

**Академія педагогічних наук України  
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання**

**В.Ю. Биков, Ю.М. Богачков, Ю.О. Жук**

**Моніторинг рівня  
навчальних досягнень  
з використанням  
Інтернет-технологій**

Монографія

**Київ - 2008**

УДК 371.26:004.738.5 ББК 74.202.4 М77

*Рекомендовано до друку  
вченою радою Інституту засобів навчання АПН України (протокол №1 від 23 січня 2006 року)*  
Рецензенти:

**М. І. Шут**, доктор фізико-математичних наук, професор, член-кореспондент АПН України,

**С. М. Яшанов**, кандидат педагогічних наук, доцент.

**Колектив авторів:**

**В. Ю. Биков**, доктор технічних наук;

**Ю. М. Богачков**, кандидат технічних наук;

**Ю. О. Жук**, кандидат педагогічних наук.

**Моніторинг** рівня навчальних досягнень з використанням М77 Інтернет-технологій: монографія / за ред. В. Ю. Бикова, чл.-кор. АПН України, д. тех. наук, проф.; Ю. О. Жука, канд. пед. наук, доц. - К.: Педагогічна думка, 2008. - 128с, табл. ISBN 978-966-644-115-0

Це видання є першим зі спеціально присвячених проблемі автоматизації експериментальних педагогічних досліджень і застосуванню в них інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема процесу визначення рівня навчальних досягнень учнів методами тестування.

Автори монографії ставилися за мету подати в оглядовому форматі основну інформацію, необхідну для організації і проведення якісного експериментального педагогічного дослідження з використанням Інтернет-технологій.

У додатку вміщений опис робочого прототипу програмного комплексу «АСПЕКТОР», який позиціонується як робоче місце педагога дослідника. У комплексі реалізовані основні ідеї, розроблені та апробовані в Інституті засобів навчання АПН України в 2001-2005 роках у рамках науково-дослідної роботи «Науково-методичне забезпечення процесу оцінювання досягнень учнів пілотних загальноосвітніх навчальних закладів». Комплекс «АСПЕКТОР» можуть застосовувати як педагоги-дослідники, так і педагоги в повсякденній освітній діяльності.

УДК 371.26:004.738.5 ББК 74.202.4

© Інститут інформаційних технологій і засобів

ISBN 978-966-644-115-0

навчання, 2008  
© Педагогічна думка, 2008

## Зміст

### Вступ

1. Проблеми використання тестових методик в системах моніторингу рівня навчальних досягнень
  2. Моделі системи освіти в умовах Інтернет-орієнтованого освітнього середовища
  3. Система контролю рівня навчальних досягнень як складова комп'ютерно орієнтованого навчального середовища
  4. Організація мережевого експериментального педагогічного дослідження Автоматизована система управління експериментальним педагогічним дослідженням (АСУ ЕПД)
    - 4.1. Структура і склад експериментальної мережі
    - 4.2. Інформаційна взаємодія (діяльність) учасників експериментальних досліджень
    - 4.3. Технологічне забезпечення діяльності в інформаційному просторі
  5. Автоматизована система управління експериментальним педагогічним дослідженням (АСУ ЕПД)
    - 5.1. Призначення АСУ ЕПД
    - 5.2. Функції АСУ ЕПД
    - 5.3. Функціональні можливості АСУ ЕПД
  6. Використання тестових методів в АСУ ЕПД
    - 6.1. Теоретико-методичні засади створення стандартних тестів оцінювання рівня навчальних досягнень
    - 6.2. Основні проблеми проведення тестових екзаменів
    - 6.2. Основні проблеми проведення тестових екзаменів
    - 6.3. Оцінювання і аналіз тестових завдань
    - 6.4. Експертиза тестових завдань
    - 6.5. Рекомендації щодо написання тестових завдань
    - 6.6. Протокол контролю
    - 6.7. Організація взаємодії з розробником тестового завдання
  7. Практика підготовки тестових завдань та тестів
    - 7.1. Формати тестових завдань
    - 7.2. Правила складання тестових завдань з однією кращою відповіддю
    - 7.3. Технічні дефекти тестових завдань
    - 7.4. Форми подання тестових завдань
  8. Методи обробки результатів тестування
    - 8.1. Класичні методи
    - 8.2. Визначення надійності тесту
    - 8.3. Валідність тесту
    - 8.4. Валідність тестових завдань
    - 8.5. Роздільна здатність тесту
    - 8.6. Технологія створення тестів
    - 8.7. Система шаблонів тестових завдань
    - 8.8. Модель Раша для опрацювання результатів тестування
  9. Економіка експериментальних педагогічних досліджень.
- Модель розрахунку вартості тестового іспиту

### Література

### Додатки

## Вступ

На сучасному етапі широкого впровадження засобів інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ) в навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів особливого значення набуває проблема вивчення можливостей засобів ІКТ як науково-технологічної платформи проведення педагогічних досліджень. Це, в першу чергу, стосується використання ІКТ для організації тестування для визначення результатів навчально-виховного процесу, психофізіологічного розвитку учнів, моніторингу формування їх особистісних психічних та інтелектуальних якостей.

Матеріали монографії ґрунтуються на результатах широкомасштабного педагогічного експерименту, який було здійснено під керівництвом і безпосередньою участю авторів на виконання завдань, визначених у Постанові Кабінету Міністрів України “Про затвердження Програми інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп’ютеризації сільських шкіл на 2001-2003 роки” від 6 травня 2001 р. № 436 та завдань, визначених наказом Міністерства освіти і науки України «Про проведення науково-методичного експерименту всеукраїнського рівня «Пілотні школи» № 410 від 17.07.2002 р., в рамках якого здійснена науково-дослідна робота «Особливості застосування засобів інформаційних і комунікаційних технологій в навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів» (науковий керівник Ю.О. Жук).

Необхідність організації дослідження на базі загальноосвітніх навчальних закладів, розташованих майже по всій території України, викликала необхідність залучення до процесів збирання, накопичення і опрацювання результатів дослідження мережних технологій. В процесі виконання науково-дослідної роботи використання Інтернет-орієнтованих технологій для педагогічного дослідження виокремилася в самостійну наукову проблему, яка була розв’язана під керівництвом В.Ю. Бикова і Ю.М. Багачкова.

Основні принципи, на яких була побудована організація і здійснення широкомасштабного педагогічного експерименту:

- 1) забезпечення гнучкого формування складу учасників педагогічного дослідження і засобів середовища дослідження;
- 2) можливість здійснення множини багатоцільових і багатовимірних педагогічних досліджень;
- 3) можливість здійснення педагогічного дослідження на множині обраних методів дослідження, способі опрацювання їх результатів;
- 4) можливість здійснення педагогічного дослідження на множині можливих змістів (програм) дослідження;
- 5) забезпечення загально цільового управління і організації педагогічного дослідження;
- 6) забезпечення застосування результатів педагогічного дослідження;
- 7) створення автоматизованої системи наукових педагогічних досліджень.

Ці принципи було реалізовано завдяки:

- 1) створенню мережевої комп'ютерно-технологічної платформи побудови педагогічного дослідження на базі використання глобальної мережі Інтернет;
- 2) визначенню управлінських засад і організаційної взаємодії структурно-функціональних складових, які забезпечують здійснення педагогічного дослідження;
- 3) запровадженню єдиних або сумісних методів збору, накопичення, обробки, аналізу, інтерпретації, презентації і розповсюдження наукової інформації, використання результатів наукових досліджень, створення єдиного автоматизованого банку даних педагогічних досліджень;
- 4) використанню адекватних цілям дослідження і репрезентативністю об'єктів і процесів дослідження;
- 5) можливістю включення в якості об'єктів педагогічного дослідження закладів освіти і навчальних процесів, які здійснюються практично на всій території України в усіх типах її навчально-виховних закладів.

Методика дослідження розглядалася авторами як упорядкована відповідно до цілей дослідження і завдяки обраної технології дослідження сукупність змісту дослідження, суб'єктів дослідження і засобів середовища дослідження.

Технологія дослідження розуміється як структура організаційно-часової взаємодії суб'єктів дослідження і засобів середовища дослідження, яка побудована відповідно до цілей дослідження і обраних методів дослідження.

Завдання дослідження:

- Визначення з використанням засобів ІКТ кількісних закономірностей результатів навчальної діяльності чисельного неоднорідного контингенту учнів в реальних умовах навчання.
- Визначення параметрів навчального середовища, побудованого з використанням засобів ІКТ, що найбільш ефективно впливають на формування життєвих компетенції учнів.
- Виявлення впливу на хід і на результати навчального процесу складових засобів ІКТ (комп'ютерно-орієнтованих систем навчання і тестування, педагогічних програмних засобів різних типів тощо) для подальшої розробки рекомендацій щодо організації управління навчальним процесом з їх використанням;
- Визначення і вимір впливу:
  - 1) організації інтерфейсу на операційну і навчальну діяльність учня в процесі виміру рівня навчальних досягнень, як складової навчально-виховного процесу;
  - 2) представлення навчальної інформації (змісту, структури, можливості управління тощо) засобами ІКТ на хід і результати навчального процесу;
  - 3) ступеню діалогізації в системі «учень - комп'ютер» на якість презентації респондентами результатів навчання.
- Визначення кількісних закономірностей:
  - 1) формування в учнів навичок користувачів засобами ІКТ;
  - 2) відтворення учнями навчального матеріалу теоретичного характеру при використанні для виміру результатів навчання засобів ІКТ ;

4) формування експериментальних вмінь та навичок при використанні засобів ІКТ, зокрема в процесі виміру рівня навчальних досягнень.

З метою забезпечення надійності експериментальних методик дослідження і кваліфікованої інтерпретації їх результатів у дослідженні були застосовані сучасні методи планування та проведення експерименту, обробки отриманих даних методами експертного оцінювання, педагогічної та психологічної діагностики, використання математичних методів обробки та презентації результатів експерименту.

Експериментальне дослідження було здійснено на базі експериментальної комп'ютерної мережі загальноосвітніх навчальних закладів України, структурно-функціональними елементами якої були Інститут засобів навчання АПН України, пілотні загальноосвітні навчальні заклади ІКТ.

Організаційно мережа була побудована за ієрархічним принципом і мала 2-рівневу структуру, а саме:

перший рівень - Центральний вузол в м. Києві на базі Інституту засобів навчання АПН України;

другий рівень - локальні мережі пілотних загальноосвітніх закладів ІКТ.

На Центральний вузол, який забезпечував координацію роботи мережі, як в організаційному так і в загальному програмно-технічному і технологічному аспектах, було покладено функції:

- Формування складу учасників експерименту, створення і ведення банку даних про основні складові експерименту;
- Розвиток складу і структури експерименту, актуалізація бази даних про нього;
- Розробка і доведення до учасників експерименту плану і методики проведення досліджень, організація їх виконання;
- Забезпечення зв'язку і взаємодії з іншими організаціями, які зацікавлені в участі або проведенні дослідження, його результатах;
- Моніторинг процесу та результатів досліджень на всіх етапах широкомасштабного експерименту;

- Збір, обробка і збереження результатів проведених досліджень;
- Збір та аналіз інформації з проблем, які виникають в ході експерименту на всіх його етапах;
- Забезпечення інформацією про хід робіт всіх учасників експерименту;
- Проведення консультацій для учасників експерименту.

Результати педагогічних та психологічних вимірювань надсилалися до централізованого банку даних (Інститут засобів навчання АПН України) для їх подальшої обробки, узагальнення, наукової інтерпретації та розробки обґрунтованих пропозицій щодо впровадження в освітню практику інноваційних комп'ютерно-орієнтованих методик Інтернет-орієнтованого тестування.

Пілотні загальноосвітні навчальні заклади ІКТ, в яких безпосередньо здійснювалася дидактична складова експерименту, забезпечували:

- чітку та своєчасну організацію заходів, які передбачені відповідними планами та методиками дослідження;
- первинний збір інформації про результати тестувань учнів та інших учасників експерименту та контроль за їх своєчасне надсилання до Інституту засобів навчання АПН України;
- формування в учнів умінь і навичок роботи з відповідними засобами тестування, надання ним необхідних консультацій.

Забезпечення цілісності та безпеки інформації здійснювалося завдяки:

- захисту інформаційних ресурсів мережі від несанкціонованого доступу засобами MS NT (при технічних обмеженнях апаратної частини) або MS Windows 2000, забезпечуючи розмежування прав доступу на рівні доменів та робочих груп.;
- збереженню цілісності інформації програмними та апаратними засобами, зокрема з використанням системи безперебійного електроживлення для захисту центральних та шкільних серверів від стрибків струму та



відключення електроживлення, використанням рейд-масивів для резервування інформації на серверах центрального та шкільного рівнів;

- системі резервного копіювання інформації, яка була встановлена на кожному відповідальному вузлі мережі для забезпечення аварійного відновлення інформації з архівів у випадку втрати або пошкодження її частини через апаратний або людський фактор;
- системі захисту мережі від комп'ютерних вірусів;
- використанням ліцензованого програмного забезпечення.

В процесі роботи над рукописом автори використовували різноманітні джерела, серед яких особливо треба відзначити посібник Граничиной О.А. «Статистичні методи психолого-педагогічних досліджень», матеріали Ернеста Ніка Скакуна використані в розділі «Використання тестових методів», практичні рекомендації і зразки написання тестових завдань наведені з книги Леонського В.Д. і Паращенко Л.І. «Підготовка тестів для визначення рівня знань ліцеїстів».

У додатках наведені приклади використання комплексу «АСПЕКТОР» з використанням результатів експериментальних досліджень за темою «Науково-методичне забезпечення процесу оцінювання досягнень учнів пілотних загальноосвітніх навчальних закладів». При підготовці рукопису були використані авторські матеріали, які наведені у переліку літератури.

## **1. Проблеми використання тестових методик в системах моніторингу рівня навчальних досягнень**

Світовий досвід використання тестових методик в освіті свідчить, що використання тестових іспитів (на різних етапах навчального процесу) надає можливість провести педагогічні виміри, результати аналізу яких дозволяють приймати адекватні педагогічні рішення. Те, в якій мірі вдасться скоротити кількість помилок і, відповідно, збільшити кількість правильних рішень, прямо залежить від якості тесту. Аналіз використання тестових методик показує, що створення тестового інструменту з добрими психометричними показниками

можливе при виконанні визначеної схеми (етапів) процесу розробки тесту. Заходи, вказані для кожного етапу цього процесу, вказують на конкретні цільові завдання, в той час, коли самі заходи і етапи становлять власне процес. Ці етапи розроблялися Hambleton та Zaal (1991), Impara (1995), та Browning, Bugbee, Mullins (1996) і узгоджуються з технічними стандартами для освітніх і психологічних тестів, розроблених спільно Американською асоціацією освітніх досліджень, Американською психологічною асоціацією та Національною радою США з вимірювання в освіті (1999).

Для вимірювання знань, умінь та навичок була розроблена та використовується значна кількість різних форматів тестових завдань. Проте часто ці формати використовуються без виваження їх ефективності для проведення певних вимірів. Наприклад, чи можна виміряти моторні та технічні навички за допомогою тестових завдань у форматі правильно/неправильно чи у форматі розширеної письмової відповіді? Чи ці формати використовуються лише через якісь їх переваги над іншими форматами? Виходячи з того, що результати тестування повинні відображати набуття, структурування та організацію знань, навичок та компетенцій учня, і, що більш важливо, застосування набутих знань, навичок та компетенцій відображає міркування та мислення, які адекватні рівню освіти та особистісного досвіду учня, необхідно забезпечити якомога більшу відповідність між тим, "що вимірюється", і тим, "як вимірюється". Необхідно також уявити, що оцінювання знань, навичок та компетенцій є складним і багатограним процесом, і для забезпечення відповідного оцінювання необхідно використовувати різноманітні тестові формати.

Практика показує, що дуже часто розробляють тест і створюють тестові завдання, не визначивши попередньо мету проведення тестування і ті типи висновків, які дослідники мають зробити на підставі результатів цього тестування. Тому абсолютно необхідно, перш ніж починати розробку тесту, розглянути області прийняття рішень (домени) та типи можливих висновків.

Існують різні класифікації цілей проведення іспитів. Gronlund (1985) запропонував наступну:

- з метою розподілу кандидатів на групи/ рівні,
- з метою поточного контролю,
- з метою діагностики та
- з метою підсумкового контролю.

Mehrens та Lehman (1984) стверджують, що іспити проводяться:

- для прийняття освітніх рішень, таких як оцінка успішності та діагностика,
- для прийняття консультативних рішень в професійній, освітній та особистісній сферах,
- для прийняття адміністративних рішень, таких як відбір, розподіл кандидатів на групи/ рівні, оцінювання навчального плану,
- для прийняття дослідницьких рішень.

Домен навчального плану визначається як знання, навички та особисті якості (ставлення), розвинуті в результаті навчання за змістом навчального плану. Ми можемо робити висновки щодо статусу екзаменованого на різних етапах навчання. Іспити, що проводяться до навчання, мають на меті розподіл екзаменованих на групи/рівні. Таке тестування виявляє рівень підготовленості екзаменованого і, відповідно, дозволяє екзаменованому бути обраним на відповідну програму навчання. Діагностичні тести використовуються для визначення сильних та слабких сторін учнів в процесі освоєння ними змісту навчального плану. Іспити, які проводяться по завершенні навчання, повинні оцінити успішність тих, хто навчається.

Прийняття рішень щодо рівня навчальних досягнень учнів вимагає існування попередньо визначеного критерію. На етапі «до навчання» результати такого іспиту дозволяють прийняти рішення щодо відбору кандидатів. Тестування під час навчання проводиться з метою корекції. Такий іспит може не відрізнятися від діагностичного іспиту, оскільки вдало розроблений тестовий екзамен може виконувати як діагностичну, так і коригуючу функцію. Тобто результати діагностичного тесту повинні виявляти

як сильні сторони навчання, так і труднощі, які виникають у суб'єктів оцінювання. На базі отриманих результатів можна розробити коригуючі програми. Після закінчення навчання на підставі екзаменаційних балів приймається рішення про подальше просування учнів: переведення чи підвищення рейтингу в групі тощо. Висновки щодо успішності групи чи суб'єкту звичайно носять дослідницький та оцінювальний характер. Наприклад, ми можемо використати показники успішності групи чи класу для визначення переваг двох різних навчальних планів.

Слід зауважити, що іспити, які проводяться протягом та по закінченню навчання з метою переведення, оцінювання успішності та звітування, також використовуються для зворотного зв'язку. Учні хочуть знати про свій прогрес, а також свої сильні та слабкі сторони; вчителі хочуть знати успішність своїх учнів та якість викладання змісту і набутих у процесі навчання когнітивних вмінь. Викладачі хочуть також знати про якісні характеристики іспиту.

Когнітивний домен можна визначити як систему когнітивних вмінь/навичок (skills), які можуть включати знання та вміння, або досягнення та здібності/здатності (abilities). Прикладами когнітивних доменів будуть критичне мислення, вміння вирішувати проблеми, вміння грамотно приймати рішення, розуміння, аналіз та синтез. Висновки, зроблені на основі дослідження когнітивного домену відрізняються від висновків, зроблених на основі дослідження домену навчального плану.

По-перше, результати тестування свідчать радше про статус екзаменованого в області когнітивної діяльності, ніж в предметній області.

По-друге, когнітивні домени визначаються частіше теорією, ніж рівнем викладання чи навчальним планом.

Якщо необхідно зробити висновки щодо когнітивного домену про спосіб мислення, то і тестові завдання повинні відображати поведінку у ситуації, де потрібно продемонструвати спосіб мислення. Остання розбіжність полягає в тому, що когнітивні вміння/навички притаманні іншим доменам, в той час,

коли оцінювання в домені навчального плану стосується лише певного модулю викладання чи навчального плану.

На підставі результатів тестування в аспекті оцінювання когнітивного домену ми можемо проінформувати екзаменованого про його статус за такими когнітивними вміннями чи елементами, як: розуміння прочитаного, вміння виносити судження, вміння вирішувати проблеми тощо. При об'єднанні результатів всіх екзаменованих можна оцінювати успішність групи, а також проводити аналіз за такими характеристиками як: рівень освіти, навчальна програма, стать. Більше того, якщо проводиться аналіз когнітивних елементів, то дані аналізу результатів тестування можуть використовуватися для доведення валідності та надійності тестів. Таке оцінювання, в більшості, виконує роль вимірювання з метою дослідження.

Іспити можуть також проводитися для прогнозування успішності екзаменованого при складанні певного критеріально-орієнтованого тесту. Враховуючи старшу школу (10-12 класи) як професійно-орієнтовану, ми маємо врахувати можливість подальшого використання системи тестування для професійної орієнтації. В сфері професійної орієнтації тести використовуються для передбачення, в якій професії екзаменований найбільш вірогідно досягне успіху. Більшість тестів спрямовані на оцінювання доменів навчального плану та когнітивного. Для сертифікаційного іспиту наші судження в основному стосуються статусу екзаменованого щодо досягнень успішності, тобто на підставі екзаменаційного балу чи балів за субтести ми визначаємо статус екзаменованого в аспекті знань, вмінь та професійного ставлення, що описують домен. Встановлення мети проведення іспиту та типів висновків, які будуть робитися, визначають решту процесу розробки тесту.

## 2. Моделі системи освіти та Інтернет-орієнтованого освітнього середовища

Невпинне збільшення наукової інформації, зростання соціальної ролі особистості та інтелектуалізація її праці, швидка зміна техніки і технологій потребують постійного розвитку, модернізації освіти, приведення її стану і можливостей у відповідність із соціально-економічними потребами суспільства, що розвивається, з індивідуальними потребами людини, що бажає отримати освіту.

