мислення, якому притаманна неможливість вирішувати технічні проблеми, оскільки уява розвинена в іншому напрямі. Це може бути обумовлене як незрілістю, так і індивідуальними особливостями уяви. Рівень розвитку просторової уяви як правило нижче середнього, що характерне неможливістю працювати з технічними засобами та приладами. Успішність оволодіння новими видами діяльності значною мірою залежить від відповідності стилевих особливостей уяви та сфери діяльності.

Отже, визначені критерії впливають на рівень діагностики розвиненості технічної уяви. Здобувачі освіти, що мають середній та високий рівень уяви, легше опановують нові види активності, вони спроможні мислити критично в складних ситуаціях, їх досягнення стабільні в усіх сферах діяльності.

### **3.2 Аналіз та узагальнення результатів психолого-педагогічного дослідження**

Для перевірки результатів теоретичного вивчення проблеми розвитку технічної уяви здобувачів закладів фахової передвищої освіти нами було проведено експериментальне дослідження, що проводилося на базі ВСП «Криворізький технологічний фаховий коледж Державного університету економіки і технологій», кількість вибірки – 15 осіб.

Задля виявлення стану досліджуваної проблеми, аналізу розвиненості технічної уяви, ступеня розвитку критеріїв та індивідуальних особливостей студентів, було використано комплекс методик: «Дослідження індивідуальних особливостей уяви» (Е. Е. Тунік), субтест «Просторова уява» тесту «Структура інтелекту (TSI)» (Р. Амтхауер), опитувальник креативності (Д. Джонсон) та

діагностика рівня креативності «Домалюй фігуру» (П. Торренс), методика «Оцінювання рівня розвиненості технічного мислення» (Дж. Беннет).

1. Методика «Дослідження індивідуальних особливостей уяви» (Е. Е. Тунік) (див. додаток А).

Ця методика дає змогу визначити рівень розвитку уяви через визначення ступеня фіксованості уявлень, рівня складності уяви, ригідності або гнучкості уяви, ступеня її оригінальності чи стереотипності. Через ці компоненти ми можемо цілою мірою визначити, на скільки в здобувачів освіти розвинена їх уява. Дослідження реалізується в три етапи. На першому етапі досліджуваній отримує аркуш із зображенням кола, на другому – трикутника і на третьому – квадрата. Перед кожним етапом дослідження відбувається ознайомлення з інструкцією.

Рівень розвиненості уяви констатується за найбільш складним із трьох малюнків, обробка результатів відбувається за шкалою (див. таблицю 3.2):

*Таблиця 3.2*

Характеристика рівнів розвиненості уяви за методикою «Дослідження індивідуальних особливостей уяви» (Е. Е. Тунік)

Рівень розвиненості уяви	Обробка результатів
Низький	контур геометричної фігури використовується як основна деталь малюнка, сам малюнок простий, без доповнень, і є однією фігурою: сонце, квітка, трикутник та призма, людина з квадратною головою або тулубом, робот, телевізор;
Середній	контур використано як основну деталь, а малюнок має певний сюжет, при цьому може бути введено додаткові деталі: людина, обличчя людини або морда зайця, дах будинку і будинок, піраміда, будинок, вікно, доповнена геометрична фігура квадрата або куб;
Високий	малюнок має складний сюжет, в якому контур геометричної фігури використано як одну з деталей: циферблат і годинник, колесо, глобус, снігова баба, людина з трикутною головою або тулубом, лист, дорожній знак, акваріум, серветка, лист.

Використовуючи шкалу опитувальника, ми отримали наступні результати (див. таблицю 3.3).

## Результати дослідження рівня розвиненості уяви за методикою Е. Тунік

Рівень розвиненості уяви	Досліджувані студенти	
	Кількість осіб	%
Низький	5	33,3
Середній	5	33,3
Високий	5	33,3
Всього	15	100

Для кращого розуміння була створена діаграма (рис. 3.2).

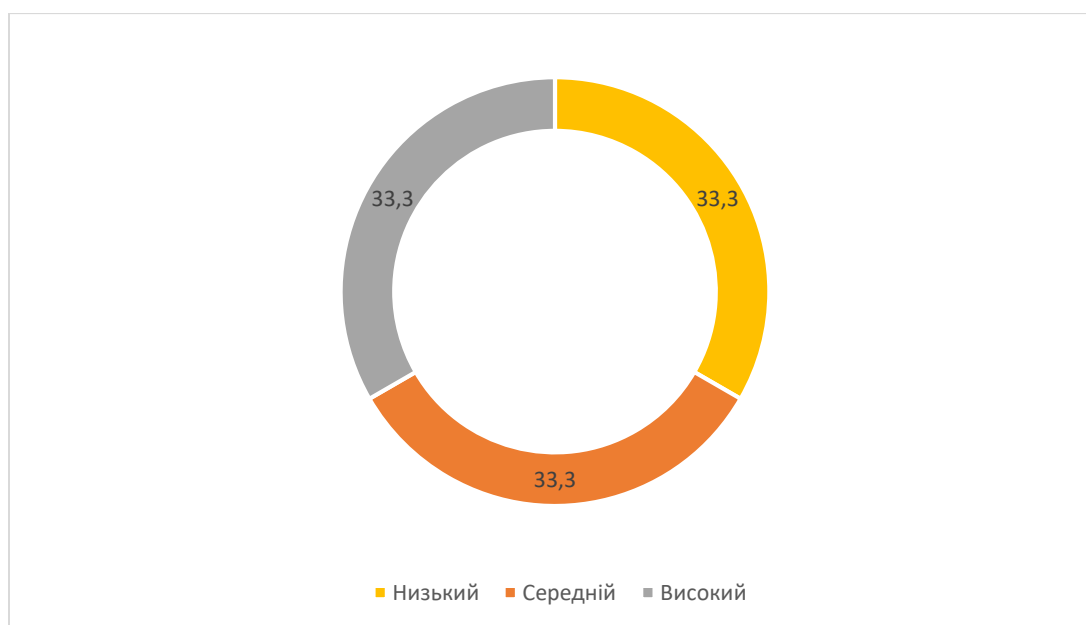


Рис. 3.2 Результати оцінювання рівня розвиненості уяви за методикою Е. Тунік

Результати діагностування свідчать про те, що кількість здобувачів освіти із різними рівнями уяви однакова. 5 здобувачів освіти (33,3%) мають високий рівень розвиненості особливостей уяви. Про це свідчить високий рівень гнучкості уяви під час виконання малюнків. Всі малюнки мають різний сюжет, що визначає відсутність стереотипності. Складність та нездатність перебудуватись під час малювання не була виявлена, що свідчить про відсутність ригідності уявлень. Що в результаті, можна трактувати, як показники високого рівня розвитку уяви.

Середній рівень розвиненості особливостей уяви було виявлено у 5 здобувачів освіти (33,3%). Малюнки мають сюжет, можливо не завжди складний але він є, що дає змогу виділити помірний рівень гнучкості уяви. Під час порівняння малюнків між собою була виявлена схожість, що визначає стереотипність під час виконання завдань. Про що свідчать деякі повторення в рамках трьох малюнків. Протягом виконання завдання виникали незначні труднощі, що спонукали до наявності незначної ригідності уяви. Тому, вищезазначені показники дають змогу трактувати результати дослідження як середній рівень розвитку уяви.

Також, у 5 здобувачів освіти (33,3%) було виявлено низький рівень розвиненості особливостей уявлень. Це свідчить про те, що в результаті аналізу малюнків, було виявлено низький рівень гнучкості та відповідну високий рівень стереотипності сюжетів. Малюнки цих здобувачів освіти були схожі між собою, в рамках сюжетів було багато однакових елементів, як правило вони не складні. Для всіх здобувачів освіти була характерна висока ригідність, тобто під час виконання виникало нездатність перебудуватися. Проаналізувавши, зрозуміло, що ці показники говорять про низький рівень розвиненості уявлень.

Отже, можна зробити висновок, що гнучкість уяви проявляється в здобувачів освіти із високим та середнім рівнем уявлень; ригідність уяви з'являється тільки в здобувачів освіти із середнім та низьким рівнем розвиненості особливостей уявлень; стереотипність під час виконання завдання почала проявлятися тільки в здобувачів освіти із середнім та низьким рівнем розвитку уявлень. Результати цього дослідження дають нам змогу зрозуміти, що ефективний розвиток технічної уяви під час навчального процесу з використанням засобів доповненої реальності відбуватиметься в залежності від індивідуальних особливостей уяви.

2. Субтест «Просторова уява» тесту «Структура інтелекту (TSI)» (Р. Амтхауер) (див. додаток Б).

Даний субтест входить до комплексу конструктивних субтестів (просторова уява, просторове узагальнення), що передбачає розвинені конструктивні (просторові) здатності теоретичного і практичного плану. Однаково високі

результати по субтестам цього комплексу є хорошою підставою не тільки для природно-технічної, але й загальнонаукової обдарованості.

Тест має 20 завдань. Матеріалом для кожного завдання є площинні малюнки – частини окремих фігур. Завдання передбачає поєднання, поворот, зближення цих частин в одній площині, а також зіставлення зі зразками фігур. Рішення подібних завдань вимагає особливого виду логіки, – при якій «зчеплення» наочної ситуації здійснюється симультанно, усвідомлення її не супроводжується розгорнутими словесними міркуваннями.

Рівень просторової уяви констатується за кількістю набраних балів, за результатом проходження субтесту (див. табл. 3.4):

*Таблиця 3.4*

#### Характеристика рівнів просторової уяви

Рівень просторової уяви	Кількість балів
Низький	0-7
Середній	8-14
Високий	15-20

Використавши шкалу субтесту, ми отримали такі результати (див. табл. 3.5).

*Таблиця 3.5*

Результати дослідження рівня розвитку просторової уяви за методикою

Р. Амтхауера

Рівень розвитку просторової уяви	Досліджувані студенти	
	Кількість осіб	%
Низький	3	20
Середній	11	73,3
Високий	1	6,7
Всього	15	100

Для наочності було розроблено діаграму (рис. 3.3).