Освіту, як соціальне явище, зазвичай розглядають в декількох аспектах: як систему, яка її забезпечує; як процес отримання знань (та інших кінцевих продуктів процесу освіти) тими, хто навчається (процес опанування освітою); як освітній або освітньо-професійний рівень тих, хто її отримав або планує отримати.

Кожному з цих аспектів освіти притаманні відповідні об'єкти і відносини, можлива різна глибина їх відображення. Тому освіту можна представити різними моделями, які, в залежності від мети розгляду і подальшого використання побудованих моделей, відображують як окремі зазначені аспекти її розгляду, так і їх сукупності, визначаючи, тим самим, суттєві об'єкти і відносини, що їх відбивають в кожному конкретному випадку (в тому числі суттєві об'єкти і відносини оточуючого середовища).

Подальший розгляд як раз і присвячений моделюванню освіти та її складових, як відповідних систем, визначенню тих їх суттєвих об'єктів і відносин, які істотно впливають на характер освітнього процесу і властивості кінцевого продукту системи освіти, тобто тих, які визначально відбиваються на якості освіти тих, хто навчаються.

Спочатку наведемо деякі визначення, які з позицій системного підходу визначають об'єкт моделювання і суттєві елементи його оточення.

*Система освіти* – цілісна кінцева упорядкована множина об'єктів (елементів) і відносин між ними, що виділені з середовища суспільства за ознакою приналежності виділених об'єктів і відносин до реалізації цілей освіти.

Отже, діяльність системи освіти (СО) здійснюється в деякому зовнішньому середовищі, що створене іншими системами суспільства, які не входять до СО.

*Зовнішнє середовище (ЗС)* – це все те, що не входить до СО. Однак, серед об'єктів ЗС є такі, які не тільки мають вплив на поведінку і внутрішнє функціонування СО, але й на які СО впливає сама. Іншими словами, з деякими частинами (системами) ЗС система освіти тим або іншим чином може взаємодіяти. Тому в ЗС можна виділити деяке його підсередовище – *оточуюче СО середовище*, з об'єктами якого СО безпосередньо взаємодіє (може взаємодіяти).

*Оточуюче середовище (ОС)* – множина об'єктів і відносин між ними (з їх суттєвими властивостями), що не входять до СО, зміна властивостей яких може змінювати стан СО або властивості яких самі можуть змінюватись під впливом СО. Таким чином, ті об'єкти ЗС, що не мають впливу на суттєві властивості СО і на які СО також не впливає, не відносяться до ОС системи освіти. Іншими словами, ОС – це те, що не вступає у взаємодію з СО, не будучи її частиною.

В свою чергу, в ОС системи освіти можна виділити:

- *цілеформувальне середовище*, яке утворюють системи ОС, що визначають вимоги до властивостей кінцевого продукту СО, якісних і кількісних показників її функціонування і розвитку, задають обмеження діяльності СО;

- *актуальне середовище*, яке утворюють системи ОС, що використовують кінцевий продукт СО, ініціюють вимоги щодо його якісних властивостей і забезпечують необхідні умови для стійкого функціонування і розвитку СО.

За простором ініціювання цілей і обмежень діяльності СО виділимо зовнішні (цілі і обмеження цілеформувального середовища ОС, що зазначені вище) і внутрішні цілі і обмеження СО. Отже, в своїй діяльності СО повинна керуватися як зовнішніми, так і внутрішніми своїми цілями і обмеженнями, які, як правило, не співпадають.

З урахуванням цієї особливості, в якості суттєвих складових СО виділимо:

- *внутрішні цілі і обмеження СО*, які підпорядковані цілям та обмеженням цілеформування середовища ОС (тобто, зовнішнім цілям і обмеженням СО) і які визначають власні вимоги СО щодо властивостей свого кінцевого продукту, якісних і кількісних показників свого функціонування і розвитку, задають внутрішні обмеження і визначають потреби діяльності СО; деяка підмножина внутрішніх цілей і обмежень СО виступає в якості зовнішніх цілей і обмежень діяльності навчальних закладів, що входять до складу СО;

- *навчальні заклади*, в яких ті, хто навчаються, отримують освіту (сюди ж включені інші типи навчально-виховних закладів, які входять до складу інституціональної СО – позашкільні заклади, заклади інтернатного типу, спортивні школи, спортивні табори і табори відпочинку, структури олімпіадного руху тощо); повна сукупність навчальних закладів утворює склад навчально-виховних закладів СО;

- *систему управління освітою*, яка забезпечує цілеспрямоване управління функціонуванням і розвитком освіти.

В свою чергу, в якості суттєвих елементів навчальних закладів виділимо:

- *учнівську складову*, яку утворює склад контингенту навчального закладу;

- *педагогічні системи*, методами і засобами яких здійснюється навчально-виховний процес (який за визначенням є цілеспрямованим процесом);

- *систему управління навчальним закладом*, яка забезпечує цілеспрямоване управління навчально-виховною діяльністю і розвитком навчального закладу.

В якості суттєвих елементів системи управління освітою виділимо:

- *органи управління освітою*, які розробляють і приймають рішення щодо забезпечення стійкого функціонування і розвитку освіти на тому, або іншому організаційному рівні управління освітою;



- *методи і засоби управлінської діяльності*, на основі і за допомогою яких органи управління освітою забезпечують ефективне управління функціонуванням і розвитком різнорівневої і розгалуженої системи освіти.

З урахуванням виділених складових СО і середовища її діяльності, модель будови СО та її оточення можна представити, як показано на рис.1 (на рисунку пунктиром вказаний зв'язок, який відбиває той факт, що деяка частина кінцевого продукту СО споживається (може споживатися) нею у власних цілях, завдяки чому СО формує відповідну частку свого кадрового ресурсу).

Ще однією продуктивною моделлю СО є її представлення як деякого середовища – *освітнього середовища* відносно навчального (навчально-виховного) закладу (або їх комплексів), в якому ті, хто навчаються (планують навчатися) отримують (планують отримати) освіту, користуючись послугами СО. Ця модель відповідним чином відбиває такі суттєві складові освітнього середовища, які задають і визначально впливають на специфіку процесу отримання освіти в часі і просторі, на характер здійснення навчально-виховного процесу, на можливість формування і використання ефективного з психолого-педагогічної точки зору навчального середовища і, в кінець кінцем, на якість освіти, що надається.

За таким підходом, до складу освітнього середовища входять (освітнє середовище характеризують, відбивають такі його складові, підсистеми):

- *цільова складова*, яка визначає цілі функціонування і розвитку СО і яка спричинює появу у складі освітнього середовища управлінської складової;
- *управлінська складова*, яку утворюють організаційні структури управління системами освіти (корпоративними, галузевими, регіональними, загальнодержавними);
- *навчальний заклад*, в якому створюються необхідні умови щодо отримання тими, хто навчаються, освіти відповідного рівня, загальноосвітнього і/або професійного спрямування, за тою чи іншою формою навчання тощо (сюди ж включені інші типи навчально-виховних закладів, які входять до складу інституціональної СО);

- *ресурсна складова*, яка включає сукупність різних ресурсів (фінансових, кадрових, організаційних, енергетичних) підтримки життєдіяльності і розвитку систем освіти;

- *нормативна складова*, яка включає законодавчо-правове і нормативно-інструктивне забезпечення, що регулюють процеси освіти на рівні систем освіти різного організаційного рівня і призначення (в тому числі, освітні і освітньо-професійні стандарти).

За тим же підходом, в будові навчального закладу можна виділити:

- *учнівську складову*, яку утворює склад контингенту навчального закладу;

- *цільову складову*, яка визначає цілі функціонування і розвитку навчального закладу;

- *психолого-педагогічну складову*, яку утворюють методи і засоби навчальної діяльності і яка характеризує і задає специфіку навчально-виховного процесу, що здійснюється в навчальному закладі;

- *ресурсну складову*, яку утворюють кадрові (вчителі, викладачі, вихователі, керівники, допоміжний персонал навчальних закладів), енергетичні і фінансові ресурси навчального закладу, а також система основних фондів та засобів навчання і оснащення навчальних закладів, технології забезпечення їх дієздатності, безпечного використання і розвитку;

- *управлінську складову*, яку утворюють організаційні структури управління навчальним закладом і яка визначає і задає специфіку організації навчання і виховання, що запроваджена в навчальному закладі;

- *нормативну складову*, яка включає законодавчо-правове і нормативно-інструктивне забезпечення, що регулюють процеси навчання, виховання і освіти на рівні окремого навчального закладу або їх комплексів (в тому числі, навчальні плани і програми).

Для відображення *динамічного аспекту* діяльності СО, поглиблення розуміння ролі, яку відіграє СО і її складові при наданні освітніх послуг і взаємодії з ОС розглянемо це питання з позицій задачного підходу.

За цим підходом, при наданні освітніх послуг СО забезпечує розв'язування деякого завдання чи задачі (далі, задачі) або множини задач, що можуть бути узагальнено віднесені до одного класу освітніх задач.

В зв'язку з цим, модель освітніх задач можна представити, спираючись на узагальнену модель задачі, яка включає в себе дві відносно незалежні, але діалектично взаємозумовлені і взаємопов'язані її частини: формувальну (яка включає опис проблемної області і формулювання цілей задачі) і розв'язувальну (процесор задачі, що включає методи і засоби, які застосовуються або передбачається застосувати для розв'язування даної задачі або класу задач).

Стосовно освітніх задач, їх формувальна частина утворюється цілями і вимогами цілеформуальної і актуальної підсистем ОС, а склад і структуру розв'язувальної частини освітніх задач формують:

- *учнівська складова*, яку утворює склад контингенту навчального закладу;
- *організаційно-педагогічні системи навчальних закладів*.

Відносна незалежність формуальної і розв'язувальної частин СО полягає в тому, що кожна з цих частин можуть створюватись, існувати, досліджуватись і розвиватись окремо і незалежно одна від одної. Їх діяльністний взаємозв'язок висвітлюється і передбачається тільки на етапі здійснення освітніх послуг.

Взаємозалежність (взаємозумовленість і взаємопов'язаність) формуальної і розв'язувальної частин СО полягає в тому, що в одних випадках цілі, вимоги, обмеження і ресурси діяльності СО щодо здійснення нею освітніх послуг (формувальна частина, умови задачі) спираються на конкретні і відомі організаційно-педагогічні системи наявної мережі навчальних закладів (тоді, коли ці цілі, вимоги, обмеження і ресурси є достатніми щодо задоволення потреб ОС). Тобто в цьому випадку, формувальна частина освітньої задачі апріорно враховує можливості і передбачає використання її наявної розв'язувальної частини. В цьому випадку кажуть, що формувальна частина

(підсистема) освітньої задачі є віднесеною стосовно її розв'язувальної частини (підсистеми).

Коли ж цілі, вимоги і обмеження формувальної частини освітніх задач не можуть бути повністю задоволені їх розв'язувальною частиною (наприклад, при появі нових наукових знань, які потребують змін у змісті навчання, зростанні кількісної потреби у випускниках з деяких спеціальностей, появі нових спеціальностей підготовки, істотних змінах нормативної різнорівневої структури системи освіти і викликаних цим змінами у змісті і термінах навчання на кожному з освітніх рівнів підготовки, суттєвих змінах законодавчо-нормативної бази, що регулюють процеси в системі освіти), розв'язувальна частина освітніх задач повинна бути розвинута, удосконалена (в деяких випадках із зміною "потужності" і мережі навчальних закладів та їх матеріально-технічним переоснащенням, зміною якісного і кількісного складу працівників навчальних закладів, необхідністю створення і/або оновлення науково-методичного забезпечення навчально-виховного процесу тощо). Вочевидь, що на цей розвиток будуть вимагатися додаткові час та інші ресурси, в першу чергу фінансові. З урахуванням масштабів СО і повільності процесів її життєвого циклу (типової динаміки розвитку), значних обсягів ресурсів, які необхідні для забезпечення її функціонування і розвитку (викликано, в першу чергу, значними масштабами СО) і, одночасно, необхідності забезпечення відносної стабільності будови СО (характерно для переважної більшості великих організаційних систем до класу яких відноситься СО), цілеформувальна і актуальна підсистеми ОС повинні передбачати в своїх планах і завданнях необхідний час і ресурси для приведення розв'язувальної частини освітніх задач у відповідність з цілями, вимогами і обмеженнями їх формувальної частини.

В деяких випадках, потенційні можливості розв'язувальної частини освітніх задач з боку ОС можуть перевищувати потреби їх формувальної частини (наприклад, при зменшенні потреби в деяких освітніх послугах, пов'язаних в негативним розвитком демографічної ситуації, нерівномірністю

соціально-економічного розвитку окремих регіонів, зникненням окремих спеціальностей підготовки). У цих випадках, поряд з деякими позитивними наслідками таких ситуацій (розвантаженням навчальних закладів, підвищенням конкуренції на ринку освітніх послуг, зниженням загальних витрат на освіту тощо) спостерігаються і суттєві негативні їх прояви (зменшення зайнятості працівників СО, руйнування викладацьких колективів і науково-педагогічних шкіл, неефективне використання наявної матеріально-технічної бази навчальних закладів, підвищення вартості освітніх послуг тощо).

В інших випадках, нові прогресивні форми отримання освіти (наприклад, е-дистанційна форма), новітні методи і засоби навчальної діяльності (які винайдені, перевірені і пропонуються, наприклад, психолого-педагогічною наукою і практикою), нові досягнення техніки і технологій (наприклад інформаційно-комунікаційні технології, засоби електронної інтерактивної взаємодії), які мають широко застосовуватись в освітніх системах як дидактичні засоби, можуть ініціювати і спричинювати нові освітні цілі і обмеження діяльності СО, нові вимоги щодо властивостей кінцевого продукту СО (наприклад, якісних показників результатів навчальної діяльності, рівня доступності освіти). Досягнення цих нових освітніх цілей і виконання цих нових вимог будуть потребувати інших ресурсів діяльності СО, тобто пропонувати ОС з боку організаційно-педагогічних систем навчальних закладів (розв'язувальна частина задачі) нові умови освітніх задач (формувальна частина задачі).

Таким чином, в залежності від змісту конкретних освітніх послуг і їх обсягів, а також наявного стану СО формувальна і розв'язувальна частини освітніх задач взаємопередбачають і/чи взаємоспираються одна на одну.

Реалізація при побудові освітнього середовища принципів відкритої освіти, широке використання в педагогічних системах сучасних методів і засобів інформаційно-комунікаційних технологій спричинили появу такого терміну і явища, як глобальний освітній простір (ГОП), сутність якого забезпечує реалізацію в освітньому середовищі основних принципів відкритої

освіти. Глобальний освітній простір суттєво (реально і/або потенційно) впливає (може впливати) на процес і результати навчання і виховання людини в навчальному закладі. Однак, поряд з безумовним і помітним позитивним впливом цього простору на діяльність педагогічних систем, цей вплив в деяких, нажаль непоодиноких випадках реальної освітньої практики, носить негативний характер, іноді суттєво викривляючи, і навіть знецінюючи зусилля навчального закладу і системи освіти в цілому щодо досягнення визначених цілей навчання і виховання. Враховуючи позитивний характер освіти людини, цей вплив визначально відчувається людиною впродовж усього її життя.

Поділяючи цей погляд, можна вважати, що педагогічні системи в цілому входять до складу ГОП, складають його частку, утворюючи в цьому просторі підпростір засобів і технологій інституціональної СО.

Останнім часом, переважно в зарубіжній літературі, почав вживатись термін *єдиний інформаційний простір системи освіти*. Наведемо наше розуміння спільного і різниці між поняттями ГОП і єдиний інформаційний простір системи освіти (ЄІПСО), що є підставою для їх коректного вживання .

Поняття такого явища як *глобальний освітній простір* підкреслює і передбачає (аналогічно глобальній комп'ютерній мережі Інтернет, розвиток якої як раз, в основному, і спричинив виникнення ГОП) *масштабність і світовий характер* його існування і використання (за географічними ознаками і територіальній розподіленості), *практичну необмеженість обсягу і цілей* застосування його інформаційних ресурсів, які відбивають сучасні уявлення людства про об'єкти і процеси об'єктивного світу, *потенційну наявність* в цьому просторі *мережених електронних ресурсів*, які застосовуються (можуть застосовуватись) в процесі навчання і виховання як в інституціональній освіті, так і при самоосвіті людини поза межами СО. В ГОП, як правило, застосовуються уніфіковані процедури доступу до його інформаційних ресурсів і сервісів.

Поняття *єдиного інформаційного простору системи освіти* теж несе в собі ознаку масштабу свого існування і застосування, що поєднує це поняття з

поняттям глобального освітнього простору. Разом з тим, поняття ЄПСО несе в собі додаткову, відрізняльну від ГОП свою ознаку – наявність в ЄПСО спеціально створених і цілеспрямованих на освітні цілі однотипних (однакових або наближених за структурованим змістом і технологіями застосування) мережених електронних ресурсів, існування яких передбачає можливість їх спільного застосування (обов'язкового або можливого) деякою категорією їх користувачів, відповідає на питання: для кого ці типові (без втрати апріорі передбаченої варіативності) мережеві електронні ресурси були створені, передбачаються для спільного застосування. Як правило, ці ресурси створюються і застосовуються в інституціональній СО. Таким чином, ЄПСО призначений для інформаційно-освітнього ресурсного забезпечення цілей навчання і виховання інтегрованої сукупності інституціональних педагогічних систем, змістовно і територіально розподілених в ГОП і призначених для відповідної категорії його користувачів. Єдиний інформаційний простір СО передбачає і забезпечує нормалізацію і стандартизацію створення мережених електронних ресурсів, розширення масштабу та уніфікацію їх вивчення і застосування в освітній практиці інституціональної СО.

За таким розумінням цих понять слідує, що за ознакою масштабу існування і застосування ЄПСО є цілеспрямованою на завдання інституціональної СО часткою (підсистемою) ГОП. Формування в ГОП різномасштабного ЄПСО (світового, континентального, міжконтинентального, регіонального, міжрегіонального, галузевого, міжгалузевого, навчального закладу, наукової установи, виробництва, навчально-науково-виробничого комплексу, індивідуального тощо) є проявом глобалізації сучасних процесів соціально-економічного розвитку людства і викликаних цим явищем процесів інтеграції та інтернаціоналізації змістовних і технологічних компонентів освіти, поступового вирівнювання стандартизованих вимог (освітніх і освітньо-професійних стандартів) щодо загальноосвітньої та професійної підготовки і розвитку людини в сучасному світі. В процесі пожиттєвої освіти людина використовує (може використовувати) як можливості ЄПСО (як правило, при

отриманні освіти в інституціональній СО), так і можливості всього ГОП (переважно, в процесі самоосвіти).

Застосування у відкритій освіті методів, засобів і ресурсів ГОП передбачає врахування при проектуванні і застосуванні педагогічних систем відкритої освіти, так званої *освітньо-просторової компоненти педагогічної системи*, до складу якої входять люди і суспільні системи, що існують і діють поза межами навчального закладу і які суттєво (реально і/або потенційно) впливають (можуть впливати) на хід навчально-виховного процесу, на результати навчально-виховної діяльності учнів.

Як завершення зазначимо, що поглиблене моделювання систем навчання і освіти не тільки розвиває теорію будови і діяльності цих систем, що само по собі має велике значення, але й дозволяє практично визначити такі суттєві об'єкти і відносини систем навчання і освіти, такі їх властивості, які визначально впливають на якісні характеристики цих систем, дозволяють сформулювати вимоги до їх складових з урахуванням останніх досягнень науки і практики, зокрема, методів і засобів інформаційно-комунікаційних технологій, е-дистанційних технологій навчання, прогресивних психолого-педагогічних методів навчання, виховання і освіти, на яких базуються системи відкритої освіти. Такий підхід закладає теоретико-методологічний фундамент, забезпечує необхідні науково-методичні умови створення систем навчання і освіти на сучасному етапі їх розвитку.

#### **4. Система контролю рівня навчальних досягнень як складова комп'ютерно орієнтованого навчального середовища**

З точки зору системного підходу процес інформатизації можна розглядати як множину процесів, спрямованих на задоволення освітніх інформаційних потреб всіх учасників навчально-виховного процесу. Залучення до навчальної діяльності засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) суттєво впливає на зміст, організаційні форми і методи навчання та управління,



спричинює істотні зміни в діяльності учнів і студентів, учителів і викладачів, керівників навчальних закладів і установ.

Широке впровадження засобів ІКТ сприяє побудові у навчальних закладах комп'ютерно орієнтованого навчального середовища (КОНС). Якість такого середовища визначається якістю його просторово-предметного складу, якістю відносин та зв'язків між його елементами. Структура КОНС визначає його внутрішню організацію, взаємозв'язок і взаємозалежність між його елементами. Складові КОНС, з одного боку, визначають змістовну і матеріальну наповненість середовища, а, з іншого боку, є ресурсами середовища, що, відповідно контексту педагогічної ситуації, включаються у діяльність учасників навчального процесу, набуваючи при цьому ознак засобів навчальної діяльності. Складові КОНС визначають специфічні змістовно-предметні риси, відбивають технологічні особливості навчально-виховного процесу, передбачають специфічний характер взаємодії учня з елементами КОНС. Тобто, при здійсненні навчально-виховного процесу передбачається і виникає різнотипна діяльнісна та інформаційно-змістовна навчальна взаємодія учня із складовими КОНС.

Багатовимірність складу КОНС вимагає формулювання концептуальних підходів щодо класифікації структурних одиниць навчального середовища. Одним з напрямів класифікації складових КОНС є визначення їх за функціями, які вони виконують у навчальному процесі. Так, засоби навчання (ЗН), які є невід'ємною складовою навчального середовища, можна визначити як такі, що сприяють реалізації прямих педагогічних дій. Тоді засоби контролю та оцінювання (ЗКО) – це засоби, через які здійснюється «обернений зв'язок» між учасниками навчального процесу. В міру вдосконалення ІКТ такий давно відомий кібернетичний підхід до аналізу процесів навчання набуває нового життя в системах організації дидактичного процесу у КОНС. Специфіка зворотних зв'язків у даній системі ЗКО полягає в тому, що вони повинні виводити систему з рівноваги, тобто служити стимулом для переходу цієї системи на якісно новий рівень. З цього погляду підсистему „суб'єкт навчання -

засіб виміру” можна характеризувати як систему з замкнутим циклом взаємодії, хоча результати виміру параметрів суб'єкта навчання (наприклад, у випадку вихідного контролю) відкриті в соціум і в такий спосіб здобувають для людини особистісної значимості.

Стосовно такої властивості як ефективність системи ЗКО, можна сказати, що критерії ефективності процесу оцінювання можна визначати полікомпонентними імовірнісними мірами через мультиплікацію ймовірності виконання відповідних завдань учасниками процесу. Тобто ефективність процесу оцінювання можна визначати як міру ймовірності досягнення цілей, що визначені для кожного учасника процесу. Методи обчислення показників ефективності можна звести до алгоритмів деяких моделей ефективності, які визначаються, як правило, натурним (педагогічним, психологічним, соціологічним) експериментом, зокрема з використанням можливостей засобів ІКТ.

Невизначеність мультиплікативних критеріїв ефективності оцінювання полягає у тому, що вони мають область існування в зоні великих значень (коли результати процесу можна спостерігати, або вимірювати) та не працюють за малих та середніх ймовірностей (принципова неможливість спостерігати мікрозміни у стані системи). Зменшення рівня невизначеності можна чекати у напрямі створення адекватної до реальності математичної моделі оцінювання, яка, у випадку використання засобів ІКТ, може допомагати зовнішньому спостерігачу проаналізувати і дати змістовну інтерпретацію результату оцінювання. На наш погляд, така математична модель має базуватися на методах математичної статистики з урахуванням можливості адаптації моделі відповідно до різних цілей вимірювання і педагогічних ситуацій.

Наявність у навчальному закладі сучасних засобів ІКТ, на базі яких сформоване КОНС, надає принципової можливості створити “відкрите” навчальне середовище за умови підключення до глобальної комп'ютерної мережі. Відкритим ми називаємо таке навчальне середовище, у якому циркуляція навчальної інформації не обмежується класною кімнатою

(аудиторією, кабінетом тощо). Враховуючи те, що навчальне середовище закладу освіти є складовою освітнього середовища, останнє також набуває ознак відкритого, але вже на рівні глобальних світових можливостей обміну інформаційними ресурсами. Відкрите навчальне середовище забезпечує принципову можливість порівняння рівня навчальних досягнень як окремих суб'єктів навчання, так і їх сукупностей різного чисельного рівня з використанням світових стандартів. Таким чином, системи ЗКО також набувають ознак відкритих систем. Наявність відкритості систем ЗКО є актуальним в міру входження системи освіти України в світову освітню систему.

З іншого боку, якщо ми розглядаємо процес навчання з використанням засобів ІКТ, то йдеться про необхідність роздільного аналізу процесу навчання та його результату. Суб'єкт навчання є кінцевим адресатом системи дій, що відбуваються в границях системи педагогічного оцінювання (виміру). При цьому суб'єкт навчання виступає в двох іпостасях, і як елемент системи виміру, тобто як постійно присутній в системі матеріальний об'єкт, і як особистість, що, у міру виконання навчальної задачі, зазнає певних змін. Саме зміни особистості визначають якісний розвиток системи педагогічного виміру як соціально-орієнтованої системи.

Процес контролю і оцінювання (виміру) результату навчання (рівня навчальних досягнень, компетенцій тощо) це, по суті, спостереження та інтерпретація внутрішньої особистісної інформації, яка отримала деякий зовнішній вигляд. Відомо, що наявність внутрішньої особистісної інформації відображає минулий досвід суб'єкта, особливості процесів його пам'яті та уваги, мотиваційно-оцінюючі структури, емоційний стан суб'єкта навчання, що не можна не враховувати у процесі проектування та реалізації систем ЗКО. Зокрема, інтенсифікація інформаційних потоків, що характерна для процесу навчання у КОНС, не може гарантувати інтенсифікацію процесу навчання: збільшується та частка інформації, що залишається поза увагою суб'єкта навчання, в результаті чого стає для нього не актуальною. Нам

невідомі експериментальні дослідження в галузі педагогіки та педагогічної психології, в яких була би визначена та частка внутрішньої особистісної інформації, яка залишається поза увагою того, хто оцінює рівень навчальних досягнень. Однак, ми можемо *a priori* казати про те, що така частка існує.

На наш погляд, частку «схованої інформації» можна певним чином зменшувати за рахунок збільшення параметрів, за якими зовнішній спостерігач має оцінити рівень навчальних досягнень суб'єкта навчання. Можливості сучасних ІКТ щодо накопичення, оброблення і презентації великих масивів інформації, розроблення спеціалізованих експертних систем оцінювання (ЕСО) відкривають перспективи реалізації багатовимірних систем ЗКО. Сьогодні ми можемо казати, що такий підхід набуває поступового поширення.

Таким чином, на часі в межах КОНС формується відносно самостійна система контролю рівня навчальних досягнень на базі ІКТ, яку можна назвати «комп'ютерно орієнтована система засобів контролю і оцінювання» (КОСКО). До характерних ознак КОСКО можна, зокрема, віднести такі можливості як: функціонування у комп'ютерних мережах різного рівня, адаптація до потреб користувача і до різних предметних галузей, робота в різних режимах інформаційного обміну, використання локальних і світових освітніх ресурсів і спеціалізованих ЕСО, використання баз даних результатів оцінювання для аналізу і прогнозування особистісних траєкторій розвитку суб'єктів навчання тощо.

Використання можливостей засобів ІКТ дозволяє поєднати в одному пристрої множину ЗКО, управління якими пов'язано з певною мірою стандартними способами діяльності (точніше, з стандартним набором операцій щодо управління засобом). Кооперування в одному пристрої ІКТ різноманітних (за змістом, структурою, відео- та аудіорядом тощо) КОСКО надає можливості розробки уніфікованих стратегій оцінювання результативності навчальної діяльності (з боку вчителя/викладача) та діяльності учіння (з боку суб'єкта навчання).

Навчальна (учбова) діяльність, в тому числі й діяльність оцінювання (самооцінки), що побудована на обов'язковому використанні апаратно-програмних комплексів (АПК) на базі ІКТ, характеризується тим, що операційна складова управління різними АПК багато в чому повторюється. При цьому, кінестетична сфера діяльності користувача обмежена набором стандартних засобів: клавіатура, миша (трекбол), джойстик тощо. При будь-якій організації КОНС використання в ньому засобів ІКТ потребує формування у суб'єкта навчання специфічних структур діяльності, котрі «нав'язуються» цими засобами. Мова йде не про змістовне наповнення КОСКО, що подається з використанням засобів ІКТ, а про діяльнісну складову на рівні управління засобом, що може спотворити інформацію за рахунок операційних помилок. З погляду функціонального підходу до розвитку ЗКО як системи, процес розвитку й організації цієї системи залежить від рівня асиміляції суб'єкта навчання, як елемента системи, у міру оволодіння їм знань і звичок поведінки в запропонованій йому системі педагогічного оцінювання.

При всієї значущості взаємодії учня з елементами (структурними складовими) КОНС та з цим середовищем взагалі, дидактичної теорії, яка б дозволила раціонально управляти цією системою взаємодій, ще нема. Потреби сучасної педагогічної практики, яка розвивається в умовах швидкого технологічного розвитку держави й суспільства, загострює завдання побудови основ такої теорії. Певні перспективи розробки такої теорії ми пов'язуємо з системним підходом, реалізація принципів якого дозволить описати основні структури і механізми взаємодії суб'єкта навчання з системою ЗКО та його складовими, виявляючи резерви підвищення якості і удосконалення процесу контролю і оцінювання рівня навчальних досягнень в КОНС.

#### **4. Організація мережевого експериментального педагогічного дослідження**

##### **4.1. Структура і склад експериментальної мережі**

Предметом даної монографії є використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) при проведенні експериментальних

педагогічних досліджень. Терміни ІКТ і ІКІ розуміються далі в сенсі приведених нижче визначень.

*Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ)* - сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збору, обробки, збереження, поширення, відображення і використання інформації в інтересах її користувачів.

*Інформаційно-комунікаційна інфраструктура (ІКІ)* - сукупність територіально розподілених державних і корпоративних інформаційних систем, ліній зв'язку, мереж і каналів передачі даних, засобів комутації і керування інформаційними потоками, а також організаційних структур, правових і нормативних механізмів, що забезпечують їхнє ефективне функціонування.

Можно виділити три взаємозалежних, але в той же час істотно різних класів форм проведення експериментальних педагогічних досліджень із застосуванням *ІКТ*, а саме:

- індивідуальні педагогічні експериментальні дослідження (*ІПЕД*)
- індивідуальні дослідження, об'єднані в мережу (*ІДОМ*)
- мережні експериментальні педагогічні дослідження (*МЕПД*)

Перш ніж аналізувати ці форми розглянемо системоутворюючі класифікаційні ознаки.

**Табл. 1**

**Системоутворюючі класифікаційні ознаки експериментальних педагогічних досліджень**

Ознака	Індивідуальні	Об'єднані в мережу	Мережеві
1. Виконавці експерименту	Одна команда (виконавець)	Декілька команд (обмежена кількість виконавців)	Декілька команд (необмежена кількість виконавців)
2. План експерименту	єдиний	різні	єдиний
3. Наявність стандартних незалежних від інших учасників засобів доступу до первинних експериментальних даних.	немає	немає	наявні
4. Наявність стандартних незалежних від інших учасників засобів доступу до кінцевих і проміжних результатів обробки даних.	немає	немає	наявні
5. Наявність стандартних неза-	немає	наявні	наявні

лежних від інших учасників засобів доступу до результатів дослідження.			
6. Наявність сучасних стандартизованих організаційних і технологічних засобів дистанційного керування експериментальною діяльністю (може і через людей)	немає	немає	наявні
7. Вид діяльності на місці проведення експерименту (педагогічна, дослідницька)	дослідницька	дослідницька	педагогічна
8. Спосіб реєстрації експериментальних даних	Спеціально під експеримент, тільки під час експерименту	Спеціально під експеримент, тільки під час експерименту	Стандартизований постійний, не тільки під час експерименту.

У рамках кожного класу можна розглядати відповідні деталізує ознаки.

З метою економії, при аналізі зазначених класів досліджень ми опустимо загальні питання характерні для всіх класів, а зосередимося переважно на структурно організаційних схемах проведення досліджень у різних класах і місці ІКТ та ІКІ.

#### **4.1.1. Індивідуальні педагогічні експериментальні дослідження**

Педагог-дослідник довільним способом (в більшості «ручним») збирає експериментальні дані. Обсяг експериментальної вибірки звичайно обмежується кількістю учнів з якими особисто взаємодіє даний дослідник. Використання засобів ІКТ переважно обмежується обробкою зібраних експериментальних даних, а в деяких випадках і для їх накопичення в електронному вигляді.

Можна вказати на такі недоліки:

- зібрані первинні експериментальні дані, навіть якщо вони були представлені потім в електронному вигляді, реально не доступні для наукової і педагогічної громадськості;
- немає практичної можливості незалежного повторного аналізу коректності отриманих наукових результатів іншими фахівцями;
- неможливо простежити *перед-* і *постісторію* тих, на кому проводилися дослідження, з метою вивчення віддалених ефектів (наприклад, педагогічних впливів, що вивчаються);

- фіксуються тільки ті дані, які у даному експерименті безпосередньо необхідні дослідникові;
- якщо в процесі аналізу і обробки даних виникне розуміння, що необхідно було фіксувати ще ряд інших показників, то прийдеться проводити експеримент повторно.

#### ***4.1.2. Індивідуальні педагогічні експериментальні дослідження, які об'єднані в інформаційну мережу***

*Індивідуальні педагогічні експериментальні дослідження об'єднані в мережу (ІДОМ)*– це такі дослідження в яких експериментальна діяльність проводиться різними дослідниками по різним (незалежним) програмах, у процесі спеціально організованої дослідницької діяльності з наступним збереженням повних даних і результатів дослідження в загальнодоступних архівах і реєстрації в єдиному каталозі.

Головна особливість досліджень об'єднаних у мережу, полягає в створенні ІКІ, що дозволяє відносно просто і систематично обмінюватися результатами педагогічних експериментальних досліджень. Головні функціональні вимоги до *ІДОМ* наступні:

- *Популярність для педагогів дослідників.* Це означає, що повинен бути розроблен і реалізован механізм гарантованого інформування педагога-дослідника про наявність такої мережі і її адресі (наприклад у мережі Інтернет) на початковій стадії проведення дослідження. Наприклад, при реєстрації теми дослідження, зарахування до аспірантури чи докторантури або відкритті фінансування на дослідження.
- *Наявність якісної спеціалізованої пошукової системи (каталогу,...).* Всі учасники *ІДОМ* повинні гарантовано за стандартною формою реєструвати інформацію про хід і результати всіх проведених у них педагогічних експериментальних дослідженнях.
- *Архіви досліджень.* Кожен учасник *ІДОМ* організує у себе електронний архів за стандартною погодженою формою (*можлива організація єдиного архіву для всіх учасників,*) у якому накопичуються в електронному вигляді



всі дані і результати по кожному зареєстрованому дослідженню. Вся інформація має супроводжуватися відповідними стандартизованими описами (*де, хто, коли, суть діяльності, відхилення, умови тощо*)

- *Доступність.* Практична доступність науковця-дослідника або практика (учителя, викладача, методиста) до даних необхідного йому дослідження. Як правило повинна бути можливість одержати такі дані в електронному вигляді, без спеціального контакту з персоналом. Можливо повинні бути задіяні механізми «дозволу-обмеження» для окремих груп користувачів.

Виходячи з приведених функцій можна визначити роль ІКТ та ІКІ:

- нагромадження архівів даних досліджень
- представлення засобів каталогізації і пошуку даних досліджень
- транспорт даних

#### ***4.1.3. Інформаційні мережні експериментальні педагогічні дослідження***

*Мережне експериментальне педагогічне дослідження (МЕПД)* – це такі дослідження, в яких експериментальна діяльність проводиться багатьма педагогами (*у деяких випадках дослідниками*) за єдиною програмою дослідження, у процесі стандартизованої педагогічної діяльності зі стандартизованою реєстрацією повних даних про педагогічний процес з можливістю дистанційного керування педагогічним процесом і набором даних, що реєструються.

Головні функціональні вимоги до *МЕПД* – наступні:

- *Фоновий режим роботи.* Мережа, в якій проводяться або плануються мережні (*а можливо й інші*) експериментальні дослідження, повинна забезпечувати постійний збір і накопичення в стандартному вигляді даних про педагогічний процес. Таке накопичення даних виконується незалежно від того, чи здійснюється у даний момент експеримент. Перелік даних, що постійно реєструються, встановлюється експертним шляхом, виходячи з частоти потреби у цих даних при дослідженнях і мінімізації додаткової трудомісткості на організацію їх обліку.

- *Якісний рівень проходження і виконання управлінських команд.* Для забезпечення можливості керування дослідженням повинна бути технічно реалізована можливість оперативно обмінюватися командами між безпосередніми учасниками мережі і дослідниками. Повинні бути реалізовані схеми зв'язку «точка-точка», «точка-група», «точка - всі» і відповідні механізми підтвердження одержання команд та їх виконання.
- *Наявність організаційної структури керування проведенням мережних педагогічних досліджень.* Кожен дослідник, починаючи мережне дослідження, буде зіштовхуватися з приблизно однаковим переліком специфічних організаційних питань. Доцільно їх формалізувати і створити спеціальну службу по обслуговуванню мережних досліджень. У функції такої служби може входити: ознайомлення і навчання проведенню МЕПД, технічні узгодження програми (плану) дослідження, надання технічної допомоги дослідникові, реєстрація дослідження в МЕПД, тощо.
- *Якісні канали для передачі даних.* Канали передачі даних, які використовуються в МЕПД, повинні задовольняти мінімально установленим вимогам, забезпечувати якісну передачу експериментальних даних і керуючої інформації.
- *Наявність єдиного архіву досліджень (як мінімум мережних).* Усі дані об усіх мережних дослідженнях повинні накопичуватися і зберігатися в єдиному загальновідомому і загальнодоступному архіві.
- *Наявність архіву фонових даних.* Дані, що реєструються, про педагогічний процес у МЕПД повинні постійно накопичуватися і бути доступні для оперативного пошуку по складних запитах.
- *Наявність інструментів «зворотніх» досліджень по фоновим даним.* Повинен бути розроблен інструмент, який дозволяє з'єднати фонові дані з архіву з даними, що надані дослідником, для формування повноцінного набору вихідних даних для конкретного дослідження. Наприклад, прийняте рішення про проведення дослідження «Вплив погодних умов на

успішність навчання учнів». Дослідник надає тільки дані про погодні умови за необхідні періоди, а з фонових архівів беруться всі необхідні інші дані про успішність навчання.

Переваги *МЕПД*:

- Скорочуються витрати на проведення експериментальної частини педагогічних досліджень.
- Істотно скорочується трудомісткість досліджень.
- Підвищується якість, представительність, і перевіряемость результатів досліджень.
- Природним образом організується моніторинг у конкретній області освіти.
- Реальна доступність результатів і даних для практиків керування освітою та педагогічних працівників.

Особливості і технічна реалізація *МЕПД*:

Цілком можливо одночасне існування декількох *МЕПД*, які відрізняються по одному або декількох системоутворюючих ознаках. Наприклад, *МЕПД* середніх навчальних закладів, або вищих навчальних закладів, дошкільних закладів тощо.

Для визначеності умовимося інтерпретувати запис *МЕПД* «категорія навчальних закладів» як назву мережі експериментальних педагогічних досліджень для даної «категорії навчальних закладів».

В межах категорії навчальних закладів:

- характер зв'язку між елементами/вузлами (*статичний, динамічний, односпрямований, двунправлений, всі-всім,...*);
- спосіб керування реалізований у мережі (*централізований, вузловий, «кожен сам по собі»,...*);
- спосіб накопичення експериментальних даних (*централізовано, розподілено*);
- спосіб доступу до експериментальним даних (*за допомогою запитів, по каталогу*);

- розподіл функціональності по вузлах мережі (*скрізь однаково, спеціалізація вузлів, перемінна функціональність, функціональність розділена по різних вузлах*).

#### **4.2. Інформаційна взаємодія (діяльність) учасників експериментальних досліджень**

Системну реалізацію експерименту можна розкласти на дві основні складові – *експериментальна діяльність і інформаційна взаємодія по забезпеченню експериментальної діяльності*. Інформаційна взаємодія охоплює всі інформаційні потоки що виникають в ході проведення експерименту. Можна виділити наступні типи інформаційної діяльності: породження інформації, передача, нагромадження, збереження, обробка, пошук, знищення.

Типи інформаційної діяльності можуть бути застосовані до наступних інформаційних об'єктів:

- первинних експериментальних даних;
- керуючих сигналів (*поточне керування діяльністю*);
- вторинних експериментальних даних (*накопичені, оброблені, зведені*);
- організаційної інформації (*інформація про існуючу організаційну структуру або команди на її зміну або зміну способу діяльності*);
- зовнішньої інформації, що забезпечує експериментальну діяльність (*інформація яка не є експериментальною, але необхідна в ході проведення експериментів*).

Таким чином *інформаційна діяльність елементів (учасників) експериментальних досліджень може бути підрозділена по типах діяльності та типах об'єктів, над якими вона виконується*.

**Таблиця 2**

#### **Структура вимог до інформаційної взаємодії**

		Породження	Передача	Нагромадження	Збереження	Обробка	Пошук	Знищення
		A	B	C	D	E	F	G
Первинні експеримен-	1							

тальні дані								
Керуючі сигнали	2							
Вторинні експериментальні дані	3							
Організаційна інформація	4							
Зовнішня інформація	5							

Для конкретної *МЕПД* таблиця «Структура вимог до інформаційної взаємодії» повинна бути заповнена відповідними вимогами по якісним та кількісним показникам. На їх основі на наступному етапі формуються вимоги до комплексу технічних засобів забезпечення інформаційної взаємодії.

#### **4.3. Технологічне забезпечення діяльності в інформаційному просторі**

Технологічне забезпечення інформаційної діяльності містить у собі відповідні *технічні засоби* і *методики* їх застосування. Технологічне забезпечення можна класифікувати аналогічно класифікації інформаційної діяльності.

##### **1. Технологічні засоби роботи з первинними експериментальними даними**

**А. Породження** – засоби вимірювання специфічні для кожної предметної області і конкретного експерименту. Наприклад, для педагогічних експериментів це можуть бути тести, опросники, аудио і відео записи, вимірники фізіологічних показників та ін.

**В. Передача** – засоби передачі аналогових і цифрових сигналів, зображень, комп'ютерних файлів, матеріальних носіїв інформації (*наприклад паперові бланки*).

**С. Нагромадження**- бази даних, файлові архіви, сховища матеріальних даних.

- D. **Збереження** - бази даних, файлові архіви, сховища матеріальних даних, переклад поточних даних в архівні і навпаки. Засоби контролю якості зберігання.
- E. **Обробка** – системи зчитування інформації з матеріальних носіїв, програмно технічні засоби обробки інформації.
- F. **Пошук** - засоби автоматизації пошуку інформації (або носія) по запиту.
- G. **Знищення** - знищення даних, матеріальних носіїв.