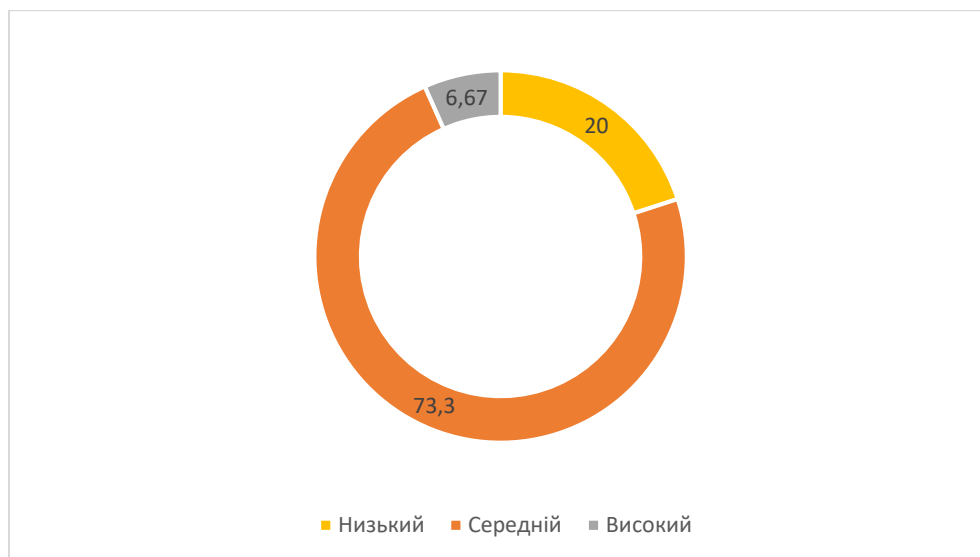


Рис. 3.3 Результати оцінювання рівня розвитку просторової уяви за методикою Р. Амтхауера

Результати оцінювання розвитку просторової уяви показали, що у групі переважають здобувачі освіти з середнім рівнем розвитку. Але не дивлячись на все, є студент із високим рівнем уяви (1 особа, 6,7%). Це свідчить про те, розумова діяльність студента забезпечує створення просторових образів і оперування ними в процесі вирішення різних практичних і теоретичних завдань, що формується у різних видах діяльності. Студент не мав проблем із проходженням тесту, майже всі малюнки склав вірно. Такий рівень просторової уяви характерний тим, що здобувачі освіти мають високий рівень пов'язаності з технічною уявою.

У 11 здобувачів освіти (73,3%) було виявлено середній рівень розвиненості просторової уяви. Цей рівень характерний помірним рівнем оперування уявними образами, вирішення практичних завдань, в яких є схеми та моделі. Під час проведення дослідження в здобувачів освіти виникали питання щодо правил та розуміння вирішення питань. Здобувачі освіти з цим рівнем розвитку мають змогу самовдосконалюватися, що призведе до тісного зв'язку з технічною уявою.

Окрім цього, 3 студенти (20%) мають низький рівень розвитку просторової уяви. Це свідчить про те, що здобувачі освіти з цим рівнем мають низький рівень розумової діяльності, що забезпечує створення просторових образів. Здобувачі

освіти мали проблеми з розв'язанням задач. Майже не мають можливості для розвитку технічної уяви.

Отже, результати цього дослідження показали, що в групі проявляються всі рівні розвитку просторової уяви, але переважає середній. Студент із високим рівнем спроможний на вирішення багатьох практичних завдань, має пропорційний зв'язок із розвитком технічної уяви. Середній рівень розвитку просторової уяви з характерним умінням планувати та прогнозувати, з можливістю саморозвитку має потенціал у розвитку технічної уяви. Інші здобувачі освіти, з низьким рівнем розвиненості, для яких характерний не технічний вид уяви. Відповідно усі здобувачі освіти групи мають можливість подальшого розвитку технічної уяви. Адже показники просторової уяви здійснюють безпосередній вплив на розвиток технічної уяви в здобувачів закладів професійних освіти.

### 3. Опитувальник креативності (Д. Джонсон) (див. додаток В).

Опитувальник креативності Д. Джонсона є експрес-методом психодіагностики креативності. В експериментальній практиці дана методика може бути застосована в якості доповнення до відомих тестів творчого мислення П. Торренса і Д. Гілфорда.

Опитувальник креативності складається з восьми характеристик творчого мислення та поведінки.

Рівень креативності констатується за кількістю набраних балів, за результатом проходження опитування (див. табл. 3.6):

*Таблиця 3.6*

#### Характеристика рівнів креативності

Рівень креативності	Кількість балів
Низький	8-16
Середній	17-28
Високий	29-40

Використавши шкалу опитувальника, ми отримали такі результати (див. таблицю 3.7).



Результати дослідження рівня розвиненості креативності за опитувальником  
Д. Джонсона

Рівень розвиненості креативності	Досліджувані студенти	
	Кількість осіб	%
Низький	3	20
Середній	10	66,67
Високий	2	13,33
Всього	15	100

Задля наочності було створено діаграму (рис. 3.4).

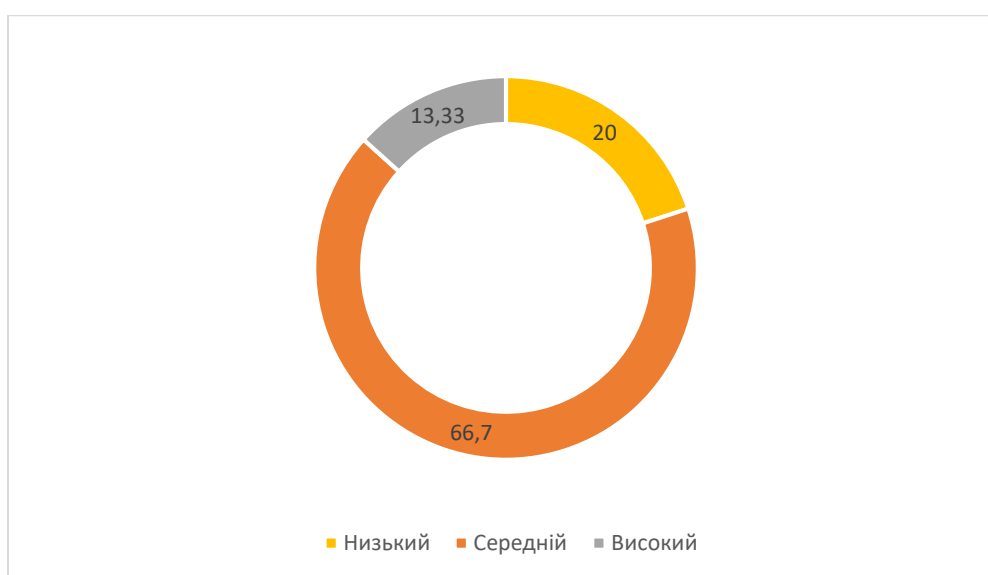


Рис. 3.4 Результати оцінювання рівня розвитку креативності за опитувальником Д. Джонсона

Результати оцінювання розвитку креативності показали, що у групі переважають здобувачі освіти з середнім рівнем розвитку. Щодо здобувачів освіти з високим рівнем розвитку креативності (2 особи 13,33%), мають можливість вільно створювати і знаходити нові оригінальні ідеї та успішно вирішувати практичні та теоретичні завдання нестандартно. Здобувачі освіти з таким рівнем креативності мають змогу якнайкраще розвинути свої здібності у вигляді технічної уяви.

Креативність середнього рівня розвитку була виявлена у 10 осіб (66,7%). Цей рівень характерний середніми значеннями бачення проблем, розв'язання задач

відбувається прямолінійно, унікальні засоби розв'язку майже не застосовуються. Здобувачі освіти все ж мають переваги над студентами з низьким рівнем розвиненості, вони мають можливість до самовдосконалення та саморозвитку технічної уяви.

Окрім цього, 3 студенти (20%) мають низький рівень розвиненості креативності. Це свідчить про те, що здобувачі освіти мають низький рівень створення нових цікавих ідей, не мають можливості до самовдосконалення та розвитку уяви, так і особистості в цілому. Здобувачі освіти мали деякі проблеми у розумінні понять. У подальшому розвитку матимуть значні проблеми в опануванні технічної уяви.

Отже, за результатами проведеного дослідження було виявлено переважну кількість здобувачів освіти із середнім рівнем розвитку креативності, але є і низький та високий. Здобувачі освіти з високим рівнем креативності мають перевагу над середнім. На відміну від низького рівня, середній має переваги у вигляді помірного критичного оцінювання ситуацій. Здобувачі освіти цієї групи з переважно середнім та високим рівнем креативності за допомогою показників креативності матимуть можливість розвинути технічну уяву під час навчального процесу або позанавчальний час.

#### 4. Тест креативності «Закінчи малюнок» (П. Торренса) (див. додаток Д).

Скорочений варіант образотворчого (фігурного) тесту креативності П. Торренса є завдання «Закінчи малюнок». Завдання «Закінчи малюнок» являє собою другий субтест фігурної батареї тестів творчого мислення П. Торренса.

Рівень креативності констатується за кількістю набраних балів, за результатом проходження тесту (див. табл. 3.8):

*Таблиця 3.8*

#### Характеристика рівнів креативності

Рівень креативності	Кількість балів
Низький	7-10
Середній	11-15
Високий	16-20

Використовуючи шкалу тесту, ми отримали такі результати (див. таблицю 3.9).

Таблиця 3.9

Результати дослідження рівня розвиненості креативності за тестом

П. Торренса

Рівень розвиненості креативності	Досліджувані студенти	
	Кількість осіб	%
Низький	6	40
Середній	7	46,67
Високий	2	13,33
Всього	15	100

Для кращого розуміння було побудовано діаграму (рис. 3.5).