## **2. Технологічні засоби роботи з керуючими сигналами**

- A. **Породження** – суб'єкт керування, або автоматизована система керування.
- B. **Передача** – засоби передачі аналогових і цифрових сигналів, зображень, комп'ютерних файлів, матеріальних носіїв інформації (*наприклад паперових*). Вбудовані засоби контролю за передачею.
- C. **Нагромадження**- бази даних, файлові архіви, сховища матеріальних даних.
- D. **Збереження** - бази даних, файлові архіви, сховища матеріальних даних, переклад поточних даних в архівні і навпаки. Засоби контролю якості зберігання.
- E. **Обробка** – системи зчитування інформації з матеріальних носитетелй, програмно технічні засоби обробки інформації.
- F. **Пошук** - засоби автоматизації пошуку інформації (або носія) по запиті
- G. **Знищення** - знищення даних.

## **3. Технологічні засоби роботи з вторинними експериментальними даними**

- A. **Породження** – (Див. 1, А).
- B. **Передача** – засоби передачі аналогових і цифрових сигналів, зображень, комп'ютерних файлів, матеріальних носіїв інформації (*наприклад паперових*). Вбудовані засоби контролю за передачею.
- C. **Нагромадження** - бази даних, файлові архіви, сховища матеріальних даних

D. *Збереження* - бази даних, файлові архіви, сховища матеріальних даних, переклад поточних даних в архівні і навпаки. Засоби контролю зберігання.

E. *Обробка* - програмно технічні засоби обробки інформації,

F. *Пошук* - засоби автоматизації пошуку інформації (або носія) по запиту

G. *Знищення* - знищення даних, матеріальних носіїв.

#### **4. Технологічні засоби роботи з організаційною інформацією**

A. *Породження* – суб'єкт керування, або автоматизована система керування.

B. *Передача* – засоби передачі аналогових і цифрових сигналів, зображень, комп'ютерних файлів, матеріальних носіїв інформації (*наприклад паперових*). Вбудовані засоби контролю за передачею .

C. *Нагромадження*- бази даних, файлові архіви, сховища матеріальних даних.

D. *Збереження* - бази даних, файлові архіви, сховища матеріальних даних, переклад поточних даних в архівні і навпаки.

E. *Обробка* – системи зчитування інформації з матеріальних носителів, програмно технічні засоби обробки інформації, виконання організаційних розпоряджень.

F. *Пошук* - засоби автоматизації пошуку інформації (або носія) по запиту.

G. *Знищення* - знищення даних, матеріальних носіїв.

### **5. Автоматизована система управління експериментальним педагогічним дослідженням (АСУ ЕПД)**

#### **5.1. Призначення АСУ ЕПД**

В цій главі розглядаються принципи побудови автоматизованої системи управління експериментальними педагогічними дослідженнями.

АСУ ЕПД призначена для організації систематичних експериментальних досліджень, збереження отриманих даних і забезпечення доступу до них.

## **5.2. Функції АСУ ЕПД**

### **1. Ведення переліку актуальних педагогічних (теоретичних або практичних) проблем які вимагають вирішення.**

Проблема, яка підлягає дослідженню, може бути додана будь-яким зареєстрованим користувачем АСУ ЕПД. Експерт (або група експертів) системи привоює проблемі індекс важливості і визначає її класифікаційну приналежність. У такий спосіб формуються напрямки актуальних досліджень і їх тематика. При формулюванні проблеми обов'язково вказується як будуть застосовані результати дослідження (у випадку рішення проблеми).

### **2. Ведення переліку задач, вирішення яких приводить до вирішення поставлених проблем**

Експерти разом із заявниками проблеми і можливими дослідниками визначають перелік конкретних задач, які мають бути вирішені для розв'язання проблеми (декомпозиція завдань проблеми). З них виділяються експериментальні складові педагогічного дослідження. Експертним способом визначаються базові характеристики запропанованого дослідження (*вартість, тривалість, задачі, очікуваний результат, форма проведення тощо*).

### **3. Ведення переліку проведених досліджень**

В АСУ представлено перелік вже проведених експериментальних педагогічних досліджень. Дається основна інформація про дослідження (*хто проводив, коли, задачі, отримані результати, форма проведення, фінансування, місцезнаходження первинних даних і звіту про результати дослідження тощо*). У переліку проблем і задач виставляється показчик, що дана проблема чи задача вирішена/не вирішена.

### **4. Ведення переліку заявлених досліджень**

В АСУ представлено перелік заявлених експериментальних досліджень у стандартизованій формі. Експерти визначають співвідношення заявлених досліджень з поточними актуальними напрямками. У залежності від ступеня актуальності приймаються відповідні рішення і заходи (*наприклад про фінансування, публікаціях. надання технічної допомоги...*)



## **5. Ведення покажчика дослідників**

Дані про дослідників ППП (прізвище, ім'я, по батькові), місце роботи, напрямки наукових досліджень, список публікацій, координати для зв'язку, ...

## **6. Підтримка прийняття рішень про фінансовані наукових експериментальних досліджень**

Модуль аналізу фінансування наукових досліджень. Забезпечує гнучке поєднання можливого фінансування (*ведеться перелік джерел, обсягів і термінів фінансування*) і переліку запланованих досліджень (*для яких також зазначені необхідні розміри фінансування*). На виході можна одержати картину які задачі і проблеми будуть вирішені в які терміни при конкретній схемі фінансування.

## **7. Поточний моніторинг відкритих досліджень**

Здійснюється групою експертів у даній предметній галузі (у нашому випадку – педагогіка).

# Комплекс засобів забезпечення експериментальних наукових досліджень

## Робоче місце педагога дослідника

**Мета:** Зменшити трудомісткість, повисити ефективність, зменшити дублювання, забезпечити якість досліджень в галузі педагогіки та психології

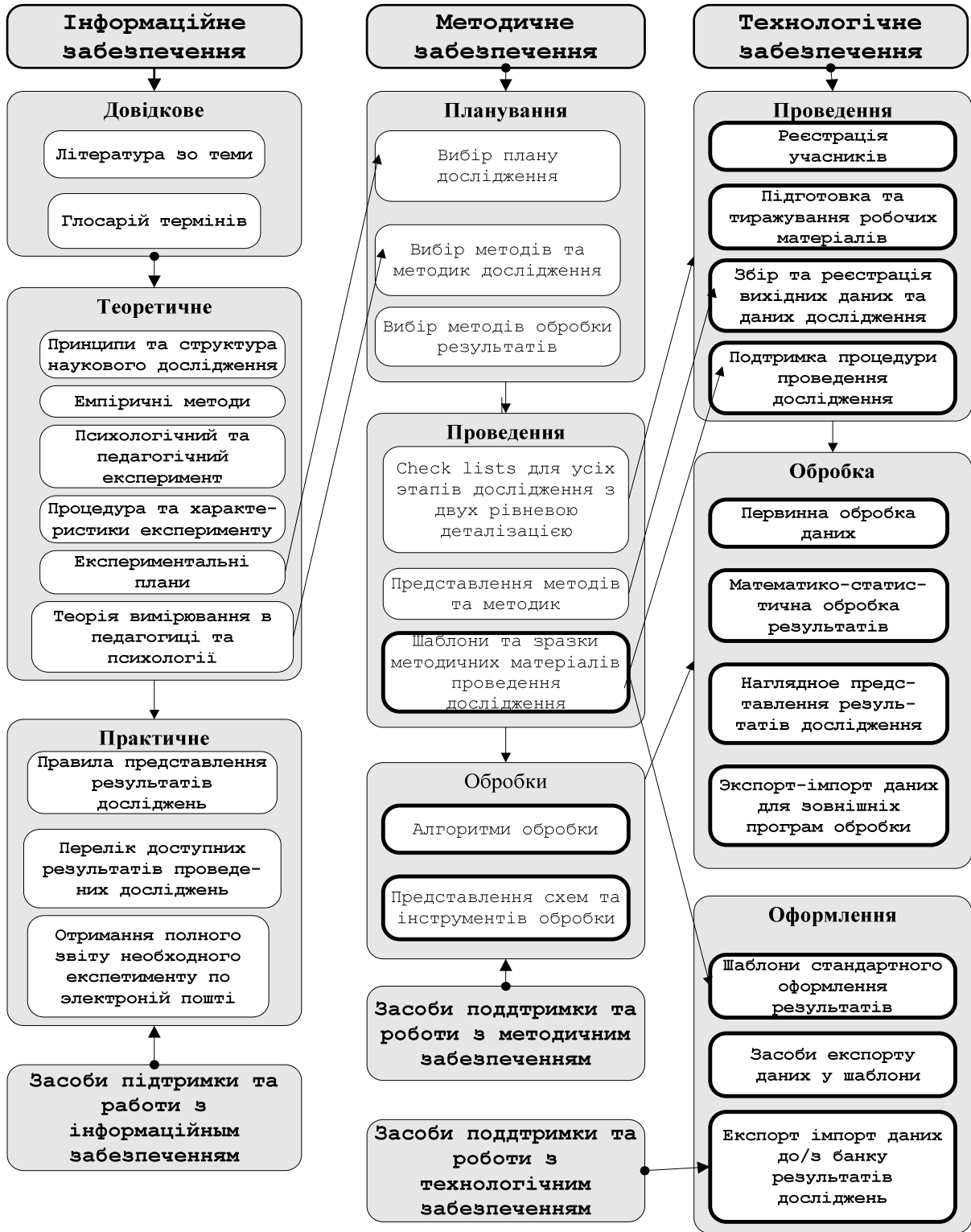


Рис. 1

## Засоби інформаційного забезпечення досліджень

### Інформаційне забезпечення

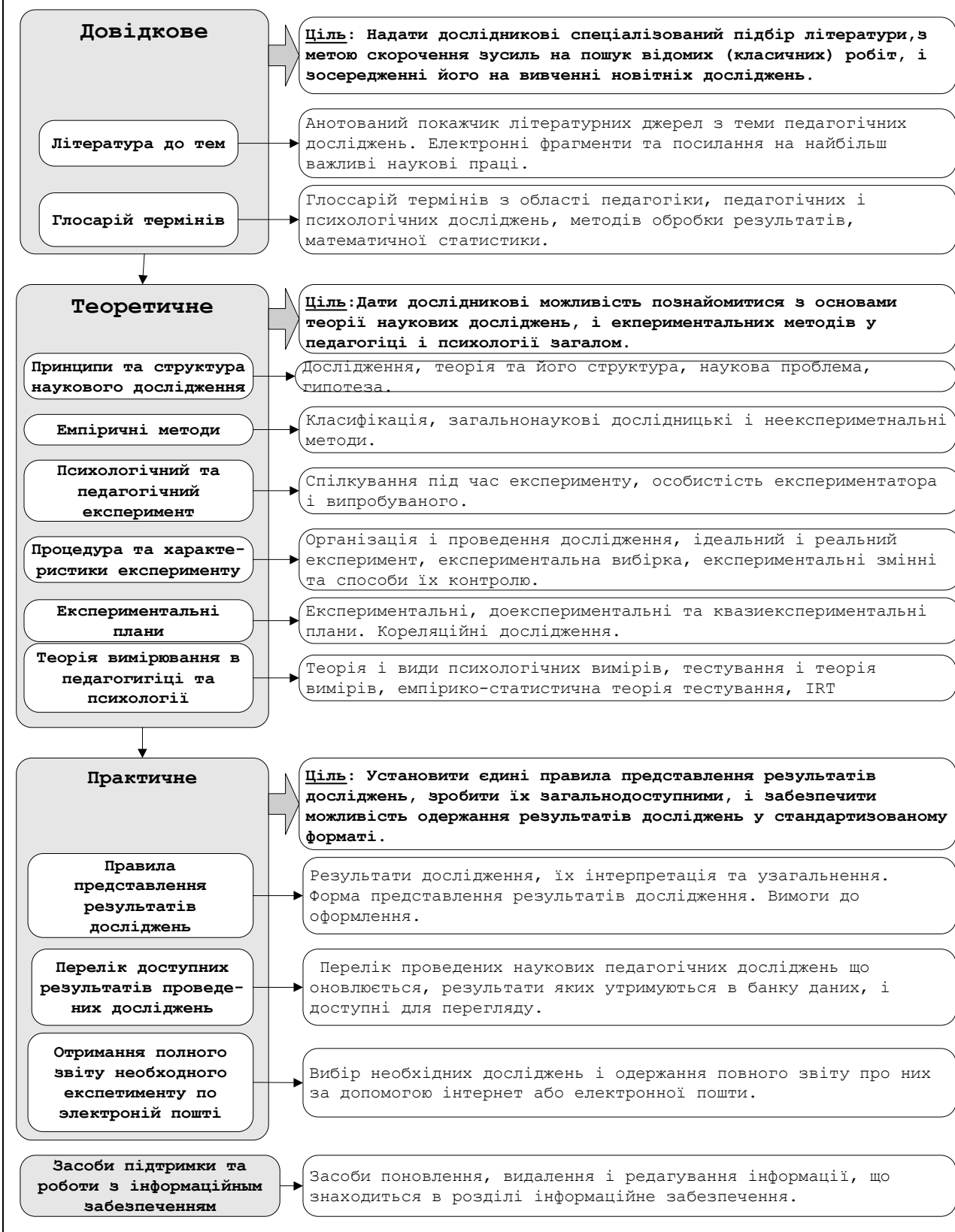


Рис. 2

## Засоби методичного забезпечення досліджень

### Методичне забезпечення

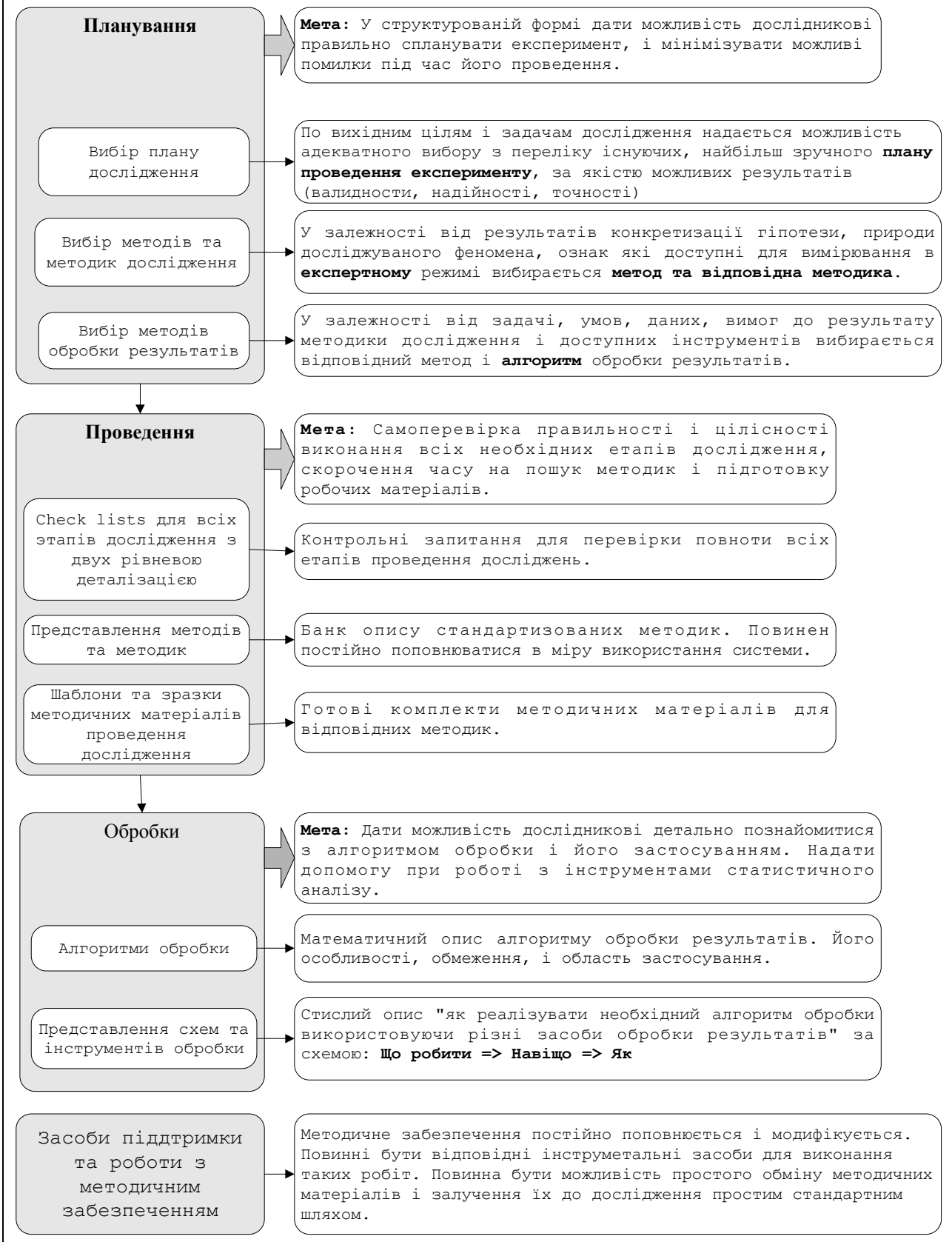


Рис. 3

## Засоби технологічного забезпечення досліджень

### Технологічне забезпечення

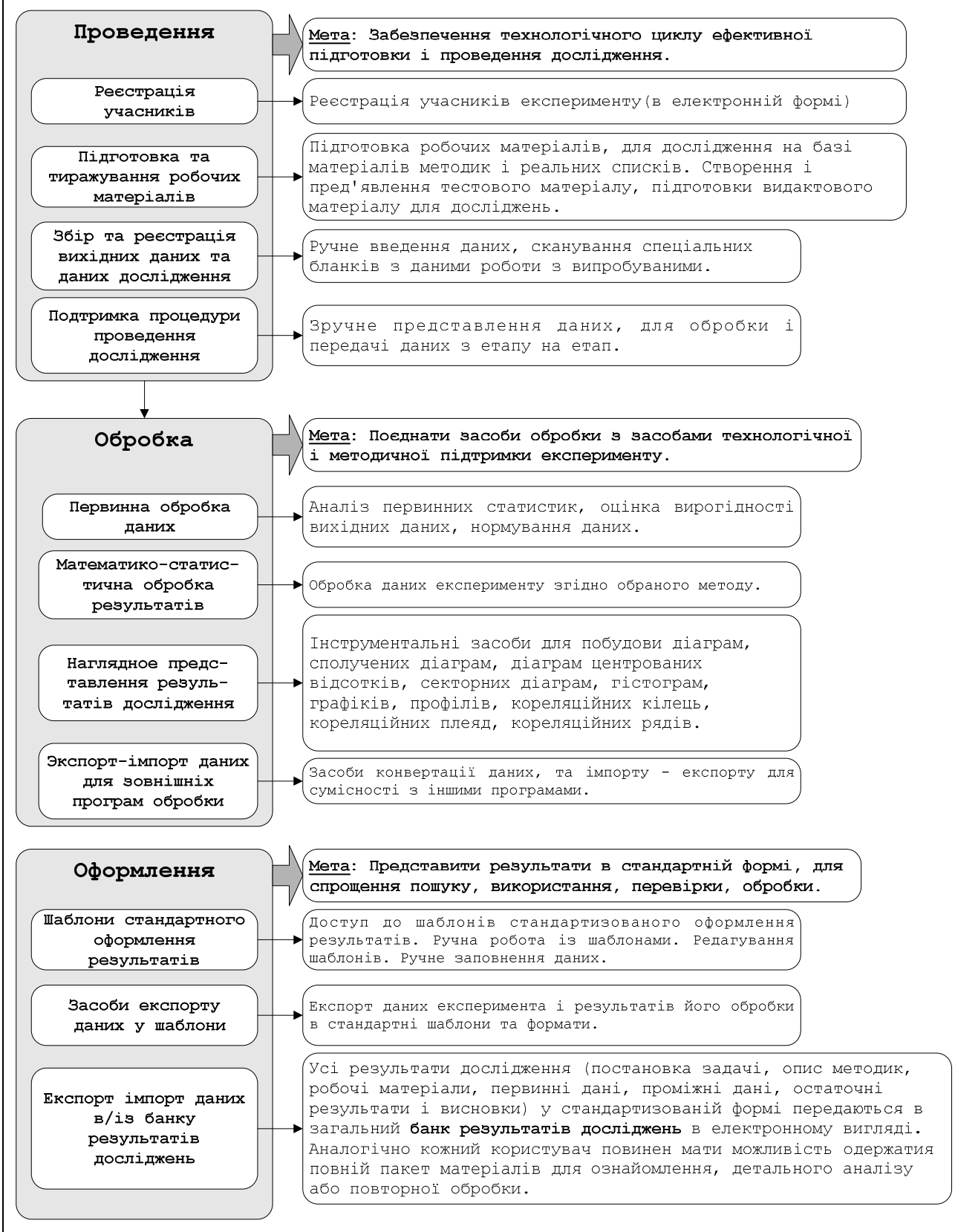


Рис. 4

## **8. Банк результатів досліджень**

Інтерактивна база знань з результатами педагогічних досліджень. У ній можуть міститися знання (*результати*), одержані в проведених дослідженнях, і результати, отримані з інших наукових джерел (*наприклад, у результаті аналізу літератури*). Поступово формується єдина база знань про результати експериментальних педагогічних досліджень. Вона може застосовуватися для захисту від дублювання тематики досліджень або при пошуку необхідних результатів.

## **9. Банк даних досліджень**

Містить первинні вихідні дані досліджень. Основне призначення збереження даних для можливості інтеграції їх у майбутні дослідження або для повторного аналізу іншими методами та іншими дослідниками.

## **10. Аналіз ефективності досліджень**

Підсистема аналізу ефективності досліджень за різними критеріями.

### **5.3. Функціональні можливості АСУ ЕПД**

Функціональні властивості АСУ ЕПД як цілісної системи. Задачі які АСУ ЕПД вирішує або забезпечує рішення:

1. Формування напрямків актуальних експериментальних педагогічних досліджень.
2. Моніторинг проведених педагогічних досліджень.
3. Контроль за проведеними педагогічними дослідженнями.
4. Керування педагогічними дослідженнями.
5. Тиражування результатів і залучення їх у практику.

## **6. Використання тестових методів в АСУ ЕПД**

### **6.1. Теоретико-методичні засади створення стандартних тестів оцінювання рівня навчальних досягнень**

Світовий досвід використання тестових методик свідчить, що використання тестових іспитів (на різних етапах навчального процесу) надає можливість провести педагогічні виміри, результати яких дозволяють приймати адекватні педагогічні рішення з мінімальною похибкою. Те, в якій мірі вдасться

скоротити кількість похибок і, відповідно, збільшити кількість правильних рішень, прямо залежить від якості тесту. Аналіз використання тестових методик показує, що створення тестового інструменту з добрими психометричними показниками можливе при виконанні вказаних нижче 13 етапів процесу розробки тесту. Заходи, вказані для кожного етапу цього процесу, вказують на конкретні цільові завдання, в той час, коли самі заходи і етапи становлять власне процес. Ці етапи розроблялися [20] Hambleton та Zaal (1991), Impara (1995), та Browning, Bugbee, Mullins (1996) і узгоджуються з технічними стандартами для освітніх і психологічних тестів, розроблених спільно Американською асоціацією освітніх досліджень, Американською психологічною асоціацією та Національною радою США з вимірювання в освіті (1999).

Основні етапи розробки тесту:

## 1. Попередні міркування

1.1. Визначення мети тестування.

1.2. Визначення кандидатів для тестування.

1.3. Розробка вимог до приміщення, де проводитиметься тестування, та регламент процедури тестування.

1.4. Визначення кваліфікованих співробітників для опису та перегляду області знань (домену), створення тестового завдання (ТЗ), фахової експертизи ТЗ, розробка специфікації тесту, вибір критерію “склав/ не склав”, верифікація еталонів відповідей, написання демонстраційного буклету та інструкції для прокторів.

## 2. Опис області знань (домену).

2.1. Проведення аналізу навчальної діяльності для визначення знань, навичок та якостей особистості (домен), згідно до цілей навчання.

2.2. Опис домену (у вигляді списку елементів компетентності, що відображають знання, навички та якості особистості; ці елементи компетентності повинні формулюватися у такому вигляді, який дозволяє їх спостерігати та вимірювати).

- 2.3. Редагування домену до визначеного рівня його прийнятності, чіткості та відповідності.
  - 2.4. На базі списку елементів компетентності розробка анкети для сторін, зацікавлених у тестуванні, з метою визначення доцільності/відповідності, частоти практичного виконання та критичності кожного елемента компетентності.
3. Формати тестових завдань та специфікації тесту.
    - 3.1. Визначення різних форматів ТЗ (наприклад, з вибірковою відповіддю, з конструйованою відповіддю, тести практичного виконання, симуляції, які можуть використовуватися на тестовому екзамені).
    - 3.2. Визначення елементів компетентності домена, які будуть тестуватися завданнями різних форматів.
    - 3.3. Визначення штатних та нештатних ситуацій (по можливості).
    - 3.4. Розробка специфікації тесту.
    - 3.5. Розробка структури тесту (як мінімум це повинна бути матриця, дві осі якої представлені змістом та завданнями діяльності).
    - 3.6. Визначення інших параметрів, які можуть включатися в структуру тесту.
    - 3.7. Визначення розподілу навчального матеріалу за осями та кожною коміркою структури тесту. Цей розподіл повинен визначатися коефіцієнтом важливості (який, наприклад, розраховується за рейтингом дидактичної важливості).
  4. Створення технічного завдання (ТЗ).
    - 4.1. Проведення консультацій на тему “Принципи оцінювання та створення тестових завдань” для розробників тестових завдань.
    - 4.2. Отримання достатньої кількості ТЗ для пілотного тестування.
    - 4.3. Проведення перегляду ТЗ та їх коректування (з залученням експертів).
  5. Оцінювання відповідності ТЗ змісту навчання.
    - 5.1. Визначення експертів для перегляду та експертного оцінювання ТЗ.
    - 5.2. Перегляд ТЗ на предмет їх відповідності домену.



- 5.3. Перегляд ТЗ на предмет їх доцільності, важливості, репрезентативності, відсутність у тексті перекосів та стереотипів.
- 5.4. Перегляд ТЗ на предмет їх технічної адекватності.
6. Внесення правок до ТЗ.
  - 6.1. На підставі даних, отриманих в 5.2.-5.4., внесення відповідних виправлень до ТЗ або вилучення ТЗ з подальшого розгляду та використання.
  - 6.2. В разі необхідності додаткова розробка ТЗ та повторення етапу 5.
7. Підготовка буклетів.
  - 7.1. Написання буклету для кандидатів на тестування.
  - 7.2. Написання буклету для прокторів.
  - 7.3. Написання буклету для екзаменаторів (тест практичного виконання).
8. Моніторинг програми тестування.
  - 8.1. Визначення типів доказів валідності та надійності, що можуть бути отримані в результаті пілотного тестування.
  - 8.2. Розроблення планів дослідження валідності та надійності тестів.
9. Пілотування.
  - 9.1. Перетворення ТЗ в форми для пілотного тестування.
  - 9.2. Підготовка інструкцій для тестування, еталонів відповідей, критеріїв оцінювання для тесту практичного виконання, бланків відповідей.
  - 9.3. Проведення тестування в різних формах для відповідно підібраних груп екзаменованих.
  - 9.4. Проведення верифікації еталонів відповідей та аналіз ТЗ.
  - 9.5. Проведення первинного дослідження валідності та надійності результатів тестування.
  - 9.6. Підготовка звіту про результати пілотного тестування.
  - 9.7. Планування додаткових досліджень визначення валідності та надійності тестів.
10. Внесення правок.

- 10.1. Внесення правки до процедури проведення тестування, до ТЗ, оціночних критеріїв, використовуючи інформацію, отриману в ході пілотного тестування.
11. Конструювання тесту.
  - 11.1. Розробка остаточного варіанту структури тесту.
  - 11.2. Остаточне встановлення довжини тесту та кількості форм тесту.
  - 11.3. Вибір ТЗ з банку ТЗ для формування тесту.
  - 11.4. Розробка остаточного варіанту інструкцій для кандидатів на тестування, еталонів відповідей, бланків відповідей.
12. Вибір критерію оцінювання кінцевого результату тестування.
  - 12.1. Проведення консультацій на тему "Вибір критерію".
  - 12.2. Постановка завдання перед комісією з вибору критерію.
  - 12.3. Розробка планів щодо отримання доказів валідності кінцевого результату тестування.
13. Проведення тестування в реальних умовах (з метою прийняття рішень).
  - 13.1. Розробка процедури проведення тестування, яка дозволяє зібрати подальші докази валідності та надійності результатів тестування.
  - 13.2. Проведення тестування для відповідно відібраних груп кандидатів.
  - 13.3. Оцінка процедури проведення тестування, ТЗ та доказів валідності та надійності результатів тестування.
  - 13.4. Підготувати звіт, листів зворотного зв'язку для навчальних закладів.

В окремих випадках деякі етапи можуть опускатися. Наприклад, пілотування можна опустити, якщо програма тестування існує протягом певного періоду і тестування вже проводилося декілька разів. Проте слід зауважити, що після кожного наступного проведення тестування необхідно переглянути весь процес розробки тесту та процедуру його проведення за відповідними аспектами 13-етапного процесу, описаного вище.

Нижче ми розглянемо 10 основних проблем, які постають перед розробниками тестових екзаменів, і від успішного вирішення яких залежить успіх самого екзамену.

## 6.2. Основні проблеми проведення тестових екзаменів

### 6.2.1. Мета проведення іспиту

Дуже часто, і причому зовсім хибно, ми починаємо розробляти тест і створювати тестові завдання, не визначивши попередньо мету проведення тестування і ті типи висновків, які ми хочемо зробити на підставі результатів цього тестування. Тому абсолютно необхідно розглянути області прийняття рішень (домени) та типи висновків, перш ніж починати розробку тесту.

Існують різні класифікації цілей проведення іспитів. Gronlund (1985) запропонував наступну:

- з метою *розподілу* кандидатів на групи/ рівні,
- з метою *поточного контролю*,
- з метою *діагностики* та
- з метою *підсумкового контролю*.

Mehrens та Lehman (1984) стверджують, що іспити проводяться:

- для прийняття *освітніх рішень*, таких як оцінка успішності та діагностика,
- для прийняття *консультативних рішень* в професійній, освітній та особистісній сферах,
- для прийняття *адміністративних рішень*, таких як відбір, розподіл кандидатів на групи/ рівні, оцінювання навчального плану, та
- для прийняття *дослідницьких рішень*.

Millman та Green (1989) переосмислили мету проведення іспиту за *областю прийняття рішень* (доменом) та *типом висновку*:

Таблиця 6.1

Тип висновку	Домен навчального плану			Когнітивний	Встановлення майбутнього критерію
	До навчання	Протягом навчання	Після навчання		
1. Опис досяг-	розподіл на	діагнос-	оцінка	звітність	професійна орієнтація

вень екзаменованого	групи/ рівні	тика	успішності		
2. Визначення рівня майстерності	відбір	коригування	переведення/ підвищення	сертифікація ліцензування	відбір набір ліцензування
3. Опис успішності групи чи системи	дослідження та оцінювання	оцінювання навчального плану	дослідження та оцінювання	вимірювання елементів для дослідження	дослідження
		звітність	звітність	звітність	

### *Домен навчального плану*

Домен навчального плану визначається як знання, навички та особисті якості (ставлення), розвинуті в результаті навчання за змістом навчального плану. Ми можемо робити висновки щодо статусу екзаменованого на різних етапах навчання. Іспити, що проводяться до навчання, мають на меті розподіл екзаменованих на групи/ рівні. Таке тестування виявляє рівень підготовленості екзаменованого і, відповідно, дозволяє екзаменованому бути обраним на відповідну програму навчання. Діагностичні тести використовуються для визначення сильних та слабких сторін студентів в процесі освоєння ними змісту навчального плану. Іспити, які проводяться по завершенні навчання, повинні оцінити успішність студентів.

Прийняття рішень щодо рівня майстерності вимагає існування попередньо визначеного критерію. На етапі до навчання результати такого іспиту дозволять нам прийняти рішення щодо відбору кандидатів. Тестування під час навчання проводиться з метою корекції. Такий іспит може не відрізнятися від діагностичного іспиту, оскільки вдало розроблений тестовий екзамен може виконувати як діагностичну, так і коригуючу функцію. Тобто результати діагностичного тесту повинні виявляти як сильні сторони студентів, так і труднощі, які у них виникають. На базі отриманих результатів можна розробити коригуючі програми. Після закінчення навчання на підставі екзаменаційних балів приймається рішення про подальше просування учнів: переведення чи підвищення (ступінь, ранг, звання). Висновки щодо успішності групи чи системи звичайно носять дослідницький та оцінювальний характер. Наприклад, ми можемо використати показники успішності групи чи класу для

визначення переваг двох різних навчальних планів. Слід зауважити, що іспити, які проводяться протягом та по закінченню навчання з метою переведення, оцінювання успішності та звітування, також використовуються для зворотного зв'язку. Учні хочуть знати про свій прогрес, а також свої сильні та слабкі сторони; вчителі хочуть знати успішність своїх учнів та якість викладання змісту і когнітивних вмінь. Викладачі хочуть також знати про якість іспиту.

### *Когнітивний домен*

Когнітивний домен можна визначити як систему когнітивних вмінь/навичок (skills), які можуть включати знання та вміння, або досягнення та здібності/здатності (abilities). Прикладами когнітивних доменів будуть критичне мислення, вміння вирішувати проблеми, вміння грамотно приймати рішення, розуміння, аналіз та синтез. Висновки, зроблені на основі дослідження когнітивного домену відрізняються від висновків, зроблених на основі дослідження домену навчального плану. По-перше, результати тестування свідчать радше про статус екзаменованого в області когнітивної діяльності, ніж в предметній області. По-друге, когнітивні домени визначаються частіше теорією, ніж викладанням чи навчальним планом. Якщо необхідно зробити висновки щодо когнітивного домену спосіб мислення, то і тестові завдання повинні відображати поведінку де потрібно продемонструвати спосіб мислення. Остання розбіжність полягає в тому, що когнітивні вміння/ навички притаманні іншим доменам, в той час, коли оцінювання в домені навчального плану стосується лише певного модулю викладання чи навчального плану.

На підставі результатів тестування в аспекті оцінювання когнітивного домену ми можемо проінформувати екзаменованого про його статус за такими когнітивними вміннями чи елементами, як розуміння прочитаного, вміння виносити судження, вміння вирішувати проблеми і т.д. При об'єднанні результатів всіх екзаменованих можна оцінювати успішність групи, а також проводити аналіз за такими характеристиками як рівень освіти, навчальна програма, стать. Більше того, якщо проводиться аналіз когнітивних елементів, то дані аналізу результатів тестування можуть використовуватися для

доведення валідності та надійності. Таке оцінювання виконує роль вимірювання з метою дослідження.

*Домен встановлення майбутнього критерію.*

Іспити можуть також проводитися для прогнозування успішності екзаменованого при складанні певного критеріально - орієнтованого тесту. Враховуючи старшу школу (10-11 класи) як професіонально-орієнтовану, ми маємо врахувати можливість подальшого використання системи тестування для професійної орієнтації. В сфері професійної орієнтації тести використовуються для передбачення, в якій професії екзаменований найбільш вірогідно досягне успіху. Більшість тестів спрямовані на оцінювання доменів навчального плану та когнітивного. Для сертифікаційного іспиту наші судження в основному стосуються статусу екзаменованого щодо досягнень успішності, тобто на підставі екзаменаційного балу чи балів за субтести ми визначаємо статус екзаменованого в аспекті знань, вмінь та професійного ставлення, що описують домен. Встановлення мети проведення іспиту та типів висновків, які будуть робитися, визначають решту процесу розробки тесту.

### **Опис домену**

Першочерговим завданням повинно бути чітке визначення домену, який буде охоплюватися екзаменом.

Починаючи з 60-х років в світі використовувалися різні підходи до визначення рівня життєвої компетентності, набутого учнем в результаті впливу системи прямих педагогічних дій. Одним з таких підходів стало використання експертів в предметній області, які апріорі, на базі експертного судження, визначають види та рівні знань, умінь та навичок, які повинен продемонструвати учень.

*Взаємозв'язок між вміннями та завданнями представлений в матриці:*

Таблиця 6.2

ВМІННЯ	ЗАВДАННЯ		
	збір, організація та фіксація даних	оцінювання даних	тактика вирішення задач
професійне ставлення	A1	A2	A3
фактові знання	B1	B2	B3
комунікативні	C1	C2	C3

навички			
технічні навички	D1	D2	D3

Інший підхід називається “аналіз випадків”. При застосуванні цього методу експерти в предметній області повинні були описати випадки з реальної практики, коли дії фахівця були особливо ефективними і ті випадки, коли дії фахівця виявилися неефективними, а також умови, в яких відбувалися події (коли і де) та передумови виникнення цих ситуацій. В результаті аналізу цієї інформації виробляються концепції, що пояснюють різні способи виконання професійних обов'язків “ефективними” та “неефективними” фахівцями. З елементів компетентності, що вказуються в цих інтерв'ю, формується латентний зміст.

Третій підхід включає “аналіз практичної діяльності”, при якому визначаються критичні аспекти професії та критичні характеристики практичної діяльності. Варіантом цього підходу є підхід “поведінкових цілей”. Поведінкові цілі поділяються на кінцеві та проміжні (“забезпечуючи”). Критичні аспекти професії описуються у вигляді критичних ситуацій, а їх вирішення представлене кінцевою метою. Дії, за допомогою яких можливе досягнення кінцевої мети, представлені у вигляді проміжних (“забезпечуючих”) цілей. Проміжні цілі являють собою мінімально необхідні знання та навички.

Завдяки використанню цих підходів опис домену професійної компетентності перетворюється на більш систематичний процес. Хоча кожен з цих методів має свої недоліки, проте їх використання є значним прогресом у порівнянні з вузькими та однобокими підходами, які використовувались до 60-х років.

### **6.2.3. Специфікація тесту**

Для забезпечення бажаних параметрів тесту, таких як валідність, надійність, правомірність та передбачуваність, необхідно розробити специфікації тесту, які включатимуть наступну інформацію:

- 1) мета проведення іспиту (якщо не вказано раніше)

- 2) зміст та поведінкові аспекти/ елементи компетентності/ завдання діяльності учнів, представлені в області оцінювання (домені)
- 3) формат іспиту (наприклад, бланковий, комп'ютерний, лабораторний)
- 4) формат ТЗ (наприклад, з вибірковою відповіддю, з конструйованою відповіддю)
- 5) формат відповідей (наприклад, бланк для сканування, усно, письмово, введення з клавіатури)
- 6) критерії та процедури оцінювання (наприклад, аналітичне/холістичне оцінювання ТЗ з конструйованою відповіддю, діапазони оцінювання, значення кожного ТЗ, поправка на вгадування)
- 7) психометричні властивості (наприклад, середнє значення за тест, індекс складності та дискримінації)
- 8) інструктаж для екзаменованих.

Більшість вказаних параметрів досить однозначні. Проте для визначення змісту та поведінкових аспектів, які будуть оцінюватись тестом, звичайно розробляється структура тесту або матриця. Така матриця допомагає визначити, який об'єм матеріалу включається в тест та на чому робиться наголос, пов'язує поведінкові аспекти зі змістом, а також поведінкові аспекти і зміст – з іншими відповідними категоріями. Оскільки під час іспиту неможливо протестувати все, що включене в опис домену, структура тесту допомагає забезпечити його репрезентативність по відношенню до домену. Нижче приведені фрагменти структури з математики деталізацією:

Таблиця 6.3

		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



	Структура змісту тесту з математики. Основні поняття та факти	Виконувати арифметичні перетворення	Виконувати тождні перетворення	Будувати графіки	Розв'язувати рівняння і нерівності	Зображати геометричні фігури	Використовувати геометричні відомості при розв'язуванні	Використовувати відомості з алгебри і тригонометрії при	Виконувати на площині операції над векторами	Застосовувати похідну	Застосовувати інтеграл
<b>1.0.0.0.</b>	<b>Арифметика, алгебра: початки аналізу</b>										
<b>1.1.0.0.</b>	<i>Натуральні числа і нуль</i>										
<b>1.1.1.0.</b>	Читання і запис натуральних чисел.										
<b>1.1.2.0.</b>	Порівняння натуральних чисел										
<b>1.1.3.0.</b>	Додавання, віднімання, множ. та ділення натуральних чисел.										
<b>1.1.4.0.</b>	Квадрат і куб Числа										
<b>1.2.0.0.</b>	<i>Подільність натуральних чисел</i>										
<b>1.2.1.0.</b>	Дільники і кратні натурального числа										
<b>1.2.2.0.</b>	Парні і непарні числа										
<b>1.2.3.0.</b>	Ознаки подільності на 2, 5,3, 9, 10.										
<b>1.2.4.0.</b>	Ділення з остачею										
<b>1.2.5.0.</b>	Прості і складені числа										
<b>1.2.6.0.</b>	Розкладання натурального числа на прості множники.										
<b>1.2.7.0.</b>	Найбільший спільний дільник, найменше спільне кратне										
<b>1.3.0.0.</b>	<i>Звичайні дроби</i>										
<b>1.3.1.0.</b>	Порівняння звичайних дробів.										
<b>1.3.2.0.</b>	Правильний і неправильний дріб.										
<b>1.3.3.0.</b>	Ціла та дробова частина числа										
<b>1.3.4.0.</b>	Основна властивість дроби										
<b>1.3.5.0.</b>	Скорочення дроби										

Таблиця 6.4

		X1	X2
		2	2
		1	2
	Структура змісту тесту з математики. Основні формули і теореми	Доведення	Формулювання

1.0.0.0.	<b>Алгебра і початки аналізу</b>		
1.1.0.0.	Функція $y = ax + b$ , її властивості і графік.		
1.2.0.0.	Функція $y = k/x$ , її властивості і графік.		
1.3.0.0.	Функція $y = ax^2 + bx + c$ , її властивості і графік.		
1.4.0.0.	Формула коренів квадратного рівняння.		
1.5.0.0.	Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.		
1.6.0.0.	Властивості числових нерівностей.		
1.7.0.0.	Логарифм добутку, степеня і частки.		
1.8.0.0.	Функції $y = \sin(x)$ , $y = \cos(x)$ , $y = \operatorname{tg}(x)$ їх означення, властивості і графіки		
1.9.0.0.	Корені рівнянь $\sin(x) = a$ , $\cos(x) = a$ $\operatorname{tg}(x) = a$ .		
1.10.0.0.	Формули зведення.		
1.11.0.0.	Залежність між тригонометричними функціями одного й того ж аргументу.		
1.12.0.0.	Тригонометричні функції подвійного аргументу.		
1.13.0.0.	Похідна суми добутку і частки двох функцій		
1.14.0.0.	Рівняння дотичної до графіка функції.		
2.0.0.0.	<b>Геометрія</b>		
2.1.0.0.	Властивості рівнобедреного трикутника		
2.2.0.0.	Властивості точок, рівновіддалених від кінців відрізка.		
2.3.0.0.	Ознаки паралельності прямих.		
2.4.0.0.	Сума кутів трикутника. Сума внутрішніх кутів опуклого многокутника.		
2.5.0.0.	Ознаки паралелограма.		

На додаток до двох вимірів змісту та поведінкових аспектів можна включати інші виміри.