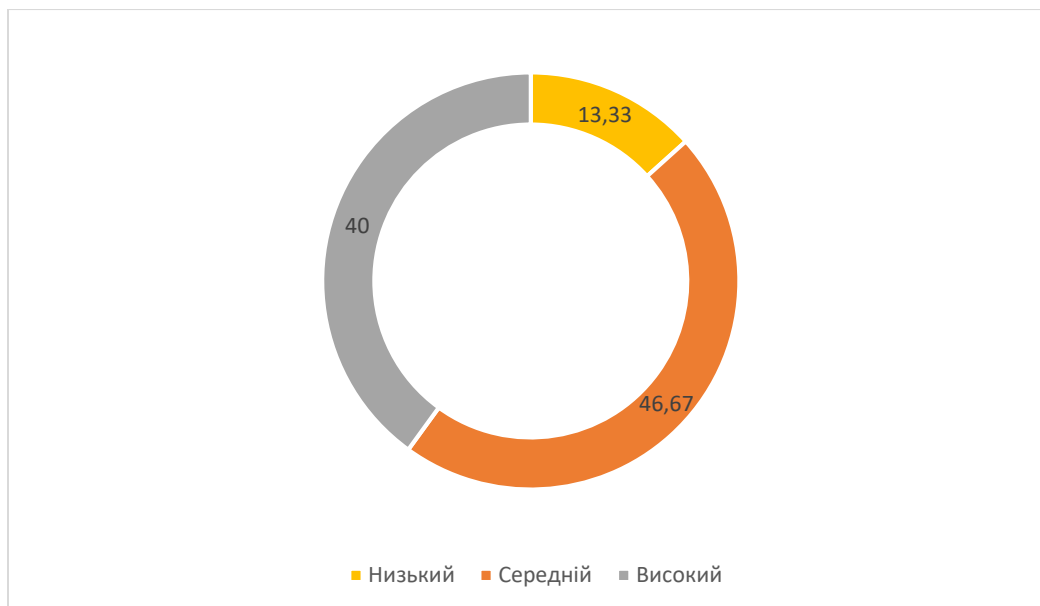


Рис. 3.5 Результати оцінювання рівня розвиненості креативності за тестом

П. Торренса

Результати оцінювання показали, що у групі більшість здобувачів освіти з високим та середнім рівнем розвитку креативності. Високий рівень розвитку креативності у 6 осіб (40%), це свідчить про те, що здобувачі освіти здатні породжувати незвичайні ідеї, відхиляються від традиційних схем мислення, здатні

швидко вирішувати проблемні ситуації. Такий рівень креативності має високу можливість до взаємозв'язку з технічною уявою.

У 7 осіб (46,67%) було виявлено середній рівень розвиненості креативності. Цей рівень характерний умінням шукати рішення в нестандартній ситуації, спрямовувати створення уявлень на щось нове, вміння глибоко усвідомлювати та аналізувати власний досвід. Здобувачі освіти все ж мають переваги над іншими, проте вони мають помірний рівень зв'язку з технічною уявою.

Окрім того, низький рівень розвиненості креативності мають 2 особи (13,33%). Це свідчить про те, що здобувачі освіти з цим рівнем мають низьку активність створення нових (креативних) уявлень, які майже не втілюється під час розв'язання різноманітних завдань, відсутній зв'язок з творчістю. Під час проходження дослідження в здобувачів освіти виникали проблеми у розумінні поставлених перед ними задач. Майже не мають можливості для розвитку технічної уяви.

Отже, результати цього дослідження показали, що в студентів у групі присутні всі рівні розвитку креативності, але переважає високий та середній рівень. Здобувачі освіти цього рівня мають розуміння техніки, її побудови та безпосередньо роботи з нею, а також уміння швидко та якісно переходити від однієї задачі до іншої. Саме ці показники у подальшому безпосередньому розвитку технічної уяви за допомогою засобів доповненої реальності під час навчання будуть ефективно впливати на здобувачів освіти із високим та середнім рівнем розвиненості креативності закладів фахової передвищої освіти.

#### 5. Тест «Оцінка рівня розвитку технічного мислення»(Дж. Беннета).

Дана методика орієнтована на виявлення технічних здібностей. Матеріал представлений 70 нескладними фізико-технічними завданнями, велика частина яких представлена у вигляді малюнків.

Рівень розвитку технічного мислення, констатується за кількістю набраних балів, за результатом проходження тесту (див. табл. 3.10):

*Таблиця 3.10*

## Характеристика рівнів розвитку технічного мислення

Рівень технічного мислення	Кількість балів
Низький	27-32
Середній	33-38
Високий	39-47

Використовуючи шкалу тесту, ми отримали такі результати (див. таблицю 3.11).

Таблиця 3.11

Результати дослідження рівня розвиненості технічного мислення за тестом

Дж. Беннета

Рівень розвиненості технічного мислення	Досліджувані студенти	
	Кількість осіб	%
Низький	2	13,33
Середній	9	60
Високий	4	26,67
Всього	15	100

Для наочності було побудовано діаграму (рис. 3.6).

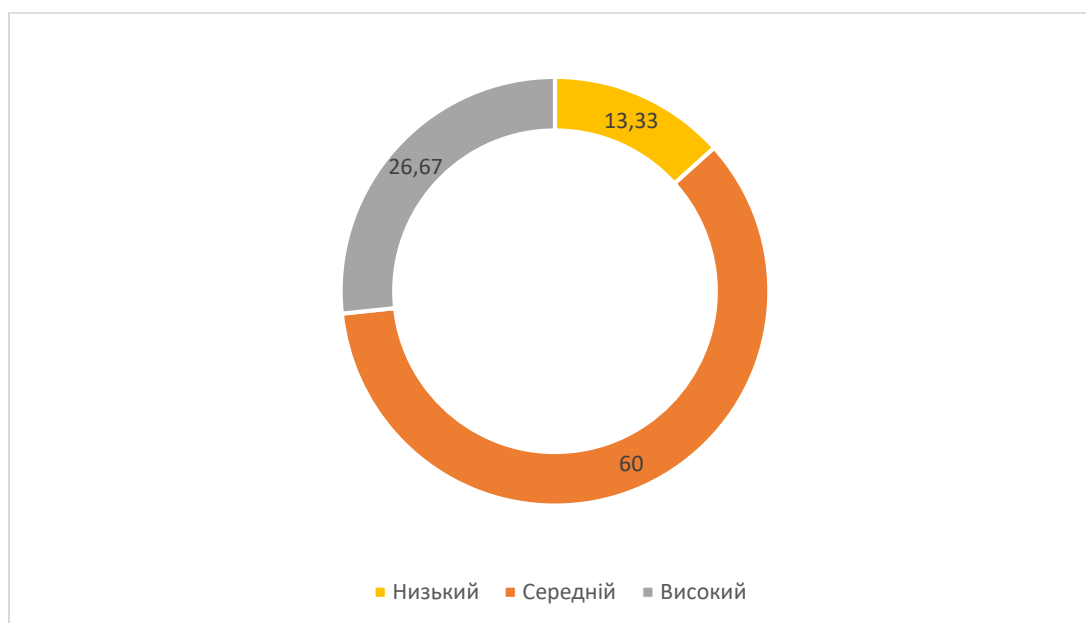


Рис. 3.6 Результати оцінювання рівня розвитку технічного мислення за тестом Дж. Беннета

Результати оцінювання показали, що у групі переважають здобувачі освіти з середнім рівнем розвитку технічного мислення. Високий рівень розвитку технічного мислення мають 4 особи (26,67%), для яких характерно здатність давати кілька правильних відповідей в рамках одного питання, під час навчального процесу в здобувачів освіти відбувається реалізація творчого потенціалу. Даний рівень розвитку технічного мислення на пряму пов'язано з технічним мисленням.

Середній рівень розвитку технічного мислення було виявлено у 9 осіб (60%). Для цього рівня характерна помірна здатність бачити нове у звичайному, вміння комбінувати, моделювати, удосконалювати, створювати нові об'єкти на основі вже існуючих. Здобувачі освіти з таким рівнем розвитку технічного мислення матимуть безпосередній зв'язок з технічним мисленням за умов саморозвитку.

Відповідно інші 2 особи (13,33%) мають низький рівень розвитку технічного мислення. Характерною умовою є те, що здобувачі освіти з цим рівнем мають низьку можливість розв'язання технічних задач та будь-якою взаємодією з технічними засобами, відсутня взаємодія понять і образів у процесі технічного мислення. Здобувачі освіти мали проблеми у розумінні понять. Мають низький взаємозв'язок з технічної уяви.

Отже, результати цього дослідження показали, що в групі студентів виявлено всі рівні розвитку технічного мислення, більшість здобувачів освіти мають середній рівень. Дослідження показало, що здобувачі освіти з високим та середнім рівнем розвитку мають технічний потенціал під час навчального процесу. Тому здобувачі освіти з високим та середнім рівнем розвитку креативності мають більшу можливість сприймати інформацію через засоби доповненої реальності, під час навчальної діяльності та позанавчальний час, на відміну від здобувачів освіти, у яких низький рівень, для яких робота з подібними засобами є проблематичною.

Проаналізувавши отримані результати ми можемо визначити, який рівень розвитку технічної уяви переважає у цій групі (див. таблицю 3.12):

Рівні розвиненості технічної уяви		Високий	Середній	Низький
V1	К-сть	5	5	5
	%	33,3	33,3	33,3
V2	К-сть	1	11	3
	%	6,67	73,3	20
V3	К-сть	2	10	3
	%	13,33	66,67	20
V4	К-сть	2	7	6
	%	13,33	46,67	40
V5	К-сть	4	9	2
	%	26,67	60	13,33
Z сер.	%	24	56	20

Примітки:

V1 – Методика «Дослідження індивідуальних особливостей уяви» (Е. Е. Тунік).

V2 – Субтест «Просторова уява» з тесту «Структура інтелекту (TSI)» (Р. Амтхауера).

V3 – Опитувальник креативності (Д. Джонсон).

V4 – Діагностика рівня креативності «Домалюй фігуру» (П. Торренса).

V5 – Методика «Оцінювання рівня розвиненості технічного мислення» (Дж. Беннета).

Z сер – Середнє значення відсотку рівня технічної уяви.

Для наочності було побудовано діаграму (рис. 3.7).

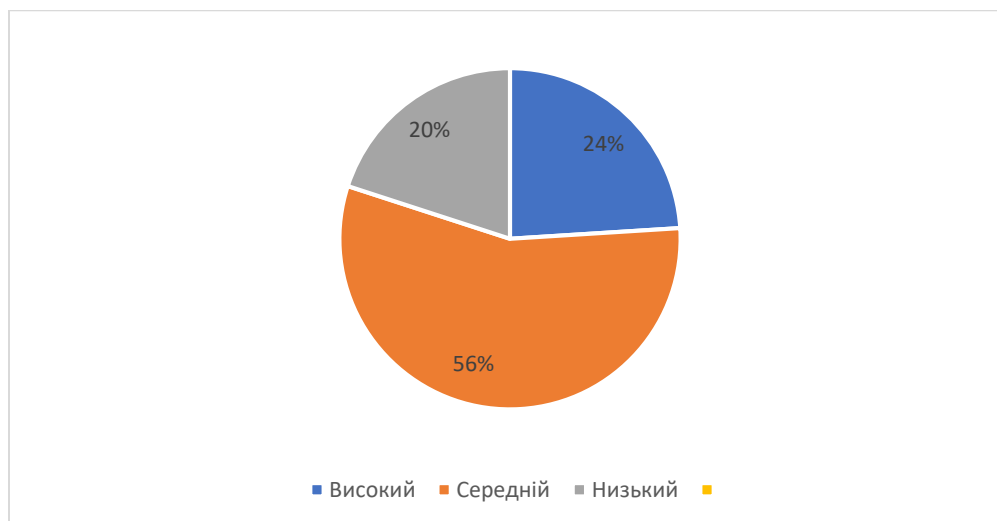


Рис. 3.7 Узагальнені результати дослідження рівня розвиненості технічної уяви здобувачів освіти

Згідно з результатами дослідження було виявлено, що в групі більша частина студентів має середній рівень розвитку технічної уяви. У 24% осіб було виявлено високий рівень розвиненості технічної уяви, що вказує на вміння взаємодіяти з технічними пристроями, можливість працювати з тривимірними об'єктами. Це допоможе у подальшому працювати із засобами доповненої реальності та будь-якими іншими інформатичними технологіями.

Здобувачі освіти з середнім рівнем розвиненості технічної уяви виявлено у 56% осіб. Вміння з легкістю розв'язувати технічні задачі пов'язано з технічними пристроями, але не завжди вирішення відбувається швидко та ефективно, при цьому при роботі з різними задачами, здобувачі освіти можуть застосовувати досвід, який вони отримали раніше, при вирішенні схожих завдань. Подібні характеристики у подальшому дають змогу взаємодіяти із засобами доповненої реальності під час навчального процесу, але студентам потрібна буде допомога викладача.

20% студентів у групі мають загалом низький рівень розвиненості технічної уяви. У цих здобувачів освіти загальний рівень уяви нижче середнього, робота з технічними пристроями викликає проблеми, під час навчального процесу використання доповненої реальності буде неефективне, розвиток технічної уяви за допомогою інформаційних технологій можливий лише за умови постійної допомоги з боку викладача.

Отже, ми можемо зробити висновок, що серед студентів переважають здобувачі освіти з високим та середнім рівнем розвиненості технічної уяви, для яких характерною рисою є тісний взаємозв'язок з технічними приладами, як правило високо розвинена просторова уява та технічне мислення, також важливим є вміння розв'язувати задачі різноманітними варіантами на основі досвіду, присутне розвинена креативність. В здобувачів освіти із низьким рівнем розвитку технічної уяви існує проблема з індивідуальними особливостями уяви, в таких здобувачів освіти є проблеми з технічними пристроями, відсутній критичний підхід, розв'язання різноманітних задач.



Враховуючи результати дослідження, є сенс впровадити розроблену технологію доповненої реальності для студентів на заняттях з інформатичних дисциплін. Реалізація доповненої реальності у навчально-виховний процес відбувається за допомогою мобільного додатку «Artivive». Після впровадження даної технології та методичних рекомендацій викладачам щодо розвитку уяви здобувачів закладів фахової передвищої освіти, було повторно проведено діагностичні методики.

Узагальнивши результати, ми побудували таблицю 3.13, в якій відобразили порівняльні результати дослідження.

Для наочності узагальнені результати було подано у вигляді діаграми (рис. 3.8).

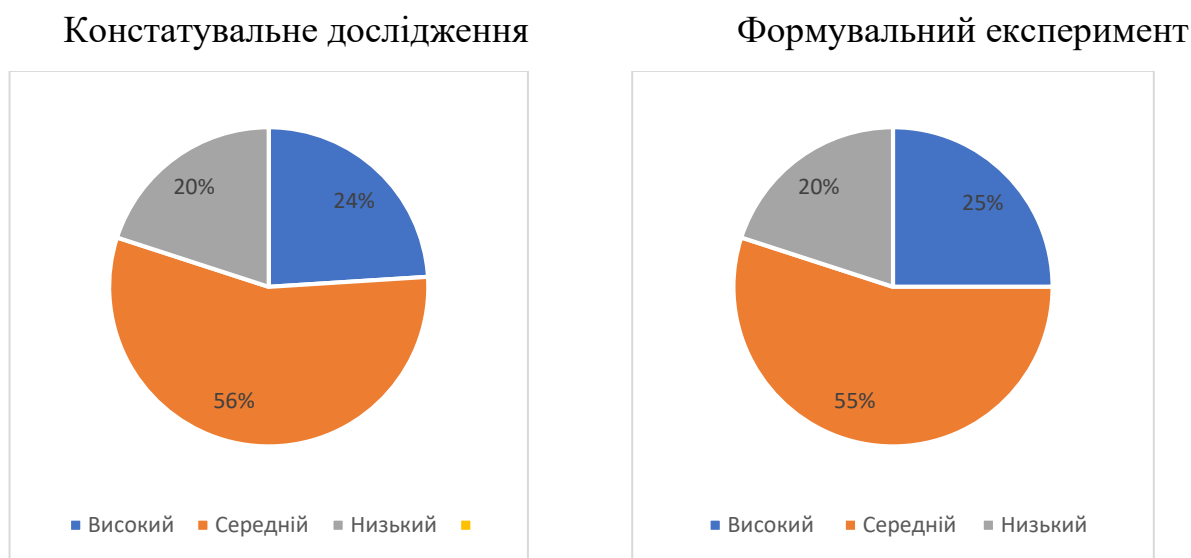


Рис. 3.8 Порівняльні результати узагальненого оцінювання рівня розвиненості технічної уяви здобувачів освіти

Таблиця 3.13

Порівняльні результати оцінювання рівня розвиненості технічної уяви здобувачів освіти

Рівні розвиненості технічної уяви здобувачів освіти	Досліджувані студенти											Досліджувані студенти										
	Констатувальне дослідження											Формувальний експеримент										
	V <sub>1</sub>		V <sub>2</sub>		V <sub>3</sub>		V <sub>4</sub>		V <sub>5</sub>		Z	V <sub>1</sub>		V <sub>2</sub>		V <sub>3</sub>		V <sub>4</sub>		V <sub>5</sub>		Z
	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	Кількість осіб	%	%
Високий	5	33,3	1	6,67	2	13,33	2	40	4	26,67	24	7	46,67	3	20	2	13,33	3	20	4	26,67	25
Середній	5	33,3	11	73,7	10	66,67	7	46,67	9	60	56	5	33,3	11	73,7	10	66,67	6	40	9	60	55
Низький	5	33,3	3	20	3	20	6	13,33	2	13,33	20	3	20	1	6,67	3	20	6	40	2	13,33	20

Примітки:

V<sub>1</sub> – Методика «Дослідження індивідуальних особливостей уяви» (Е. Е. Тунік).V<sub>2</sub> – Субтест «Просторова уява» з тесту «Структура інтелекту (TSI)» (Р. Амтхауера).V<sub>3</sub> – Опитувальник креативності (Д. Джонсон).V<sub>4</sub> – Діагностика рівня креативності «Домалой фігуру» (П. Торренса).V<sub>5</sub> – Методика «Оцінювання рівня розвиненості технічного мислення» (Дж. Беннета).Z<sub>сер</sub> – Середнє значення відсотку рівня технічної уяви.

Таким чином, відповідно до результатів повторного дослідження рівня розвиненості технічної уяви здобувачів освіти визначено, що відсоток студентів з високим рівнем мав підвищення з 24% до 25%. Відповідно, показник середнього рівня зменшився з 56% до 55%. Показники такого порядку говорять про те, що впроваджена нами методика мав позитивний вплив на рівень розвиненості технічної уяви здобувачів освіти.

Згідно з результатами дослідження та отриманими даними було проведено кореляційний аналіз між показниками технічного мислення та просторової уяви (див. додаток Е). Приміром, кореляційний аналіз, у якого за мету був пошук наявності зв'язків між просторовою уявою та технічним мисленням, складався із методик визначення коефіцієнту кореляції Пірсона та коефіцієнту рангової кореляції Спірмена. Рангова кореляція Спірмена визначає зв'язок між рангами, тобто рядами одержаних кількісних значень, ранжованих у порядку зниження або зростання. А коефіцієнт Пірсона точно встановлює тісний зв'язок, якщо зв'язок між ознаками має лінійний характер. Вибір зупинився саме на цих двох методиках, тому що отримані результати перевірялись і лінійно, і завдяки ранжуванню. Тобто отриманий кореляційний результат володіє точнішими даними для того, щоб підтвердити або спростувати наукову гіпотезу. Аналіз був проведений, спираючись на такі критерії: Зробивши кореляційний підхід між просторовою уявою та технічним мисленням, ми досягли таких результатів: коефіцієнт кореляції Пірсона  $r=0,850$ ; коефіцієнт рангової кореляції Спірмена  $r=0,618$ . Виявлений сильний ранговий зв'язок між характеристиками. Це доводить, що рівень розвитку технічної уяви буде залежати від рівня розвитку просторової уяви та технічного мислення, та навпаки. Тобто, якщо студент має низький рівень розвитку просторової уяви, то відповідно матиме й низький рівень розвитку технічного мислення. Тому відповідно, що високий або низький рівень розвитку просторової уяви та технічного мислення буде прямо пропорційно впливати на рівень розвитку технічної уяви. Отже, гіпотеза підтверджена результатами дослідження.

## Висновки до третього розділу

Теоретично проаналізувавши проблему розвитку технічної уяви у майбутніх фахівців, було визначено такі критерії оцінювання: індивідуальні особливості уяви, просторова уява, креативність та технічне мислення. У результаті чого, було виявлено три рівні розвиненості технічної уяви: високий, середній та низький. У специфіці технічної уяви ці рівні представлено гнучкістю, ригідністю та стереотипністю уяви, критичним підходом до розв'язання технічних задач, вмінням працювати з технічними пристроями та створювати тощо.

Задля діагностики рівня розвиненості технічної уяви у здобувачів освіти, було використано комплекс методик: «Дослідження індивідуальних особливостей уяви» (Е. Е. Тунік), субтест «Просторова уява» тесту «Структура інтелекту (TSI)» (Р. Амтхауер), опитувальник креативності (Д. Джонсон) та діагностика рівня креативності «Домалой фігуру» (П. Торренс), методика «Оцінювання рівня розвиненості технічного мислення» (Дж. Беннет).