#### 6.2.4. Вибір моделі вимірювання

Якби концепція забезпечення компетентності була запропонована двадцять років тому, її впровадження було б пов'язане зі значними складностями. Ще кілька десятиліть тому основна мета вимірювання визначалася компаративною моделлю, тобто проводилося порівняння успішності індивіда з успішністю інших індивідів. Тест, який визначає статус індивіда відносно результатів інших індивідів за цей же тест, називається нормо-орієнтованим тестом. Значимість результату екзаменованого виявляється в порівнянні з іншими екзаменованим чи певною нормативною групою.

Нормо-орієнтовані тести несумісні з сучасною тенденцією забезпечення компетентності. Результати таких тестів не виявляють наявності певних вмінь у екзаменованих; вони просто сортують екзаменованих за їх рівнем оволодіння аморфним набором навичок та знань (Porham та Shapiro, 1978). Але для

вирішення основних завдань пілотного експерименту - виявлення впливу ІКТ на рівень навчальних досягнень, ця модель може ефективно використовуватись.

Критеріально - орієнтовані тести, на відміну від нормо-орієнтованих тестів, вимірюють ті елементи компетентності, якими оволоділи чи не оволоділи учні. Критеріально-орієнтований тест встановлює статус екзаменованого відносно детально визначеного домену діяльності. Відмінною рисою критеріально-орієнтованих тестів є їх здатність надавати чіткий опис вимірюваних вмінь. Оскільки першочерговим завданням сертифікаційних іспитів (зокрема обов'язкових іспитів по закінченні середньої школи) є захист особистості від помилок фахівців, що визначають результати іспитів, модель вимірювання повинна бути критеріально-орієнтованою, а не нормо-орієнтованою. Тобто результат іспиту повинен відображати знання та життєву компетентність екзаменованого. Як екзаменований виглядає у порівнянні з іншими екзаменованими, не має практичного значення для сертифікаційного процесу.

#### **6.2.5. Розробка тестових інструментів**

Для вимірювання знань, умінь та навичок була розроблена та використовується значна кількість різних форматів тестових завдань. Проте часто ці формати використовуються без виваження їх ефективності для проведення певних вимірів. Наприклад, чи можна виміряти моторні та технічні навички за допомогою тестових завдань у форматі правильно/неправильно чи у форматі розширеної письмової відповіді? Чи ці формати використовуються лише через якісь їх переваги над іншими форматами? Виходячи з того, що результати тестування повинні відображати отримання, структурування та організацію знань, навичок та ставлення учня, і, що більш важливо, застосування знань, навичок та ставлення відображає міркування та мислення, адекватні рівню освіти та досвіду учня, необхідно забезпечити якомога більшу відповідність між тим, "що вимірюється", і тим, "як вимірюється". Необхідно також уявити, що оцінювання знань, навичок та ставлення є складним і багатогранним процесом, і для забезпечення відповідного оцінювання необхідно використовувати різноманітні тестові формати.

## **6.2.6. Доказ валідності та надійності результатів**

Завданням дослідників на даному етапі є розробка тестових інструментів, що дозволяють робити висновки щодо компетентності екзаменованих.

В цьому розділі ми розглянемо дві основні характеристики вдало розробленого тестового інструменту. Результати тесту можуть бути корисними лише тоді, коли вони валідні та надійні. Валідність - це доцільність, значимість та корисність певних висновків, зроблених за результатами тестування (Messick, 1989; Об'єднані технічні стандарти освітнього та психологічного тестування, 1985).

**Валідизація тесту** - це процес збору доказів для обґрунтування зроблених висновків. Для сертифікаційних іспитів основний наголос робиться на доказах валідності вимірюваних поведінкових аспектів та змісту. В зв'язку з цим необхідно в достатній мірі описати оцінюваний іспитом домен. Необхідно аргументувати необхідність оцінюваних елементів для з'ясування їх відповідності до встановлених стандартів. Таким чином будь-яка інтерпретація поведінкових аспектів, наприклад, твердження, що екзаменаційні бали є показником комунікативних навичок, вміння вирішувати проблеми чи інтерпретувати дані, повинна бути явною і аргументованою доказами.

**Надійність** - це стійкість результатів на різних вибірках тестових завдань, форм тесту та проведення тестування. Якщо результати тестування нестійкі, то висновки, зроблені на підставі цих результатів, ненадійні. Надійність також включає точність (безпомилковість) результатів. Успішність екзаменованого може коливатися під час різних тестувань з причин, не пов'язаних з метою вимірювання. Екзаменований може бути краще підготовленим, сильніше знервуватися чи бути менше втомленим, в результаті чого його успішність буде варіюватися. Такі зміни називаються помилками, а помилки знижують надійність результатів тестування. Тому необхідно виявити основні причини помилок вимірювання, вирахувати величину помилок та їх вплив на надійність.

### **6.2.7. Паралельні форми тесту**

В практиці тестування існує поняття форм тесту. В ідеалі альтернативні форми тесту повинні буди взаємозамінні на практиці. Для екзаменованого не повинно бути ніякої різниці в тому, яка форма тесту використовується, або, кажучи іншими словами, складність тесту з року в рік не повинна змінюватися.

Випадкові відмінності загальної складності тесту під час різних проведень тестування явно нададуть перевагу тим екзаменованим, які складатимуть легшу форму тесту. Оскільки екзаменований, складаючи два тести за одним змістом, як правило не отримає однакові результати, то тут необхідна процедура для конвертації балів, отриманих від однієї форми чи одного проведення тесту, в одиниці іншого тесту. Процес визначення взаємозв'язків результатів тестування називається зрівнюванням тесту і включає трансформацію балів одного тесту в еквівалентні бали іншого. Процес зрівнювання тесту детально описаний в літературі (Holland та Rubin, 1982). Першочергове призначення зрівнювання полягає в тому, щоб максимально забезпечити ідентичність балу оцінювання для різних форм тесту чи організації проведень тестування. Якщо неможливо провести зрівнювання для іспитів, які складала невелика кількість екзаменованих, то принаймні необхідно провести дослідження стабільності результатів протягом певного періоду часу.

### **6.2.8. Неупередженість**

Упередженість у вимірюванні трапляється тоді, коли характеристики інструментів вимірювання, процес вимірювання чи інтерпретація результатів вимірювання призводить до неточних висновків щодо компетентності екзаменованого чи групи екзаменованих. Часто лунають звинувачення в упередженості до певної підгрупи за ознакою, наприклад, національності, релігії, статі, раси чи мови. Упередженість в вимірюванні може бути іншого походження. Наприклад, запитання багатовибіркового типу можуть бути більш доречними для однієї аудиторії, ніж для іншої, або в тесті вимагається вищий рівень читання, ніж потрібно для практичної діяльності. Упередженість свідчить про невалідність, оскільки вимірювання не може бути упередженим

(Berk, 1982). Через це адекватна програма валідизації тесту повинна використовувати доведення від протилежного (контргіпотеза), а будь-які подальші зміни до тесту за висновками валідизації допоможуть мінімізувати вплив упередженості, якщо не гарантувати неупередженість вимірювання.

### **6.3. Оцінювання і аналіз тестових завдань**

Після отримання тестових завдань до банку ТЗ необхідно провести їх оцінку та аналіз. Методи оцінювання та аналізу тестових завдань поділяються аналітичні та емпіричні.

#### **6.3.1. Аналітичні методи**

Визначення валідності тестового завдання за допомогою аналітичних методів включає, як мінімум, наступні чотири заходи (Hambleton, 1984):

- 1) визначення належності тестового завдання до оцінюваного домену;
- 2) визначення точності змісту;
- 3) визначення технічних якостей;
- 4) отримання інформації від екзаменованих.

*Належність тестового завдання до оцінюваного домену.*

Один з невід'ємних етапів розробки тесту – це визначення домену оцінювання, виражений належним чином змістом та елементами компетентності екзаменованого. З цього випливає, що процес створення тестових завдань повинен керуватися описом домену, а також інструкції для авторів тестових завдань повинні посилатися на домен. В такому разі було б доцільно провести оцінювання належності тестових завдань до відповідної частини домену експертами з інших дисциплін. Якщо домен виражений освітніми цілями, то краще використовувати рейтингову форму, яка описана нижче.

Кожна порція тестових завдань повинна розглядатися мінімум трьома експертами. Якщо ж кількість завдань невелика, то має сенс розглядати їх всім складом експертного комітету. Також рекомендується включити до тестових завдань, які будуть розглядатися, кілька таких, які належать до іншої частини

домену, не попереджаючи про це експертів. Мета цього повинна бути очевидною.

Таблиця 6.5

**Рейтингова форма:**

Освітні цілі	номер ТЗ	рейтинг ТЗ					коментар
		1	2	3	4	5	
2 - 4	10	1	2	3	4	5	
	121	1	2	3	4	5	
	16	1	2	3	4	5	
3 - 1	1	1	2	3	4	5	
	2	1	2	3	4	5	
	5	1	2	3	4	5	
	294	1	2	3	4	5	
3 - 10	100	1	2	3	4	5	
	101	1	2	3	4	5	
	103	1	2	3	4	5	
9 - 1	6	1	2	3	4	5	
	18	1	2	3	4	5	
	143	1	2	3	4	5	
	295	1	2	3	4	5	

*Інструкція для експерта, що працює з рейтинговою формою:*

- 1) прочитати відповідний розділ опису домену та тестові завдання, які Ви будете розглядати;
- 2) для кожного тестового завдання визначіть, наскільки добре воно відображає специфікації домену, які воно повинно вимірювати (судження повинно базуватися виключно на співставленні змісту та компетентності, описаних в домені та представлених в тестовому завданні); оцінювання проводьте за 5-бальною шкалою (1 – незадовільно, 2 – задовільно, 3 – добре, 4 – дуже добре, 5 – відмінно);
- 3) в рейтинговій формі навпроти номера кожного тестового завдання обведіть кружечком його рейтингову оцінку; для кожного завдання з оцінкою нижче “добре” (3) в графі “коментар” вкажіть причину.

Для винесення рішення щодо прийняття чи відхилення тестових завдань можна встановити певний критерій. Наприклад, кожне тестове завдання, середня оцінка якого нижче “добре” (3), повинно перероблятися.

Визначення належності тестового завдання до оцінюваного домену можна проводити іще таким чином: експертам надаються тестові завдання та опис

домену і вони класифікують тестові завдання за розділами домену. Ця процедура використовується для перевірки класифікації тестового завдання, зробленої його автором.

**Точність змісту.** Ми всі добре усвідомлюємо наслідки інформаційного вибуху і пов'язану з цим необхідність постійного перегляду домену та оновлення змісту, методів, підходів і т.д. Оскільки тестові завдання повинні відображати сучасну практику, то перегляд точності їх змісту та відповідності повинен відбуватися паралельно з переглядом домену і проводитися особами, які безпосередньо займаються практичною діяльністю за даним фахом.

**Технічні якості.** Для кожного формату тестових завдань існує перелік технічних якостей чи принципів створення, яких необхідно дотримуватися при написанні тестових завдань. Для перевірки технічних якостей тестових завдань використовується контрольний протокол.

**Отримання інформації від екзаменованих.** Бажано отримати від екзаменованих інформацію щодо чіткості/ неоднозначності формулювання та складностей, які виникали під час відповіді на тестові завдання. Для визначення сильних та слабких сторін тестових завдань можна попросити студентів описати їх підхід та хід міркування під час відповіді на тестові завдання.

### **6.3.2. Емпіричні методи**

Аналіз відповідей екзаменованих на багатовибіркові та інші тестові завдання є ефективним засобом поліпшення якості тестових завдань і, відповідно, тесту. Для багатовибіркових тестових завдань методи аналізу більш розвинуті, ніж для інших форматів.

На рівні тестових завдань інформація щодо складності, дискримінації та функціонування дистракторів дозволяє зробити висновки про ефективність тестового завдання. Використана тут модель базується на класичних моделях вимірювання, проте можуть використовуватися і інші моделі, що базуються на теорії відповіді на тестові завдання (item response theory, Hambleton, Swaminathan, & Rogers, 1991).



На прикладі наступного тестового завдання ми розглянемо аналіз статистичних даних, отриманих в результаті використання тестового завдання (передбачається, що на дане тестове завдання відповідало 100 екзаменованих):

Складність ТЗ = 80 Бісеріальний індекс дискримінації = 0,34

Табл. 6

	% екзаменованих, що вибрали варіант відповіді				
	A)	B)	C)	D)	E)
Вся група екзаменованих	80	7	6	4	3
Третина групи з найкращими результатами	98	0	2	0	0
Третина групи з середніми результатами	78	6	6	6	4
Третина групи з найгіршими результатами	64	14	13	4	4
Середній бал за тест (%)	58	49	54	50	52

Складність тестового завдання виражається процентом екзаменованих, які правильно відповіли на дане тестове завдання. Значення коефіцієнта складності може коливатися від 0 до 100, причому чим вище значення, тим нижча складність тестового завдання. У вищенаведеному прикладі 80% всіх екзаменованих вибрали правильну відповідь А), тобто коефіцієнт складності тестового завдання – 80.

**Бісеріальний індекс дискримінації** – коефіцієнт кореляції між балом за весь тест та балом за дане тестове завдання, де балом за тестове завдання буде 1 при виборі правильної відповіді і 0 – при виборі неправильної відповіді. Цей коефіцієнт вказує, наскільки добре дане тестове завдання розрізняє екзаменованих з високим балом і екзаменованих з низьким балом. Значення індекса дискримінації може коливатися від  $-1$  до  $+1$ . Коефіцієнт 0,0 буде вказувати на те, що всі екзаменовані однаково добре, чи однаково погано відповідали на дане запитання. Індекс дискримінації вищенаведеного тестового завдання дорівнює 0,34, з чого можна припустити, що, до певної міри, екзаменовані з вищим балом відповідають на дане завдання краще, ніж екзаменовані з нижчим балом. Проте у випадках, коли значення коефіцієнту складності тестового завдання наближається до екстремумів (0 чи 100), коефіцієнт дискримінації спотворюється.

#### **6.4. Експертиза тестових завдань**

Існує багато методів проведення експертної оцінки тестових завдань. Один з них полягає в поетапному розгляді тестових завдань за такою схемою:

##### **Етап 1.**

Дати відповідь на такі запитання:

- 1) чи перевіряє тестове завдання знання, які необхідні для практичної діяльності, і чи перевіряє їх на належному рівні?
- 2) чи належить тестове завдання до області оцінювання?
- 3) чи є докази того, що володіння інформацією, представленою в тестовому завданні, є умовою для початку професійної діяльності?

Якщо на будь-яке з цих запитань буде негативна відповідь, то тестове завдання необхідно переробити або видалити. Якщо відповідь на всі запитання позитивна, перейти до наступного етапу.

##### **Етап 2.**

Дати відповідь на такі запитання:

- 1) чи структуроване тестове завдання належним чином?
- 2) чи відповідає тестове завдання технічним вимогам?

Якщо на будь-яке з цих запитань буде негативна відповідь, то тестове завдання необхідно переробити відповідно до вимог. Для перевірки тестових завдань бажано використовувати контрольний протокол. Якщо відповідь на всі запитання позитивна, перейти до розгляду психометричних параметрів тестового завдання. Очікується, що за ідеальних умов всі екзаменовані повинні правильно відповісти на дане тестове завдання, і тому індекс складності буде, скажімо, в межах 70 – 100%.

Якщо індекс складності нижче 50%, то необхідно визначити причину цього. Можливі причини:

- екзаменовані просто не знають відповіді;
- існує більше однієї прийнятної відповіді;
- тестове завдання має технічний дефект;
- тестове завдання неоднозначне.

Для уточнення причини корисно отримати і проаналізувати інформацію щодо цього тестового завдання від екзаменованих.

Якщо індекс складності наближається до 100%, необхідно впевнитися, що тестове завдання перевіряє важливі та доречні знання, а не тривіальні речі.

Якщо мета тестового іспиту – диференціювати екзаменованих за рівнем знань, то індекс дискримінації має велике значення. Якщо ж мета – оцінити оволодіння базовими знаннями, то дискримінація відіграє меншу роль. В такому разі, коли модель тестування критеріально-орієнтована чи змістово-орієнтована, тестові завдання повинні мати принаймні додатній індекс дискримінації. Його величина має важливе значення лише для тих завдань, індекс складності яких близький до прохідного балу. Наприклад, якщо прохідний бал – 75%, тоді всі тестові завдання з індексом складності від 70 до 80% повинні мати дуже високий індекс дискримінації, оскільки саме в цьому діапазоні приймаються рішення щодо задовільної чи незадовільної оцінки.

Тестові завдання з від’ємним індексом дискримінації повинні викликати занепокоєння незалежно від моделі тестування.

Дистрактори повинні бути функціональними і виглядати правдоподібно для слабших екзаменованих. Загального правила визначення функціональності дистракторів не існує, проте вважається, що дистрактор, який був обраний як правильна відповідь 1-5% екзаменованих, функціональний.

#### **6.5. Рекомендації щодо написання тестових завдань**

Кожне тестове завдання повинно оцінювати досягнення важливої та суттєвої освітньої цілі. Тестове завдання повинно бути прямо пов’язане з оцінюваним доменом, його зміст та поставлене в ньому завдання діяльності доведено адекватні. Під цим розуміють відповідність тестових завдань експертному рівню екзаменованих, тобто тестові завдання повинні буди націлені на відповідні ступені здобуття та організації знань.

Кожне тестове завдання повинно перевіряти вміння застосовувати отримані знання, а не пригадати якийсь ізольований факт. В тестуванні ми говоримо про тестові завдання, “відірвані від контексту” та “в контексті”.

В умові повинно міститися чітко сформульоване завдання для екзаменованого. Екзаменований повинен мати змогу, прочитавши умову тестового завдання, зрозуміти, в чому полягає запитання, самостійно згенерувати відповідь з певним ступенем наближення та віднайти її серед переліку запропонованих варіантів відповідей. Одним із способів перевірки чіткого формулювання умови є спроба дати правильну відповідь на тестове завдання, не маючи варіантів відповідей.

Варіанти відповідей повинні бути гомогенними. Загальна мета при створенні завдань багатовибіркового типу полягає в підборі таких дистракторів, які будуть виглядати привабливо для менш компетентних студентів.

Всі дистрактори повинні бути вірогідними. Дистрактори повинні бути такими, що некомпетентний студент за браком знань, які перевіряються даним завданням, зміг би вибрати один з них замість правильної відповіді. Дистрактори повинні представляти найбільш поширені помилкові уявлення, хибні міркування, та помилки, що виникають через брак знань чи їх організації. Інколи виникає така ситуація, коли у тестового завдання є одна правильна чи найкраща відповідь і лише 2-3 вірогідних дистрактори. В такому разі немає сенсу намагатися заповнити решту дистракторів будь-чим, а краще використати дане завдання лише з наявними вірогідними дистракторами. Написання неправильних відповідей, безсумнівно, є досить складним завданням. Одним зі способів вирішення цієї проблеми є попереднє використання тестового завдання у вигляді завдання з конструйованою відповіддю і використання неправильних відповідей екзаменованих в ролі дистракторів.

Інформація, що міститься в одному тестовому завданні, не повинна давати відповідь на інше тестове завдання.

Не використовувати фразу “все з вищевказаного” як правильну відповідь чи дистрактор. В цьому завданні екзаменованому досить визначити як правильні будь-які два варіанти відповідей з наявних чотирьох, щоб вибрати правильну відповідь – “все з вищевказаного”. В цьому випадку краще оформити це завдання у формат N.

Не використовувати фразу “нічого з вищевказаного” як правильну відповідь чи дистрактор. При використанні фрази “нічого з вищевказаного” як правильної відповіді тестове завдання може вимірювати лише вміння ідентифікувати неправильні відповіді, однак вміння визначити неправильні відповіді не гарантує знання правильної відповіді.

Умова повинна бути сформульована по можливості позитивно. Позитивно сформульована умова вимірює досягнення більш важливих освітніх цілей, ніж негативно сформульована умова. Знання, наприклад, найбільш ефективних та доцільних методів розв’язування має більше освітнє значення, ніж знання найгірших чи найменш ефективних методів.

Уникати підказок, таких як:

- граматична невідповідність між умовою та варіантами відповідей;
- повтор слів з умови у правильній відповіді;
- використання прикладів з підручника чи лекції як тестових завдань;
- найдовша правильна відповідь;
- найбільш детальна правильна відповідь;
- дистрактори, які виключають один одного.

## **6.6. Протокол контролю**

### **Зміст тестового завдання**

1. Чи є ті екзаменовані, хто відповідають на дане ТЗ правильно, більш кваліфікованими, ніж ті, хто відповідають неправильно?
2. Чи є зміст ТЗ суттєвим для практичної діяльності?
3. Чи є зміст ТЗ занадто спеціалізованим?
4. Чи відображає зміст узгоджену думку фахівців даної предметної області, а не чиюсь індивідуальну?
5. Чи є завдання, викладене в ТЗ, суттєвим для практичної діяльності?
6. Чи належить зміст ТЗ до оцінюваного домену?
7. Чи включений зміст ТЗ в структуру змісту тесту?
8. Чи перевіряє ТЗ декларативні знання?
9. Чи перевіряє ТЗ процедурні знання?

## **Умова ТЗ**

1. Чи є поставлене в умові завдання чітким і недвозначним, так що всі екзаменовані працюють над однаковим завданням?
2. Чи достатньо чітка умова ТЗ для того, щоб екзаменовані змогли дати відповідь без наданих варіантів відповідей?
3. Чи міститься в умові вся інформація, необхідна для відповіді на ТЗ (наприклад, вік пацієнта, анамнез)?
4. Чи є логічна та граматична відповідність між умовою та кожним дистрактором?
5. Чи містяться в умові підказки або натяки на правильну відповідь?
6. Чи є умова настільки складною, що ТЗ перетворюється на інструмент вимірювання несуттєвих в даному випадку характеристик (наприклад, читання)?
7. Чи міститься в умові інформація, яка дасть відповідь на інші ТЗ?
8. Якщо ввідне запитання сформульоване негативно, чи можна переформулювати його позитивно?
9. Чи існує чітке визначення таких невизначених термінів як "звичайно", "часто", "нерідко" і т.д.