За результатами проведеного дослідження виявлено: високий рівень – 33,3%, середній рівень – 33,3%, низький рівень – 33,3% (за методикою «Дослідження індивідуальних особливостей уяви» (Е. Е. Тунік)); високий рівень – 6,67%, середній рівень – 73,3%, низький рівень – 20% (за субтестом «Просторова уява» тесту «Структура інтелекту (TSI)» (Р. Амтхауера)); високий рівень – 13,33%, середній рівень – 66,67%, низький рівень – 20% (за опитувальником креативності (Д. Джонсон)); високий рівень – 40%, середній рівень – 46,67%, низький рівень – 13,33% (за тестом креативності «Закінчи малюнок» (П. Торренса)); високий рівень – 26,67%, середній рівень – 60%, низький рівень – 13,33% (за тестом «Оцінка рівня розвитку технічного мислення» (Дж. Беннета)).

Опрацювавши результати проведеного дослідження, було проведено кореляційний аналіз, який продемонстрував важливу кореляцію. Зокрема, кореляційний аналіз, у якого на меті був пошук наявності зв'язків за певними критеріям, включав методикау визначення коефіцієнту кореляції Пірсона та коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Згідно результатам виявлено, що рівень розвитку технічної уяви має залежність від рівня розвитку технічного мислення та просторової уяви та навпаки. А саме, якщо у здобувача освіти низький рівень розвитку просторової уяви, то він буде мати й низький рівень розвитку технічного мислення. Відповідно, високий або низький рівень розвитку просторової уяви та технічного мислення буде прямо-пропорційно впливати на рівень розвитку технічної уяви. Отже, гіпотеза наукового дослідження підтверджена.

## ВИСНОВКИ

Уява – це психічний процес, який зводиться до створення людиною нових образів, думок, уявлень, ґрунтуючись на попередньому досвіді. Уява кожної людини поділяється на різні види: активну (спонукання людини до діяльності та знаходять реальне втілення у життя), пасивну (створення образів та програм, які не здійснюється або є взагалі не здійсненими), відтворюючу (уява, що ґрунтується на образах та явищах, з якими людина зустрічалась раніше), творчу (характеризується створенням нових явищ та предметів за допомогою уявлень) та технічну. Уяву кожної людини можна охарактеризувати за різними ознаками. Також уява є ключовим елементом у житті людини. За допомогою уяви стає можливим людина планувати свою діяльність та керувати нею. Уява виводить людину за межі її існування, нагадує їй минуле, відкриває майбутнє.

Технічна уява – психічний процес, який характеризується створенням образів просторового відношення у вигляді геометричних фігур і побудов. Технічна уява розвивається в процесі вивчення тих фахових предметів, які вимагають від здобувачів освіти таких дій, як спостереження, вимірювання, графічне зображення різних об'єктів на підставі реальних або уявних зразків. Можна визначити, що розвиток технічної уяви відбувається за допомогою: індивідуальних особливостей уяви (виявляються в тій чи іншій галузі діяльності та тяжінні до неї: науковій, технічній, мистецькій практичній), технічного мислення (обумовлюється особливостями професійної спрямованості й інтересів техніки, особливої детермінованості розумових процесів, своєрідністю методів і прийомів), просторової уяви (створення в свідомості людини уявлених образів об'єктів за їх описом чи кресленням), креативність (створення яскравих, цікавих та перспективних уявлень).

Проблема розвитку здобувачів освіти існує достатньо давно, а в наш час стає все більш актуальною. Нами були сформовані психолого-педагогічні

умови, які ефективно впливають на розвиток технічної уяви: індивідуальний підхід під час навчально-виховного процесу (використання викладачами інтегрованої та різноманітної системи засобів, форм, методів і прийомів навчально-виховної роботи, яка враховує особистість кожного зі здобувачів освіти), виконання творчих завдань (під системою творчих завдань будемо розуміти впорядковану множину творчих завдань, що побудовані на основі ієрархічних методів творчості та орієнтованих на пізнання, створення, перетворення, адже у процесі творчості здобувачами освіти генерується нова інформація, яка безпосередньо не впливає зі сприйнятої). Окрім того, задля ефективнішого розвитку технічної уяви майбутніх фахівців, необхідно використовувати засоби доповненої реальності (доповнена реальність – це одна з найсучасніших технологій візуалізації навчальної інформації. Застосування даної технології збільшить мотивацію до навчання, підвищить рівень засвоєння інформації за рахунок різноманітності та інтерактивності її візуального представлення, дозволить перенести частину науково-дослідної роботи здобувачів освіти, а також поліпшить середовище навчання).

Зважаючи на необхідність впровадження інформаційних технологій у навчально-виховний процес закладів фахової передвищої освіти, зростає актуальність доповненої реальності як засобу розвитку технічної уяви здобувачів освіти при вивченні інформатичних дисциплін. Тому під час проходження педагогічної практики було реалізовано технологію доповненої реальності для студентів при вивченні інформатичних дисциплін. Реалізація доповненої реальності у навчально-виховний процес відбувається за допомогою мобільного додатку «Artivive». Робота з цим додатком сумісна з пристроями iOS и Android, адже застосування доповненої реальності під час навчально-виховного процесу для здобувачів освіти є дуже ефективним для розвитку технічної уяви. Саме за допомогою цієї технології студенти зможуть полегшити процес навчання та розвинути свою уяву.

Теоретично проаналізувавши проблему розвитку технічної уяви, було виявлено три рівні розвитку технічної уяви: високий, середній та низький та

проведено експериментальне дослідження. У специфіці технічної уяви ці рівні представлено гнучкістю, ригідністю та стереотипністю уяви, критичним підходом до розв'язання технічних задач, вміння працювати з технічними пристроями та створювати й оброблювати уявлення тощо. Задля виявлення стану досліджуваної проблеми, аналізу розвиненості технічної уяви, ступеня розвитку критеріїв та індивідуальних особливостей здобувачів освіти, було використано комплекс методик: «Дослідження індивідуальних особливостей уяви» (Е. Е. Тунік), субтест «Просторова уява» тесту «Структура інтелекту (TSI)» (Р. Амтхауер), опитувальник креативності (Д. Джонсон) та діагностика рівня креативності «Домалюй фігуру» (П. Торренс), методика «Оцінювання рівня розвиненості технічного мислення» (Дж. Беннет). У результаті було зроблено висновок: рівень розвитку технічної уяви буде залежить від рівня розвитку просторової уяви та технічного мислення, та навпаки. Тобто, якщо студент має низький рівень розвитку просторової уяви, то відповідно матиме й низький рівень розвитку технічного мислення. Відповідно, високий або низький рівень розвитку просторової уяви та технічного мислення прямопропорційно впливатиме на рівень розвитку технічної уяви. Отже, гіпотеза наукового дослідження підтверджена.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко В. Освіта нового століття: пріоритети розвитку. *Вища освіта України*. 2011. № 1. С. 5–7.
2. Баловсяк Н. Інформаційна компетентність фахівця. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2004. № 5. С. 21-28.
3. Бацуровська І. В. Упровадження моделі підготовки магістрів до освітньо-наукової діяльності в умовах масових відкритих дистанційних курсів. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*, 2016. Вип. 3(83). С. 14-20.
4. Білоусова Л. І., Житеньова Н. В. Візуалізація навчального матеріалу з використанням технології скрайбінг у професійній діяльності вчителя. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. Випуск 1(7). 2016. С.39–47.
5. Варій М. Й. Психологія. Навчальний посібник. Київ: «Центр учбової літератури», 2007. 288 с.
6. Волкова Н. П. Педагогіка: Посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: Академвидав, 2003. 576 с.
7. Володько В. М. Індивідуалізація процесу навчання як принцип неперервної педагогічної освіти. *Система неперервної освіти: здобутки, пошуки, проблеми*: Матер. міжнар. наук.-практ. конф. Чернівці: Митець, 1996. С.85–87.
8. Гавриш І. В. Теоретико-методологічні основи формування готовності майбутніх учителів до інноваційної професійної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д. пед. наук : 13.00.04 : захист 24.05.2006 / наук. кер. І. В. Гавриш. Луганськ, 2006. 44 с.
9. Галузяк В. М. Педагогічна діагностика як система. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія*. 2018. Вип.55. С.15–23.

10. Гончаренко С. У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Видання друге, доповнене й виправлене. Рівне: Волинські обереги, 2011. 552 с.
11. Дубравська Д. М. Основи психології: Навчальний посібник. Львів: Світ, 2001. 280 с.
12. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В. Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
13. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал інформатизації навчального процесу. *Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992–2002* : зб. наук. пр. до 10-річчя АПН України / АПН України. Харків: ОВС, 2002. Ч. 1. С. 371-383.
14. Зайцев І. Використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі закладів вищої освіти. *Педагогічний дискурс*. 2017. № 23. С. 59-61.
15. Ковальчук В. Роль педагогічної практики в процесі професійної підготовки майбутнього вчителя. *Молодь і ринок*. 2023. № 1(59) С. 44-49.
16. Короткий психологічний словник. За ред. Войтка В. І. Київ: «Вища школа», 1982. 216 с.
17. Крашеніннік І. Модель формування фахових компетентностей майбутніх інженерів-програмістів в умовах скороченого циклу професійної підготовки в університетах. *Науковий журнал Хортицької національної академії*. 2021. № 5. С. 25-34.
18. Кузьміна Н. М. Методика використання комп'ютерного моделювання при розв'язуванні деяких економічних задач. Актуальні проблеми психології: Психологічна теорія і технологія навчання / за ред. С. Д. Максименка, М. Л. Смульсон. Київ: Міленіум, 2005. Вип. 1. С. 205–213.
19. М'ясоїд П. А. Загальна психологія. Київ: Вища школа, 2006. 487 с.
20. Максименко С. Д. Загальна психологія: навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2010. 288 с.

21. Манько В. М. Дидактичні умови формування у студентів професійно-пізнавального інтересу до спеціальних дисциплін. *Зб. наук. пр. національного педагогічного університету ім. Драгоманова*. Київ: Логос, 2000. С. 153-161.
22. Моляко В. О. Психологічна готовність до творчої праці. Київ: Знання, 1989. 48 с.
23. Моторіна В. Г. Технології підготовки вчителя математики до уроку : навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних навчальних закладів ; друге повне і виправлене видання. Харків: Видавництво Іванченка І. С., 2012. 318 с.
24. Ничкало Н. Перспективні напрями досліджень з проблем професійного становлення особистості фахівця. *Зб. наук. пр. хмельницького національного університету*. Хмельницький: Дидактика професійної школи, 2005. С. 12-19.
25. Павленко В. В. Особливості розвитку креативності дітей підліткового віку. *Професійна освіта в умовах інтеграційних процесів: теорія і 101 практика*: збірник наукових праць. Житомир: ФОП Левковець, 2017. Ч. I. 312 с.
26. Партико Т. Б. Загальна психологія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. Київ: Видавничий Дім «Ін Юре», 2008. 416 с.
27. Перепелиця П. С. Про взаємодію вербально-понятійного, наочно-образного і практичного компонентів у розв'язуванні старшокласниками складних конструктивно-технічних задач. *Психологія*. 1976. Вип. 3. 101-109 с.
28. Порох Л. Шляхи інноваційних перетворень у закладах освіти. *Рідна школа*. 2001. № 7. С. 10-13.
29. Винославська О. В., Бреусенко-Кузнецов О. А., Зливков В. Л. та ін. Психологія: Навчальний посібник. Київ: «ІНКОС», 2005. 352 с.
30. Рацул А. Б., Довга Т. Я. Педагогіка: інформативний виклад. Київ: Слово, 2016. 344 с.
31. Романець В. А. Психологія творчості. Київ: Либідь, 2000. 288 с.

32. Рябокiнь Л. М. Формування готовності до професійної діяльності як психолого-педагогічна проблема. *Вісник післядипломної освіти*. 2010. Вип. 1(2). С. 344-349.
33. Савенкова Л. О. Професійне спілкування майбутніх викладачів як об'єкт психолого-педагогічного управління: монографія. Київ: КНЕУ, 2005. 212 с.
34. Сажієнко О. Діагностика сформованості фахової компетентності бакалаврів сфери комп'ютерних технологій. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2021. № 1(23). С. 116-125.
35. Сахарова О. П., Страшнюк Ж. Д. Розвиток творчих здібностей підлітків / Шкільному психологу усе для роботи. Харків: Основа, 2010. С.2–11.
36. Сисоєва С. О. Основи педагогічної творчості вчителя: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. Київ: ІСДОУ, 1994. 112 с.
37. Сікора Я. Б. Фахова компетентність майбутнього ІТ-фахівця. *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті*: матеріали XV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Кропивницький, 2023. С.91–92.
38. Стрельников В. Ю. Сучасні технології навчання у вищій школі: модульний посібник для слухачів авторських курсів підвищення кваліфікації викладачів МПК ПУЕТ. Полтава: ПУЕТ, 2013. 309 с.
39. Сушенцева Л. Л. Формування професійної мобільності майбутніх кваліфікованих робітників у професійно-технічних навчальних закладах: теорія і практика: монографія / за ред. Ничкало Н. Г. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2011. 439 с.
40. Тодорова І. С., Павленко В. І. Психологія і педагогіка: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 228 с.
41. Токарева Н. М. Основи педагогічної психології: навчально-методичний посібник. Кривий Ріг, 2013. 223 с.
42. Трофімов Ю. Л. Психологія. Київ: Либідь, 1999. 550 с.

43. Шапран О. Використання педагогічних технологій в процесі розвитку творчих здібностей майбутнього вчителя. *Вісник Інституту розвитку дитини НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія: Філософія. Педагогіка. Психологія.* Київ: Вид-во Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова, 2009. Вип. 6. 167–173 с.

44. Caudell T. P., Mizell D. W. Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *System Sciences, 1992. Proceedings of the twentyfifth Hawaii international conference on, vol. 2. IEEE, 1992, pp. 659–669.*

45. Cieutat. J.-M., Hugues. O., Ghouaiel. N.: Active Learning based on the use of Augmented Reality Outline of Possible Applications: Serious Games, Scientific Experiments, Confronting Studies with Creation, Training for Carrying out Technical Skills. *International Journal of Computer Applications.* 46(20), 2017, pp.31–36.

46. Martin-Gutierrez. J., Guinters. E., Perez-Lopez D.: Improving strategy of self-learning in engineering: laboratories with augmented reality. *Procedia – Social and Behavioral Sciences.* 51, pp. 832–839.

47. Restivo M. T., Chouzal. F., Rodrigues. J., Menezes. P., Patrão. B., Lopes J. B.: Augmented Reality in Electrical Fundamentals. *International Journal of Online Engineering (iJOE).* 10(6), 2014. pp. 68–72.

48. Rizov. T., Rizova. E.: Augmented reality as a teaching tool in higher education. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education.* 3(1), 2015. pp. 7–16.

49. Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, CEUR Workshop Proceedings, vol. 2257, 2018. pp. 227–231.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

#### Методика «Дослідження індивідуальних особливостей уяви» (Е. Е. Тунік)

Мета дослідження: визначити рівень складності уяви, ступінь фіксованості уявлень, гнучкість або ригідність уяви і ступінь її стереотипності або оригінальність.

Матеріал і устаткування: три аркуші паперу розміром 10×16 см без кліток чи лінійок. На першому аркуші в середині зображено контур кола діаметром 2,5 сантиметра. На другому аркуші — у середині контур рівностороннього трикутника з довжиною сторони 2,5 сантиметра. На третьому — контур квадрата з довжиною сторони 2,5 сантиметра. Олівець і секундомір.

#### **Процедура дослідження**

Це дослідження здійснюють як з одним випробуваним, так і з групою. Але краще, щоб група була невеликою, до 15 осіб. В останньому випадку експериментаторові потрібно стежити, щоб ніхто з випробуваних до кінця тестування не розмовляв і не показував свої малюнки іншим.

Тестування проводиться в три етапи. На першому етапі випробуваному дають аркуш із зображеним контуром кола, на другому — трикутника і на третьому — квадрата. Кожному етапу дослідження передують повторювана інструкція.

Інструкція випробуваному: «Використовуючи зображений на цьому аркуші контур геометричної фігури, намалюйте малюнок. Якість малюнка значення не має. Спосіб використання контуру обирайте на свій розсуд. За сигналом “Стоп!” малювання припиняйте».

Час малювання на кожному етапі експериментатор визначає за секундоміром. У кожному випадку воно має дорівнювати 60 секундам.

По закінченні тестування випробуваного просять дати самозвіт і для цього запитують: «Чи сподобалося вам завдання? Які почуття у вас виникали під час його виконання?»

#### **Обробка результатів**

Обробка результатів і визначення рівнів розвитку уяви, ступеня фіксованості уявлень, гнучкості або ригідності, а також оригінальності чи

стереотипності проводиться зіставленням змісту й аналізу всіх трьох малюнків випробуваного.

### **Визначення рівня складності уяви**

Складність уяви констатується за найскладнішим із трьох малюнків. Можна користуватися шкалою, що надає можливість установлювати п'ять рівнів складності.

Перший рівень: контур геометричної фігури використовується як основна деталь малюнка, сам малюнок простий, без доповнень і являє собою одну фігуру.

Другий рівень: контур використано як основну деталь, але сам малюнок має додаткові частини.

Третій рівень: контур використано як основну деталь, а малюнок є певним сюжетом, при цьому може бути введено додаткові деталі.

Четвертий рівень: контур геометричної фігури й далі є основною деталлю, але малюнок — це вже складний сюжет із додаванням фігурок і деталей.

П'ятий рівень: малюнок являє собою складний сюжет, у якому контур геометричної фігури використано як одна з деталей.

### **Визначення гнучкості уяви і ступеня фіксованості образів уявлень**

Гнучкість уяви залежить від фіксованості уявлень. Ступінь фіксованості образів визначають за кількістю малюнків, що містять той самий сюжет.

Уява буде гнучкою, коли фіксованість образів в уявленні не відображається в малюнках, тобто всі малюнки на різні сюжети й охоплюють як внутрішню, так і зовнішню частини контуру геометричної фігури.

Фіксованість уявлень слабка і гнучкість уяви середня, якщо два малюнки — на той самий сюжет.

Сильна фіксованість образів в уявленні і негнучкість або ригідність уяви характеризуються за малюнками на той самий сюжет. Якщо всі малюнки мають той самий сюжет незалежно від рівня їхньої складності — це ригідна уява.

Ригідність уяви може бути і за відсутності або слабкої фіксації образів в уявленні, коли малюнки виконано строго всередині контурів геометричної фігури. У цьому випадку увага випробуваного фіксується на внутрішньому просторі контуру.

### **Визначення ступеня стереотипності уяви**

Стереотипність визначається за змістом малюнків. Якщо зміст малюнка типовий, то уява, так само як і сам малюнок, вважається стереотипною, якщо не типове, оригінальне — то творчою.

До типових малюнків належать малюнки на такі сюжети.

Малюнки з контуром кола: сонце, квітка, людина, обличчя людини або морда зайця, циферблат і годинник, колесо, глобус, снігова баба.

Малюнки з контуром трикутника: трикутник і призма, дах будинку і будинок, піраміда, людина з трикутною головою або тулубом, лист, дорожній знак.

Малюнки з контуром квадрата: людина з квадратною головою або тулубом, робот, телевізор, будинок, вікно, доповнена геометрична фігура квадрата або куб, акваріум, серветка, лист.

Ступінь стереотипності можна диференціювати за рівнями.

Високий ступінь стереотипності констатується тоді, коли всі малюнки на типовий сюжет.

Малюнок вважається оригінальним, а уява творчою за відсутності стереотипності, коли всі малюнки виконані випробуваними на нетипові сюжети.

### **Аналіз результатів**

Отримані результати важливо зіставити з особливостями виключності випробуваного в процес дослідження з його установками. Для цього використовують дані самозвіту.

У першу чергу потрібно звернути увагу на випробуваних із ригідністю уяви. Вона може бути наслідком пережитих стресів і афектів. Дуже часто, хоча і не завжди, люди, які всі малюнки розміщують тільки всередині контурів геометричних фігур, мають певні психічні захворювання. Малюнки таких випробуваних не обговорюються в групі. Викладач-психолог бере таких осіб на облік і рекомендує їм звернутися спочатку до психологічної служби вузу для спеціального психолого-діагностичного дослідження. Але при цьому потрібно скористатися якимось приводом, щоб не травмувати психіку студента можливим діагнозом.