## **Найкраща чи правильна відповідь**

1. Якщо ТЗ формату А, чи є лише одна найкраща чи правильна відповідь?
2. Якщо ТЗ формату Х, чи визначені всі найкращі чи правильні відповіді?
3. Чи дійшли згоди фахівці в предметній області щодо правильної відповіді?
4. Чи стосується відповідь прямо завдання, поставленого в умові?
5. Чи може екзаменований відрізнити правильну відповідь від неправильних, не читаючи умову?
6. Чи може екзаменований знайти правильну відповідь логічним шляхом, маючи досвід в тестуванні?
7. Чи уникнено виразів "все з вищевказаного" та "нічого з вищевказаного" як правильної відповіді?

8. Чи є правильна відповідь приблизно такої ж довжини як решта дистракторів?

### **Дистрактори**

1. Чи підібрані дистрактори так, що менш компетентні екзаменовані виберуть їх як правильну відповідь?
2. Чи включені в дистрактори найбільш поширені помилки некомпетентних екзаменованих?
3. Чи відображають дистрактори недостатню організацію декларативних знань?
4. Чи відображають дистрактори недостатню організацію процедурних знань?
5. Чи можливо надати екзаменованим обґрунтоване пояснення неправильності дистракторів?
6. Чи є дистрактори настільки близькі до правильної відповіді, що можливо аргументувати їх прийнятність?
7. Чи можна, не знаючи правильної відповіді, визначити її шляхом виключення явно неправильних дистракторів?
8. Чи пов'язані дистрактори та правильні відповіді з умовою логічно і граматично?
9. Чи є дистрактори приблизно однакової довжини?
10. Чи уникнено таких категоричних термінів як "ніколи" та "завжди"?

### **6.7. Організація взаємодії з розробником тестового завдання**

Ця методика описує основні елементи при організації робіт з поточного формування банків тестових завдань в МЕ (мережі експерименту). Складність мережевого експерименту полягає, в тому що взаємодіяти потрібно на відстані, і наявні дуже обмежені можливості для особистого спілкування. Тому дуже ретельно повинна бути продумана організація роботи та відповідні методичні матеріали до її виконання.

Створення банку тестових завдань можливо поділити на дві відносно окремі частини

- технологічна
- змістовна

*Технологічна частина* – включає всі питання пов'язані з представленням тестових завдань в електронному вигляді, способом їх класифікації та передачі, засобам збереження та пошуку за признаками, обліком авторів розробки.

*Змістовна частина*- включає всі питання пов'язані з формулюванням вимог до змісту та характеристик тестових завдань та формулювання тексту самих тестових завдань відповідно до сформульованих вимог.

Рекомендується підготувати та надати методичні рекомендації структура яких наведена нижче всім розробникам тестів. Зрозуміло, що ці методичні рекомендації повинні бути доопрацьовані відповідно до «реалій» дослідження що проводиться. Приведені нижче структура методичних рекомендацій відповідають технології створення та використанню тестів основні елементи якої розроблені та впроваджені в Інституті засобів навчання АПН України.

### **Методичні рекомендації**

#### **Технологічна частина.**

##### *Рекомендований зміст*

1. Замовник розробки тестів. Контактні координати. Відповідальна особа, телефони з кодами міст, email (обов'язково), вебсайт замовника чи організації що проводить експеримент.
2. Посилання на експериментальне дослідження для якого розробляються тести. Короткий опис дослідження, з усіма повними вихідними даними.
3. Порядок реєстрації автора тестових завдань в мережі експерименту. Де і як відбувається реєстрація, яким чином надається методична та організаційна документація, договірні умови.
4. Орієнтовна структура банку тестових завдань та методик її інтерпретації.
5. Технологічні форми представлення тестових завдань.
6. Методика заповнення технологічних форм.



7. Зразки заповнених технологічних форм (на реальній предметній області).
8. Коротка інструкція по заповненню технологічних форм (якщо це потрібно)
9. Довідники кодів що використовуються при написанні тестових завдань.
10. Процедура передачі тестових завдань замовнику.
11. Перелік та зразки документів що мають бути оформлені (зокрема документ про захист авторських прав та розмір авторської винагороди та умови їх отримання)

### **Змістовна частина**

#### Рекомендований зміст

1. Мета тестування
2. Опис домену (чи його частини)
3. Зразок технічного завдання на розробку комплекта тестових завдань.
4. Коротка методика написання тестових завдань
5. Основні формати тестових завдань.

## **7. Практика підготовки тестових завдань та тестів**

Гарне тестове завдання повинно задовольняти двом основним критеріям:

- 1) тестове питання повинно бути важливим за змістом;
- 2) повинно мати чітку структуру.

Це є головними умовами того, що тестові завдання будуть давати валідні результати.

Надалі будемо розглядати способи, якими можливо задовольнити ці критерії.

### **7.1. Формати тестових завдань**

Всі види вибіркового тестових завдань, які передбачають вибір із кількох запропонованих відповідей та зустрічаються найчастіше за інші види, можна поділити на дві великі групи.

Перша вимагає від особи, що тестується, вибрати одну кращу відповідь (“*Одна краща відповідь*”), друга – вибрати всі відповіді, які підходять (“*Вірно/невірно*”).

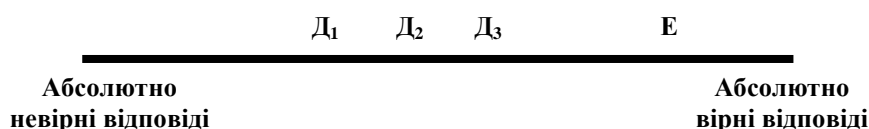
Загальною для них є структура, яка складається з умови завдання, вступного питання та варіантів відповідей – правильних та відволікаючих увагу (*дистракторів*) Причому дуже часто умова та питання поєднуються, тобто питання містить і умову.

### 7.1.1. Завдання групи “Одна краща відповідь”

До групи “Одна краща відповідь” відносяться тестові завдання:

- А-типу – чотири або більше варіантів відповідей у вигляді окремих тестових завдань або блоків з них;
- В-типу – чотири або п’ять варіантів відповідей для блоку з 2-5 тестових завдань;
- R-типу – тестові завдання розширеного вибору в блоках по 2-20 тестових завдань.

Для цієї групи властиво те, що дистрактори не є абсолютно невірними, вони менш вірні, ніж еталонна відповідь. Співвідношення еталонної відповідь (Е) та дистракторів (Д) графічно можна зобразити таким чином:



Для добре побудованих питань до завдань цієї групи повинно виконуватися правило – ***на питання можна відповісти не дивлячись на варіанти відповідей*** (в усній або письмовій формі).

### 7.1.2. Завдання групи “Вірно/невірно”

У групу “Вірно/невірно” входять тестові завдання:

- Х-типу – з невідомою (для особи, що тестується) кількістю правильних відповідей;
- N-типу – з відомою кількістю правильних відповідей;

- С-типу – з варіантами Перший / Другий / Обидва / Жодного.

Еталонні відповіді та дистрактори для завдань Х-типу та N-типу розподіляються таким чином (на прикладі випадку, коли у чотирьох відповідях дві вірні):

D <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>
D <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>
<hr/>	
Абсолютно невірні відповіді	Абсолютно вірні відповіді

Завдання С-типу є спробою поєднання характеристик завдань з двох груп – при виборі третьої або четвертої відповіді мова йде про включення або невключення разом першої та другої відповідей.

### 7.1.3. Порівняльна характеристика груп завдань

Багато авторів вважають, що тестові завдання групи “*Вірно/невірно*” писати легше, ніж завдання групи “*Одна краща відповідь*”. Але досвід показує, що з ними більше проблем.

При написанні питання автор має на увазі щось конкретне, а ретельний розбір написаних тестових завдань показує, що різниця між вірною та невірною відповіддю неясна – утворюється двозначність. Статистика свідчить, що завдання групи “*Вірно/невірно*” тестові комітети у США повертають на переробку або виключають взагалі значно частіше, ніж групи “*Одна краща відповідь*”.

Крім того, при усуненні двозначності знижується рівень складності за рахунок того, що завдання стають спроможними оцінювати тільки запам’ятовування окремих фактів. Доведено, що використання знань, інтеграція, синтез та вміння приймати рішення краще оцінюються за допомогою завдань групи “*Одна краща відповідь*”.

Тому не рекомендується використовувати тестові завдання формату “Вірно/невірно”. Наприклад, Національна рада медичних екзаменаторів США (NBME) повністю заборонила використання тестових завдань цього формату.

Виходячи з цього, надалі ми будемо розглядати тільки завдання групи “Одна краща відповідь”.

## **7.2. Правила складання тестових завдань з однією кращою відповіддю**

Скористуємося основними правилами до тестових завдань цієї групи, які сформульовані NBME у роботі, з умовою їх адаптації до загальноосвітніх дисциплін.

- 1. Кожне тестове завдання повинно бути присвячено важливому моменту в курсі навчального предмета. Не витрачайте часу на оцінювання знань тривіальних фактів. Орієнтуйтеся на проблеми, з якими можна зустрітися в реальному житті.*
- 2. Кожне тестове завдання повинно оцінювати здатність використовувати знання, а не згадувати ізольований факт.*
- 3. Питання повинно ставитися так чітко, щоб на нього можна було відповісти, навіть не дивлячись на варіанти відповідей.*
- 4. Всі дистрактори повинні бути однорідні – відноситись до тієї ж категорії, що і вірна відповідь. Не використовуйте подвійні варіанти відповідей (наприклад, “зробити А та Б”, “виконати В, оскільки Г”). Всі дистрактори повинні бути правдоподібні, граматично послідовні, логічно сумісні та приблизно такої ж довжини, що і правильна відповідь. Розміщуйте варіанти відповідей у логічному порядку (наприклад, за зростанням чи спаданням чисел, за алфавітом тощо).*
- 5. Запобігайте виникненню в завданнях технічних дефектів, які дають перевагу досвідченим в тестуванні особам або призводять до зайвої складності тестових завдань.*
- 6. Не пишіть питання у вигляді “Яке з наступних тверджень справедливе?” або “Кожне з наступних тверджень справедливе,*

**КРИМ...”.** Такі питання неспіфокусовані та мають гетерогенні варіанти відповіді.

**7. Умова може бути довгою, а відповіді повинні бути короткими.**

Уникайте зайвої інформації в умові та відповідях, заплутаних та занадто складних завдань.

**8. Не використовуйте категоричних тверджень (завжди, ніколи, всі) та невизначених формулювань (зі словами: часто, рідко, звичайно).**

Отже, автору обов’язково необхідно “протестувати” складені тестові завдання за переліченими правилами. Якщо завдання пройшло всі правила, то воно, скоріше за все, добре сформульовано та сфокусовано на необхідному моменті курсу.

### 7.3. Технічні дефекти тестових завдань

Надалі у більшості прикладів аналізуються завдання з тестів, які використовувались у **Лицеї** протягом 1999-2000 навчального року.

#### 7.3.1. Дефекти, що пов’язані з досвідом у тестуванні

Граматичні підкази – один або більше дистракторів граматично не відповідають умові завдання.

Приклад завдання	Аналіз
<b>Адреса комірки (A1, C5...) вказує...</b> 1. на перехрещенні якого стовпчика та рядка вона розташована; 2. нічого, задається користувачем; 3. тип даних, які записані у комірці; 4. адресу наступної комірки.	Тому що автори тестового завдання намагаються приділити більше уваги вірній відповіді, ніж дистракторам, то граматичні невідповідності частіше зустрічаються в останніх. В даному випадку досвідчена в тестуванні особа може відразу виключити з цієї причини відповіді 2, 3 та 4.

Логічні підкази – частина варіантів відповідей вичерпують усі можливі варіанти.

Приклад завдання	Аналіз
<b>Приступність...</b> 1. однаково поширена серед усіх соціальних верств населення. 2. найбільш широко представлена серед бідного населення. 3. найбільш широко представлена серед середнього достатку та багатих. 4. головним чином вказує на психологічну дизадаптацію. 5. досягає рівня терпимості суспільства.	У цьому завданні варіанти 1, 2 та 3 включають усі можливості. Досвідчена в тестуванні особа знає, що відповіді 1, 2, 3 повинні бути правильними, тоді як недосвідчена витрачає час на обдумування відповідей 4 та 5. Часто автори додають такі відповіді, щоб досягти певної загальної кількості.

Абсолютні терміни – використання “завжди” або “ніколи” в деяких відповідях.

Приклад завдання	Аналіз
<p><b>Чи можливе зараження власних файлів на гнучкому диску, якщо у пам'яті комп'ютера є вірус?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Так, обов'язково.</li> <li>2. Ні, якщо встановлено захист від запису до диску</li> <li>3. Невідомо.</li> <li>4. Ніколи</li> </ol>	<p>У цьому завданні відповіді 2 та 3 містять терміни, які менш категоричні, ніж у відповідях 1 та 4. Досвідчена в тестуванні особа виключить відповіді 1 та 4 із можливих, так як вони менш вірогідні з причини абсолютності тверджень.</p>

Довга вірна відповідь – вона більш конкретна або більш повна, ніж інші варіанти відповідей.

Приклад завдання	Аналіз
<p><b>Як переключаються алфавіти у середовищі Windows?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Ctrl+Ctrl.</b></li> <li>2. <b>Sift+Shift.</b></li> <li>3. <b>Ctrl+Shift</b> або <b>Alt+Shift</b> в залежності від настроювання системи Windows.</li> <li>4. <b>Alt+Ctrl.</b></li> </ol>	<p>У цьому текстовому завданні автори приділили значно більше уваги вірній відповіді, ніж дистракторам. Іноді це буває досить значно виражено: вірна відповідь довжиною в абзац, а дистрактори – одне-два слова.</p>

Повторення слів – слово або фраза із умови повторюється у вірному варіанті відповіді.

Приклад завдання	Аналіз
<p><b>Як відображається зміна даних вихідної таблиці Excel на відповідній діаграмі?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. У діаграмі змін немає;</li> <li>2. Діаграма автоматично змінюється;</li> <li>3. За бажанням користувача;</li> <li>4. Залежить від задачі;</li> </ol>	<p>У тексті питання використовується слово “зміна”, яке присутнє тільки у двох відповідях і одна з яких вірна.</p>

Тенденція до конвергенції – вірна відповідь має найбільшу схожість з елементами інших відповідей.

Приклад завдання	Аналіз
<p><b>Які письмові приладдя обов'язково повинен мати учень?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Олівець та ручку.</li> <li>2. Олівець та фломастер.</li> <li>3. Олівець та кісточку.</li> <li>4. Ручку та маркер.</li> </ol>	<p>Правильною відповіддю є варіант, який має найбільшу схожість з іншими – він легко вираховується: Олівець у відповідях зустрічається тричі, ручка двічі, а всі інші – по одному разу.</p>

### 7.3.2. Дефекти, що пов'язані із зайвою складністю

Варіанти відповідей є довгими, складними або подвійними.

Приклад завдання	Аналіз
<p><b>Яка послідовність дій користувача при встановленні розміру міжрядкового інтервалу?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>⇒Формат, ⇒Абзац..., ⇒Отступы и интервалы, лічильником Слева або лічильником Справа</li> <li>⇒Формат, ⇒Абзац..., ⇒Отступы и интервалы, вибрати у списку Первая строка</li> <li>⇒Формат, ⇒Абзац..., ⇒Отступы и интервалы, вибрати у списку Междустрочный</li> <li>⇒Формат, ⇒Абзац..., ⇒Отступы и интервалы, лічильником Перед або лічильником После</li> </ol>	<p>Варіанти відповідей дуже довгі та важко відрізняються одна від одної, перша та четверта відповіді подвійні.</p>

Цифрові данні представлені безсистемно.

Приклад завдання	Аналіз
<p><b>Один кілобайт дорівнює ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>'0' або '1'.</li> <li>1024 байт.</li> <li>8 біт.</li> <li>1024 біт.</li> </ol>	<p>Перша відповідь (значення величини) не відноситься до системи, яку являють собою інші три відповіді (кількісні характеристики).</p>

Використання у відповідях невизначених термінів, що характеризують частоту.

Приклад завдання	Аналіз
<p><b>Виражене ожиріння у ранньому юнацькому віці ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>звичайно, лікування дієтою є ефективним.</li> <li>часто пов'язано з ендокринними порушеннями.</li> <li>у 75% випадків зникає спонтанно.</li> <li>звичайно, піддаються фармакотерапії.</li> </ol>	<p>Дослідження показали, що невизначені терміни (у прикладі – звичайно та часто), що характеризують частоту явищ, навіть експертами не завжди розуміються однаково.</p>

Стилістична неоднорідність варіантів відповідей; нелогічний порядок відповідей.

Приклад завдання	Аналіз
<p><b>Результати посухи 1963 року ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>виявилися в голоді та високій смертності серед сільського населення;</li> <li>були ліквідовані в результаті закупівлі продовольства за кордоном;</li> <li>підштовхнули до реорганізації МТС;</li> <li>спонукали до початку освоєння цілинних земель.</li> </ol>	<p>Варіанти відповідей довгі, а їх стилістика робить тестове завдання складним та таким, що вимагає багато часу для прийняття рішення особою, яка тестується.</p>

Використання фрази “нічого з вище названого” (ця фраза може маскуватися: “правильної відповіді немає”, “ніяка”, “жодної” тощо).

Приклад завдання	Аналіз
<b>Електричне поле можна визначити в системі координат, яка відносно зарядженого тіла ...</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. рухома</li><li>2. нерухома</li><li>3. і в рухомій, і в нерухомій</li><li>4. правильної відповіді немає</li></ol>	Ця фраза (або її варіації) є проблемною для тестових завдань, де необхідно прийняти рішення, а варіанти відповідей не є абсолютно вірними або абсолютно невірними. Її використання повністю змінює тестове завдання на формат “Вірно/невірно”.

Ця методика описує форму подачі тестових завдань. Вона не містить ніяких даних про правила написання тестових завдань.

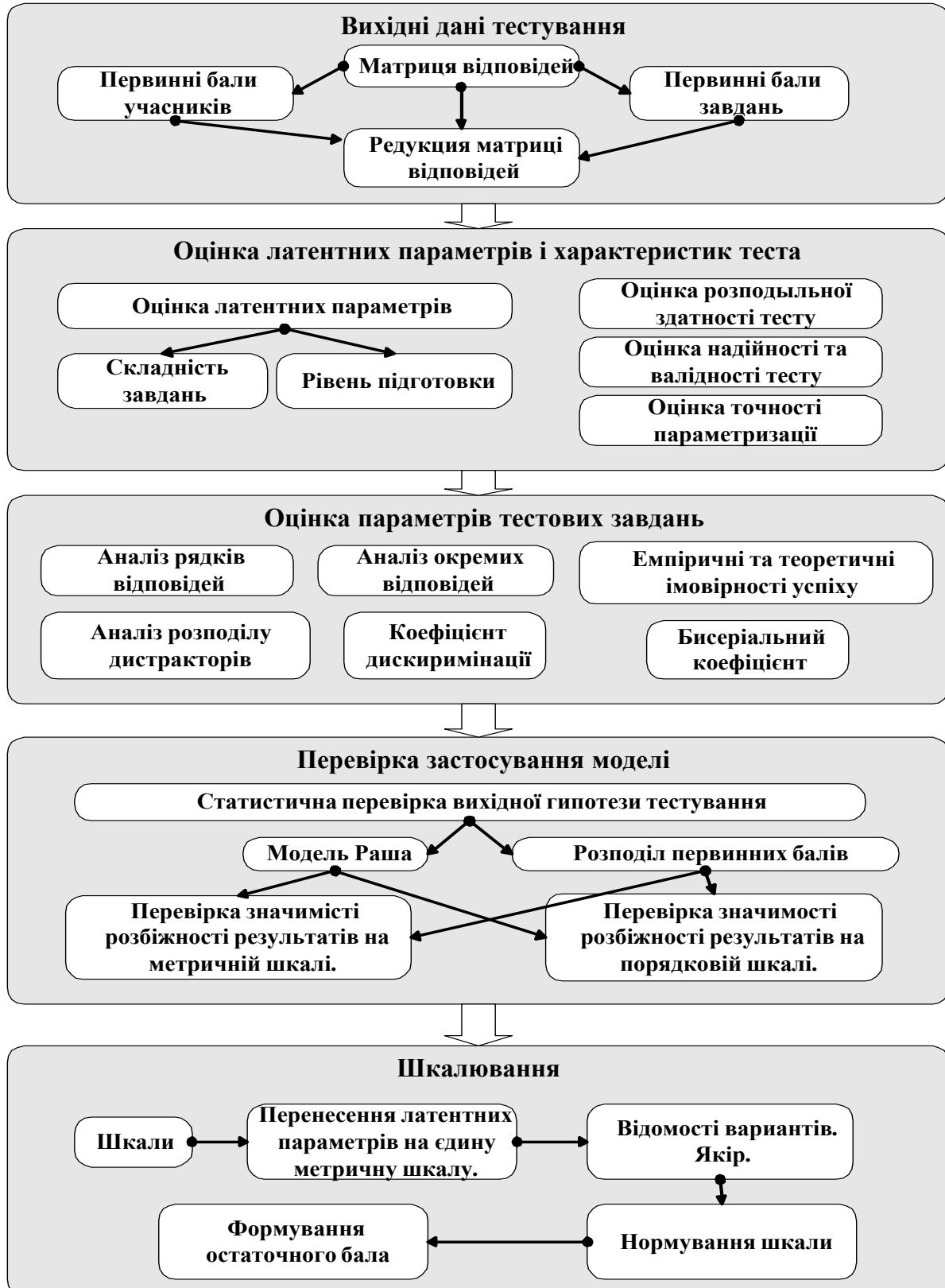
#### **7.4. Форми подання тестових завдань**

Тестові завдання готуються з використанням текстового редактора MS Word 7.0.