Випробувані з п'ятим рівнем складності уяви, відсутністю стереотипності і якісним виконанням малюнків зазвичай мають здібності до художньої діяльності (графіки, живопису, скульптури і т. п.). Ті, хто має схильність до технічних наук, креслення або логіки й філософії, можуть зображувати якісь абстракції чи геометричні фігури. На відміну від них особи з гуманітарною спрямованістю люблять сюжети, пов'язані з людською діяльністю, малюють людей, їхні обличчя або антропоморфні предмети.

Під час обговорення результатів тестування і складання рекомендацій необхідно створити умови, що сприяють подоланню стереотипності, розвитку творчості і намітити завдання для тренування гнучкості процесу уяви.



## Додаток Б

### Субтест «Просторова уява» тесту «Структура інтелекту (TSI)» (Р. Амтхауер)

У кожному завданні вам пропонується одна фігура, розбита на кілька частин. Ці частини надаються в довільному порядку. З'єднайте уявно частини, і ту фігуру, яка у вас при цьому вийде, знайдіть у ряду фігур а), б), в), г), д).

Рішення.

З'єднавши частини фігур 01, отримаємо фігуру «а», тому у ваших листах відповідей у розділі 7 у рядку 01 закреслена «а», тобто 1.а. При з'єднанні частин 02 виникає фігура «д». Відповідно, з 03 отримуємо «б», з 04 – «г».

Правильний запис відповіді: 1.а

Не рекомендується робити жодних позначок на зображеннях фігур.

Стимульний матеріал. Розділ 7. Завдання 117-136 (рис. 1-2).

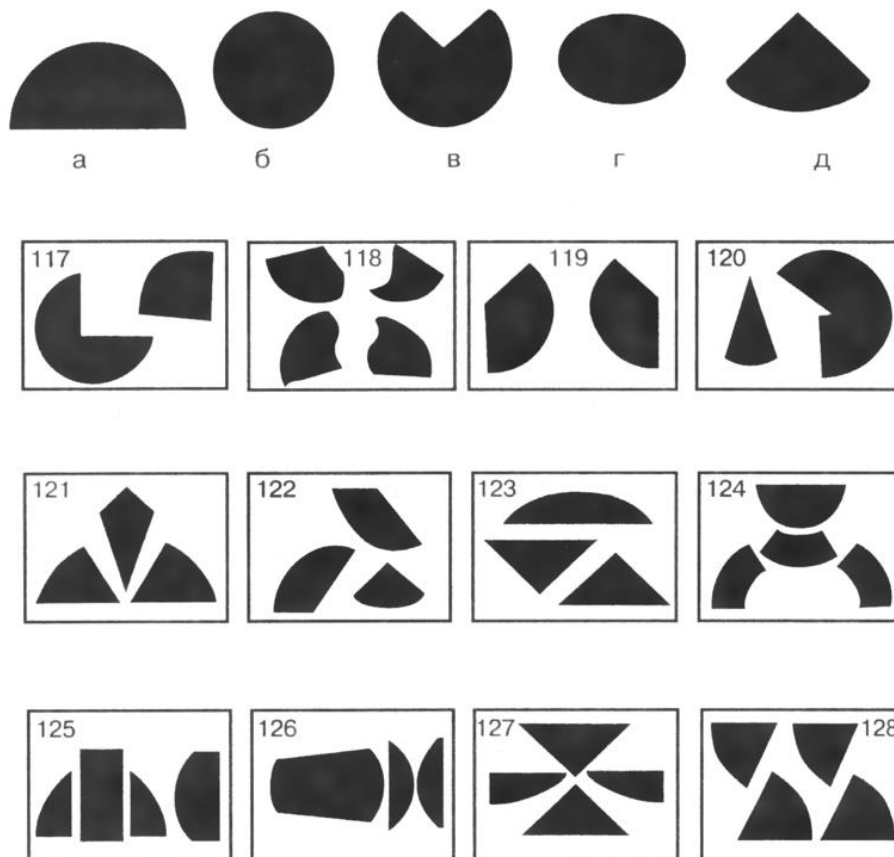


Рис. 1 Стимульний матеріал. Розділ 7. Завдання 117-128

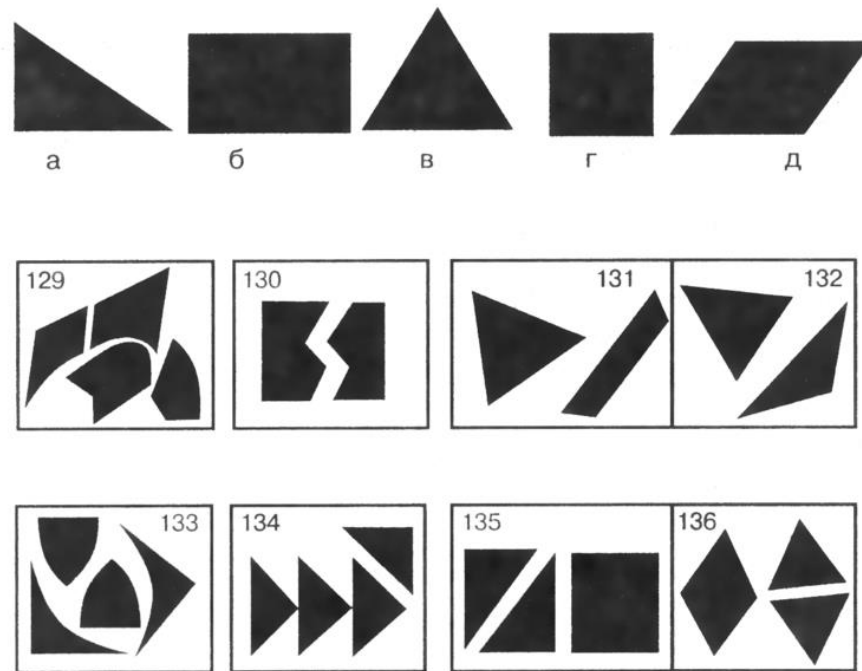


Рис. 2 Стимульний матеріал. Розділ 7. Завдання 129-136

**Ключ до субтесту 7:**

117б, 118г, 119в, 120в, 121д, 122г, 123 д, 124а, 125а, 126Б, 127д, 128в, 129д, 130г, 131в, 132а, 133г, 134г, 135б, 136в.

Співпадіння з ключем - 1 бал.

Нес співпадіння з ключем - 0 балів.

Інтерпретація результативності за субтестом 7

• **Субтест 7: «ПВ» (просторове уявлення):**

Даний субтест включає завдання, в яких випробуваному потрібно встановити, яку з розташованих у зразку п'яти фігур можна скласти з наведених нижче окремих частин розрізаних фігур. Матеріалом завдання слугують площинні малюнки - частини окремих фігур. Завдання передбачає поєднання, обертання, зближення цих частин в одній площині, а також співвіднесення з зразками фігур.

Пошук рішення в задачах цього типу суворо диктується її умовами і не передбачає виходу за її межі. Діяльність випробуваного підпорядковується суворій логіці рішення. Йдеться, однак, не стільки про вербальну логіку, основою якої є необхідність наявності хорошого понятійного апарату, скільки про розгорнуту систему умозаключень. Рішення образних задач вимагає особливого виду логіки, при якій "схоплювання" наглядної ситуації здійснюється симультанно, усвідомлення її не супроводжується розгорнутими словесними міркуваннями.

## Додаток В

### Опитувальник креативності Д.Джонсона

Опитувач креативності Д. Джонсона є експрес-методом психодіагностики креативності. У експериментальній практиці ця методика може бути застосована в якості доповнення до відомих тестів творчого мислення П. Торренса і Д. Гилфорда.

Оцінка надійності опитувача креативності Д. Джонсона в нашій країні проведена Е. Е. Тунік (1997). Отримані нею дані свідчать про "можливість застосування опитувача креативності Джонсона в якості психодіагностичного інструменту для оцінки творчих проявів, доступних прямому спостереженню".

Опитувач креативності складається з восьми характеристик творчого мислення і поведінки.

Заповнення опитувачів вимагає мінімальної витрати часу (10-30 хвилин). Кожен пункт (характеристика) оцінюється на основі спостережень експерта в конкретній ситуації (у класі, на занятті) або на основі тривалого досвіду спостережень. Даний опитувальник дозволяє провести як самооцінку (старший шкільний вік, студенти), і експертну оцінку креативності іншими особами: вчителями, батьками, однокласниками. Кожен пункт оцінюється за 5-бальною шкалою: 1 – ніколи, 2 – рідко, 3 – іноді, 4 – часто, 5 – постійно.

Загальна оцінка креативності є сумою балів за вісьмома характеристиками, мінімальна оцінка – 8, максимальна – 40 балів (див. таблицю 1).

*Таблиця 1*

Рівень	Кількість балів
Низький	8-16
Середній	17-28
Високий	29-40

Цей опитувальник дозволяє визначити рівень креативності.

Інструкція: виберіть один із запропонованих варіантів відповіді на кожне запитання.

1. Відчувати тонкі, невизначені, складні особливості навколишнього світу (чутливість до проблеми, перевага складнощів). ніколи; рідко; іноді; часто; постійно.

2. Висувати і висловлювати велику кількість різних ідей у цих умовах (швидкість). ніколи; рідко; іноді; часто; постійно.

3. Пропонувати різні види, типи, категорії ідей (гнучкість). ніколи; рідко; іноді; часто; постійно.

4. Пропонувати додаткові деталі, ідеї, версії чи рішення (винахідливість, винахідливість). ніколи; рідко; іноді; часто; постійно.

5. Виявляти уяву, почуття гумору та розвивати гіпотетичні можливості (уяву, здатність до структурування). ніколи; рідко; іноді; часто; постійно.

6. Демонструвати поведінку, яка є несподіваною, оригінальною, але корисною для вирішення проблеми (оригінальність, винахідливість та продуктивність). ніколи; рідко; іноді; часто; постійно.

7. Утримуватися від прийняття першої, що прийшла на думку, типової, загальноприйнятої позиції, висувати різні ідеї і вибирати кращу (незалежність, нестандартність). ніколи; рідко; іноді; часто; постійно.

8. Виявляти впевненість у своєму рішенні, незважаючи на труднощі, брати на себе відповідальність за нестандартну позицію, думка, що сприяє вирішенню проблеми (впевнений стиль поведінки з опорою на себе, самодостатня поведінка). ніколи; рідко; іноді; часто; постійно.

## Додаток Д

### Тест креативності «Закінчи малюнок» (П. Торренса)

*Інструкція.* Вам пропонується виконати захоплюючі завдання. Усі вони вимагають від вас уяви і фантазії. При виконанні кожного завдання намагайтеся придумати щось нове і незвичайне і добре б таке, до якого далеко не кожний додумається.

Перед вами 10 незакінчених фігур. Якщо до них додати додаткові лінії або штрихи, у вас вийдуть цікаві предмети або навіть сюжетні картинки. Придумайте назву для вашого малюнка і запишіть його під малюнком.

Час виконання завдання обмежений — всього 15 хвилин. Тому працюйте швидко.

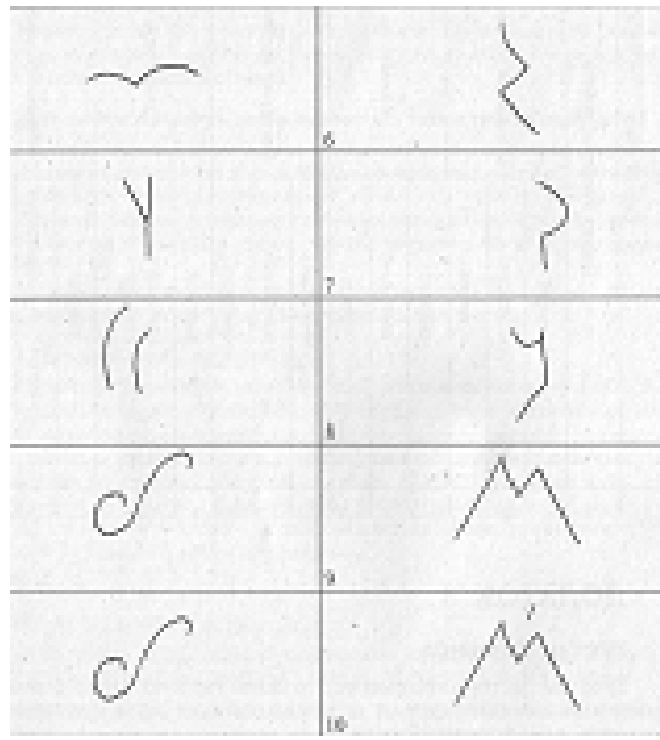


Рис. 2 Малюнковий тест на креативність

Після закінчення виконання завдання підводяться підсумки. При цьому користуються наступними критеріями.

Критерії, що використовуються при проведенні результатів тестування (див. таблиця 2)

Таблиця 2

## Критерії оцінювання малюнків на креативність (П. Торренса)

Фігура	Кількість балів	Вид малюнка
1	0	Абстрактний візерунок, обличчя, голова людини, окуляри, птаха, чайка
	1	Брови, очі, хвиля, море, морда тварини, хмара, серп, сова, квітка, яблуко, людина, собака
	2	Всі інші менш стандартні і оригінальні малюнки
2	0	Абстрактний візерунок, дерево, рогатка, квітка
	1	Буква, дім, символ, вказівник, слід ноги птаха, цифра, людина
	2	Всі інші більш оригінальні малюнки
3	0	Абстрактний візерунок, звукові і радіохвилі, обличчя людини, човен, корабель, люди, фрукти
	1	Вітер, хмара, дощ, шарики, деталі дерева, дорога, міст, каруселі, морда тварини, колеса, лук і стріли, риба, верстати, квіти
	2	Всі інші більш оригінальні малюнки
4	0	Абстрактний візерунок, хвиля, море, змія, хвіст, знак питання
	1	Кішка, крісло, ложка, миша, гусениця, черв'як, окуляри, мушля, гуска, лебідь, квітка, трубка для паління
	2	Всі інші більш оригінальні малюнки
5	0	Абстрактний візерунок, таріль, ваза, чаша, човен, корабель, обличчя людини, парасоля
	1	Водоймище, озеро, гриб, губи, підборіддя, таз, лимон, яблуко, лук і стріли, байрак, яма, риба, яйце
	2	Всі інші більш оригінальні малюнки
6	0	Абстрактний візерунок, драбина, сходи, обличчя людини
	1	Гора, скеля, ваза, ялинка, светр, піджак, сукня, блискавка, гроза, людина, квітка
	2	Всі інші більш оригінальні малюнки
7	0	Абстрактний візерунок, машина, ключ, серп
	1	Гриб, черпак, ківш, лінза, обличчя людини, молоток, окуляри, самокат, серп і молот, тенісна ракетка
	2	Всі інші більш оригінальні малюнки
8	0	Абстрактний візерунок, дівчинка, жінка, очі і тіло людини
	1	Буква, ваза, дерево, книга, майка, сукня, ракета, кініка, ним
	2	Всі інші більш оригінальні малюнки
9	0	Абстрактний візерунок, пагорб, горн, буква, вуха тварина
	1	Верблюди, вовк, кішка, лисиця, обличчя людини, собака, людина, фігура
	2	Всі інші більш оригінальні малюнки
10	0	Абстрактний візерунок, гуска, качка, дерево, обличчя, лисиця
	1	Буратіно, дівчинка, птах, цифра, людина, фігура.
	2	Всі інші більш оригінальні малюнки

Таблиця 3

Рівень	Кількість балів
Низький	7-10
Середній	11-15
Високий	16-20

## Додаток Е

## Кореляційний аналіз

Таблиця 5

## Результати дослідження

№ ПІБ	ПІБ	Просторова уява	Технічне мислення
1	Василь В.	13	34
2	Олександра Г.	11	36
3	Юлія Є.	13	43
4	Іван К.	11	35
5	Денис К.	7	26
6	Тетяна К.	14	40
7	Дар'я М.	13	33
8	Руслан Н.	4	19
9	Олександр С.	12	34
10	Тверда Т.	16	45
11	Катерина Т.	12	37
12	Анастасія У.	14	41
13	Ольга Х.	10	38
14	Валерія Ш.	12	33
15	Сергій Я.	8	35

1. Просторова уява та технічне мислення.

Коефіцієнт кореляції Пірсона

Таблиця 6

Обчислення результатів для знаходження залежності

Проміжні обчислення	Остаточні обчислення
$N=15$ $\sum_{i=1}^{15} x = 170$ $\sum_{i=1}^{15} y = 529$	$R_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - (\sum x_i) * (\sum y_i) / 24}{\sqrt{(\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / 24) * (\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2 / 24)}}$

$$\sum_{i=1}^{15} x^2 = 28900$$

$$\sum_{i=1}^{15} y^2 = 279841$$

$$\sum_{i=1}^{15} xy = 89930$$

$$R_{xy} = \frac{89930 - (170) * (529)/24}{\sqrt{(28900 - (170)^2/24) * (279841 - (529)^2/24)}} = 0.850$$

Для наочності було побудовано графік (рис. 73).

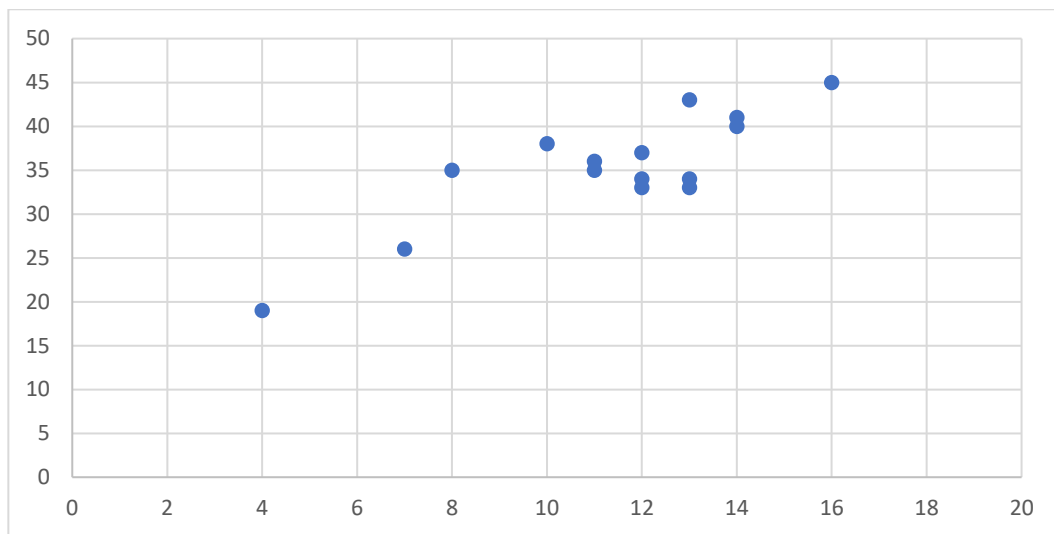


Рис. 73 Графік визначення залежності між характеристиками за кореляцією

Пірсона

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена

Таблиця 7

Рангове відношення між характеристиками за кореляцією Спірмена

№	X – Просторова уява	Y – Технічне мислення	Середнє R <sub>x</sub>	Середнє R <sub>y</sub>	Різниця	d <sup>2</sup>
1	13	34	11	5,5	5,5	30,25
2	11	36	5,5	9	-3,5	12,25
3	13	43	11	14	-3	9
4	11	35	5,5	7,5	-2	4
5	7	26	2	2	0	0
6	14	40	13,5	12	1,5	2,25
7	13	33	11	3,5	7,5	56,25
8	4	19	1	1	0	0
9	12	34	8	5,5	2,5	6,25
10	16	45	15	15	0	0
11	12	37	8	10	-2	4
12	14	41	13,5	13	0,5	0,25



13	10	38	4	11	-7	49
14	12	33	8	3,5	4,5	20,25
15	8	35	3	7,5	-4,5	20,25
Сума						214

Формула для обрахунку коефіцієнта кореляції Спірмена:

$$r_s = 1 - 6 * \frac{\sum d^2}{N*(N^2-1)};$$

$$\text{Результат: } r_s = 1 - 6 * \frac{559}{24*(24^2-1)}; \quad r_s = 0.618$$