## 8. Методи обробки результатів тестування

### Обробка результатів тестування за схемою IRT



## 8.1. Класичні методи

Результати тестування подають у вигляді матриці, рядки якої ідентифікуються з прізвищами осіб, а колонки - з номерами тестових завдань. Якщо в тестуванні брали участь  $M$  осіб і проект тесту містить  $N$  завдань, то матриця результатів тестування буде прямокутною з розмірами  $M*N$ . Елементи матриці набувають значення "1", якщо відповідь правильна, або "0", якщо відповідь неправильна.

В таблиці 6.1 зображено реальну матрицю результатів тестування<sup>1</sup> розміром 14x10. Ця матриця буде в подальшому використовуватися для пояснення на прикладах дій, спрямованих на поліпшення якості тесту. Для зменшення обсягів обчислень розміри матриці значно зменшені в порівнянні з розмірами реальних матриць результатів тестування. Індекс "I" відповідає номеру особи, індекс "J" - номеру тестового завдання.

Табл. 14

Матриця результатів тестування

Особа, яких тестують, <i>I</i>	Номери завдань у тесті, <i>j</i>										Сумарний бал особи $X_i = \sum_{j=1}^N x_j$
	1	5	7	11	15	16	19	23	27	31	
9-А, Бондаренко Марина	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	4
9-А, Гудименко Катерина	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
9-А, Денисенко Вадим	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
9-А, Малікова Ірина	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	5
9-А, Огородник Олексій	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	6
9-А, Таргасюк Павло	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
9-А, Федорченко Ганна	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
9-Б, Бебко Кирил	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	5
9-Б, Дитиненко Марина	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
9-Б, Занькевич Станіслав	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
9-Б, Корченко Анатолій	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
9-Б, Марчук Ганна	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
9-Б, Орлов Андрій	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	6

<sup>1</sup> Предмет – "Біологія людини", тема – "Молекулярні основи біології людини" (нумерація завдань відповідає базі з даної теми), 9-А та 9-Б класи Київського ліцею бізнесу, 13.10. 2000 р.

Особи, яких тестують, $I$	Номери завдань у тесті, $j$										Сумарний бал особи
	1	5	7	11	15	16	19	23	27	31	
9-Б, Шеремета Олег	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	$X_i = \sum_{j=1}^N x_{ij}$ 3
$R_j$	8	2	9	8	9	8	8	7	14	14	
$W_j$	6	12	5	6	5	6	6	7	0	0	

Матриця результатів тестування дає можливість виконати безпосередньо перший крок аналізу якості тесту. Оскільки тест повинен диференціювати осіб за знаннями, то ті завдання, які не відповідають цим вимогам, повинні бути вилучені з тесту. В таблиці 1.2 такими завданнями є завдання з номерами 27 та 31, на яке відповіли всі. Ці завдання вилучаються з тесту, але треба пам'ятати, що разом з цим зменшується валідність тесту щодо повноти подання змісту дисципліни. В подальшому треба буде замінити ці завдання і повторити тестування.

Після вилучення з тесту неефективних завдань матрицю результатів тестування доповнюють колонкою індивідуальних балів осіб, а також показників легкості та складності тестових завдань. Індивідуальний бал кожної особи ( $X_i$ ) обчислюється як кількість правильних відповідей, тобто як сума одиниць в рядку, що ідентифікується з прізвищем особи. Легкість завдання ( $R_j$ ) обчислюється як кількість правильних відповідей на це завдання, тобто як сума одиниць у колонці, що ідентифікується з номером завдання. Складність завдання ( $W_j$ ) обчислюється як кількість неправильних відповідей на це завдання.

Перше перетворення матриці результатів полягає в її упорядкуванні за індивідуальними балами та легкістю завдань. У таблиці 6.2 подано упорядковану матрицю результатів тестування. В цій матриці індивідуальні бали зростають зверху вниз, а складність - зліва направо. Природно, за міру складності завдань приймати кількість неправильних відповідей. Упорядковану матрицю в таблиці 6.2 доповнено колонкою квадратів індивідуальних балів ( $X_i^2$ ) та рядками:

- часток правильних відповідей ( $p_j = R_j/N$ );

- часток неправильних відповідей ( $q_j = W_j/N$ );
- дисперсій  $p_j \cdot q_j$ ;
- середніх квадратичних відхилень ( $\sqrt{p_j \cdot q_j}$ )

При підрахунку значень  $p_j$  та  $q_j$  кількість завдань приймають рівною  $N = 10$ , тобто з урахуванням зменшення, пов'язаного з вилученням неефективних завдань.

Табл. 15

### Впорядкована матриця результатів тестування

Особа, яких тестують, <i>I</i>	Номери завдань у тесті, <i>j</i>								Сумарний бал особи	$X_i^2$
	7	15	11	1	16	19	23	25		
									$X = \sum_{i=1}^N x_j$	
9-Б, Занькевич Станіслав	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9-Б, Шеремета Олег	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
9-А, Бондаренко Марина	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
9-Б, Дитиненко Марина	1	0	0	1	0	0	0	0	2	4
9-Б, Бєбко Кирил	0	1	0	1	0	0	1	0	3	9
9-А, Малікова Ірина	1	0	1	0	1	0	0	0	3	9
9-Б, Орлов Андрій	0	1	1	1	0	0	1	0	4	16
9-А, Огородник Олексій	0	1	0	1	0	1	1	0	4	16
9-Б, Марчук Ганна	1	1	1	1	1	1	0	0	6	36
9-А, Таргасюк Павло	1	1	1	1	1	1	0	0	6	36
9-Б, Корченко Анатолій	1	1	1	0	1	1	1	0	6	36
9-А, Федорченко Ганна	1	1	1	0	1	1	1	1	7	49
9-А, Денисенко Вадим	1	1	1	1	1	1	1	0	7	49
9-А, Гудименко Катерина	1	1	1	1	1	1	1	1	8	64
<i>R<sub>j</sub></i>	9	9	8	8	8	8	7	2	59	
<i>W<sub>j</sub></i>	5	5	6	6	6	6	7	12	53	
<i>p<sub>j</sub></i>	.64	0.64	0.57	0.57	0.57	0.57	0.50	0.14	$\sum p_j = 4,21$	
<i>q<sub>j</sub></i>	.36	0.36	0.43	0.43	0.43	0.43	0.50	0.86		
<i>p<sub>j</sub> q<sub>j</sub></i>	.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25	0.12	$\sum p_j q_j = 1,81$	
$\sqrt{p_j q_j}$	.48	0.48	0.49	0.49	0.49	0.49	0.50	0.35		

Після впорядкування матриці результатів тестування одиниці та нулі в рядках та колонках повинні бути розташовані узгоджено, тобто без чергування, і між ними повинна існувати межа, що відділяє одиниці від нулів

у колонках та рядках. Кожна поява одиниці серед нулів та нуля серед одиниць приводить до виникнення припущення про невідповідність між окремими завданнями і всім тестом та про невідповідність структури знань осіб, котрих тестують.

У прикладі, що розглядається, такі ситуації в таблиці 6.2 виділені підкресленням. Найбільш радикальним шляхом покращення ситуації було б спочатку вилучення завдань з тесту та результатів відповідей на них з подальшого аналізу, що порушують узгодженість, а потім, якщо в цьому ще залишається потреба, вилучення з подальшого аналізу і прізвищ осіб та результатів їх тестування, що також порушують цю узгодженість. Але при цьому можливе виникнення таких ускладнень:

- вилучення тестових завдань призведе до зниження валідності тесту, пов'язаної з повнотою подання змісту дисципліни;
- вилучення прізвищ осіб та результатів їх тестування приводить до висновку про неможливість застосування цього тесту для виявлення структури знань, яка властива цим особам.

Тому виявлені порушення узгодженості вказують лише на “підозрілі” завдання та прізвища осіб. Остаточні рішення про вилучення приймаються після більш детального аналізу результатів тестування.

Наступним кроком аналізу результатів тестування є підрахунок показників зв'язку тестових завдань між собою, а також тестових завдань та індивідуальних балів осіб. Мірою такого зв'язку є коефіцієнт кореляції між відповідними величинами  $X_i$  та  $Y_i$  (якщо позначимо:  $X_i$  - колонку відповідей на  $j$ -те завдання, а  $Y_i$  - колонку індивідуальних балів осіб, то очевидно, що  $r_{xy}$  є коефіцієнтом кореляції між  $j$ -м завданням та індивідуальними балами осіб)

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i Y_i - \frac{1}{N} \cdot \left( \sum_{i=1}^N X_i \cdot \sum_{i=1}^N Y_i \right)}{\sqrt{\sum_{i=1}^N X_i^2 - \frac{1}{N} \cdot \left( \sum_{i=1}^N X_i \right)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^N Y_i^2 - \frac{1}{N} \cdot \left( \sum_{i=1}^N Y_i \right)^2}} \quad (1)$$

В таблиці 6.3 наведено кореляційну матрицю результатів тестування, складену з коефіцієнтів кореляції між тестовими завданнями, тобто між

самими колонками матриці, а також між тестовими завданнями та індивідуальними балами осіб.

Табл. 16

Кореляційна матриця результатів тестування

$j$	7	15	11	1	16	19	23	5	$r_{xy}$
7	<b>1.000</b>	0.067	0.559	-0.043	0.559	0.559	-0.149	0.304	0.564
15	0.067	<b>1.000</b>	0.559	0.559	0.258	0.559	0.745	0.304	0.813
11	0.559	0.559	<b>1.000</b>	0.125	0.708	0.417	0.289	0.354	0.800
1	-0.043	0.559	0.125	<b>1.000</b>	-0.167	0.125	0.289	-0.059	0.379
16	0.559	0.258	0.708	-0.167	<b>1.000</b>	0.417	0.000	0.354	0.620
19	0.559	0.559	0.417	0.125	0.417	<b>1.000</b>	0.289	0.354	0.740
23	-0.149	0.745	0.289	0.289	0.000	0.289	<b>1.000</b>	0.408	0.566
5	0.304	0.304	0.354	-0.059	0.354	0.354	0.408	<b>1.000</b>	0.560
$\sum_{j=1}^M r_j$	2.857	4.053	4.011	1.829	3.130	3.719	2.871	3.019	
$\bar{r}_j$	0.357	0.507	0.501	0.229	0.391	0.465	0.359	0.377	
$\bar{r}_j^2$	0.128	0.257	0.251	0.052	0.153	0.216	0.129	0.142	

Аналіз даних кореляційної матриці полягає у використанні значень коефіцієнтів кореляції для прийняття рішення про вилучення тестових завдань з тесту. Всі ті завдання, для яких коефіцієнт кореляції між кожним із цих завдань та індивідуальними балами осіб менше або дорівнює нулю, повинні, безсумнівно, вилучатися з тесту, бо вони непридатні для контролю знань. Ті тестові завдання, для яких  $0 < r < 0,3$ , підлягають ретельній перевірці. Коефіцієнти кореляції між завданнями вказують на міру зв'язку завдань між собою. Кореляційну матрицю в таблиці 1.4 доповнено рядком середніх значень коефіцієнтів кореляції для кожного завдання

$$\bar{r}_j = \frac{\sum_{i=1}^M r_j}{M} \quad (2).$$

Величина  $\bar{r}_j$  також може використовуватися для вимірювання якості завдання. При  $\bar{r}_j < 0,3$  завдання має низьку якість.

Аналіз кореляційної матриці, наведеної в таблиці 6.3, дає можливість , зробити такі висновки.

Завдання №1 має низькі значення  $r_{xy}$ ; для нього відповідні колонки мають найбільшу кількість від'ємних коефіцієнтів кореляції, а також це завдання має найнижчі середні значення  $\bar{r}_j$ . Якщо ми повернемося до впорядкованої матриці результатів тестування (таблиця 1.3), то побачимо, що для цього завдання порушується узгодженість. Усе це вказує на те, що завдання №1 необхідно вилучити з тесту. На перший погляд може здатися, що вилучення завдань з тесту збіднить його, бо не буде можливості перевірити знання відповідного навчального елемента. Але низька якість тестового завдання, яке вилучається, однак не дає змоги надійно перевірити знання цього навчального елемента. Тобто при вилученні таких завдань з тесту його якість не погіршиться. Звичайно, в подальшій роботі з цим тестом необхідно замінити вилучені тестові завдання іншими, більш якісними. До речі, простий логічний аналіз відбракованих завдань може виявити причини їх низької якості, усунення яких дає можливість покращити ці завдання. В таблицях 6.4 та 6.5 вміщені відповідно впорядкована та кореляційна матриці результатів тестування після вилучення непридатних завдань та результатів тестування окремих осіб з невпорядкованою структурою знань. Поліпшення розглянутих раніше показників якості тесту очевидне.

Табл. 17

Впорядкована матриця результатів тестування після вилучення непридатних завдань та результатів тестування окремих осіб

Особа, яких тестують, $I$	Номери завдань у тесті, $j$							Сумарний бал особи	
	7	15	19	11	16	23	5	$X = \sum_{i=1}^N x_j$	
9-Б, Занькевич Станіслав	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9-Б, Шеремета Олег	0	0	0	0	1	0	0	1	1
9-А, Бондаренко Марина	1	0	0	0	0	0	0	1	1
9-Б, Дитиненко Марина	1	0	1	0	0	0	0	2	4
9-Б, Бебко Кирил	0	1	0	0	0	1	0	2	4

9-А, Малікова Ірина	1	0	0	1	1	0	0	3	9
9-А, Огородник Олексій	0	1	1	0	0	1	0	3	9
9-Б, Марчук Ганна	1	1	1	1	1	0	0	5	25
9-А, Таргасюк Павло	1	1	1	1	1	0	0	5	25
9-Б, Корченко Анатолій	1	1	1	1	0	1	1	6	36
9-А, Федорченко Ганна	1	1	1	1	0	1	1	6	36
9-А, Денисенко Вадим	1	1	1	1	1	1	1	7	49
9-А, Гудименко Катерина	1	1	1	1	1	1	1	7	49
$R_j$	8	8	8	7	6	6	4	48	
$W_j$	4	5	5	6	7	7	9	43	
$p_j$	0.69	0.62	0.62	0.54	0.46	0.46	0.31	$\sum p_j = 3.69$	
$q_j$	0.31	0.38	0.38	0.46	0.54	0.54	0.69		
$p_j q_j$	0.21	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.21	$\sum p_j q_j = 1.64$	
$\sqrt{p_j q_j}$	0.46	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50	0.46		

Табл. 18

Кореляційна матриця результатів тестування після вилучення непридатних завдань та результатів тестування окремих осіб

<b>j</b>	7	15	19	11	16	23	5
7	<b>1.000</b>	0.158	0.501	0.720	0.283	-0.051	0.444
15	0.158	<b>1.000</b>	0.675	0.537	0.098	0.732	0.527
19	0.501	0.675	<b>1.000</b>	0.537	0.098	0.415	0.527
11	0.720	0.537	0.537	<b>1.000</b>	0.548	0.238	0.617
16	0.283	0.098	0.098	0.548	<b>1.000</b>	-0.238	0.051
23	-0.051	0.732	0.415	0.238	-0.238	<b>1.000</b>	0.720
5	0.444	0.527	0.527	0.617	0.051	0.720	<b>1.000</b>
$\sum_{i=1}^M r_j$	3.055	3.726	3.752	4.197	1.839	2.815	3.887
$\bar{r}_j$	0.436	0.532	0.536	0.600	0.263	0.402	0.555

Для характеристики тесту також використовують показник

$$\bar{R} = \frac{\sum_{j=1}^N r_j}{N} \quad (3)$$



- середнє значення середніх коефіцієнтів кореляції для всіх тестових завдань. Видно, що цей показник після вилучення непридатних завдань також зріс. До вилучення  $\bar{R} = 0,377$ , після вилучення  $\bar{R} = 0,555$ .

При вилученні з результатів тестування результатів осіб з неупорядкованою структурою знань треба бути дуже обережним, бо ця неупорядкованість може бути викликана самим тестом. Якщо по якому-небудь тестовому завданню у більше ніж 10% осіб виявлено неупорядковану структуру знань, то це завдання треба вилучати з тесту, незважаючи на можливо високі значення коефіцієнтів кореляції.

Як видно з вищевказаного, основним прийомом при поліпшенні якості тесту було вилучення з нього тестових завдань. Якщо завдання, котрі залишилися в тесті, в достатній мірі (згідно з оцінкою експерта-викладача) подають зміст дисципліни або її частини, то перший етап обробки набору тестових завдань можна вважати завершеним. Якщо ж вилучені завдання містять суттєво важливі питання дисципліни, то їх треба замінити завданнями еквівалентного змісту або вдосконалити ті, які вилучені. Після цього треба повторити тестування, бажано, з тією ж групою осіб та виконати всі кроки оброблення результатів тестування, які розглядались вище.

Таким чином, перший етап оброблення набору тестових завдань є ітераційним процесом. Рішення про припинення ітерацій неформально приймає особа, що розробляє тест, можливо з використанням оцінок експертів-викладачів.

## **8.2. Визначення надійності тесту**

Наступним кроком оброблення набору тестових завдань є визначення його надійності як інструменту для вимірювання знань з конкретної дисципліни.

Вимірний рівень знань пов'язаний з істинними знаннями співвідношенням  $X = T + E$ , де  $X$  - вимірний рівень знань,  $T$  - істинні знання,  $E$  - похибка вимірювання.

Якщо величини  $X$  та  $E$  мають нормальне розподілення ймовірностей, а математичне очікування  $E$  дорівнює нулю, то дисперсія  $E$  може характеризувати точність заміни  $T$  середнім значенням  $X$ .

Під надійністю тесту природно розуміти близькість величин  $X$  та  $T$ . Це означає, що дисперсія  $E$ , тобто  $S^2(E)$ , може бути використана для вимірювання цієї близькості. Очевидний висновок: чим менше значення дисперсії, тим тест надійніший.

Як критерії надійності тесту використовують також інші величини, що певним чином пов'язані з дисперсією похибки  $E$ . Прикладом такого критерію є коефіцієнт надійності тесту. Цей коефіцієнт визначається за формулою

$$r_{nT} = 1 - \frac{S_E^2}{S_X^2} \quad (4)$$

де  $S_E^2$  - дисперсія помилкових компонент;  $S_X^2$  - дисперсія по всьому тесту. Ця величина, як правило, невідома.

Наведена формула повинна сприйматися цілком природно. Дійсно, при абсолютно точних вимірюваннях знань  $S_E^2 = 0$  і коефіцієнт надійності тесту дорівнює одиниці. Рівність дисперсій  $S_E^2$  та  $S_X^2$  означає, що причиною випадкових коливань результатів вимірювання є виключно інструмент вимірювання, тобто тест. У цьому випадку коефіцієнт надійності дорівнює нулю.

Якщо якимось чином вдається визначити коефіцієнт надійності тесту, то його можна безпосередньо використовувати для оцінки якості тесту або для підрахунку величини  $S_E^2$ .

На сьогоднішній день запропоновано досить багато способів визначення коефіцієнтів надійності тестів. Але, на жаль, відсутні критерії, за якими можна було б віддати перевагу тому чи іншому способу.

Нижче будуть наведені деякі з цих способів з їх короткою характеристикою. Ті способи, що дають можливість досить просто підраховувати коефіцієнти надійності будуть, розглянуті дещо детальніше.

*Спосіб 1* - використання як коефіцієнта надійності тесту коефіцієнта кореляції між двома паралельними тестами за участю однієї й тієї ж групи осіб.

Цей спосіб має такі суттєві недоліки:

- створення дійсно паралельних тестів є дуже складною справою (забезпечення та перевірка паралельності тестів за складністю не поступається проблемі визначення їх надійності);
- повторне тестування викликає додаткові навантаження на осіб, котрих тестують, а це, у свою чергу, впливає на результати.

*Спосіб 2* - використання коефіцієнта кореляції між результатами двох тестувань однієї й тієї ж групи осіб з допомогою одного тесту через певний проміжок часу.

В цьому способі проблематичним є вибір проміжку часу: якщо проміжок часу короткий, то на результат впливатиме фактор запам'ятовування, якщо ж проміжок довгий, - фактор забування та зміна якості знань.

*Спосіб 3* - використання коефіцієнта кореляції між результатами тестування і результатами експертних оцінок.

У цьому випадку виникають ускладнення, пов'язані з отриманням експертних оцінок.

*Спосіб 4* - використання формули Спірмана-Брауна, згідно з якою

$$r_{HT} = \frac{2r_k}{1 + r_k} \quad (5)$$

де  $r_k$  - коефіцієнт кореляції між двома половинами тесту.

Табл. 19

Дані для обчислення кореляції за формулою Спірмана-Брауна

Особи, яких тестують, <i>I</i>	Сума балів		$X^2$	$Y^2$	$XY$	Вектор похибок	
	Парні завдання	Непарні завдання				$E = X - Y$	$E^2$
9-Б, Занькевич Станіслав	0	0	0	0	0	0	0
9-Б, Шеремета Олег	1	0	1	0	0	1	1
9-А, Бондаренко Марина	1	1	1	1	1	0	0
9-Б, Дитиненко Марина	1	1	1	1	1	1	1

9-Б, Бєбко Кирил	1	2	1	4	2	-1	1
9-А, Малікова Ірина	3	0	9	0	0	3	9
9-Б, Орлов Андрій	2	2	4	4	4	0	0
9-А, Огородник Олексій	1	3	1	9	3	-2	4
9-Б, Марчук Ганна	3	3	9	9	9	0	0
9-А, Таргасюк Павло	3	3	9	9	9	0	0
9-Б, Корченко Анатолій	4	2	16	4	8	2	4
9-А, Федорченко Ганна	4	2	16	4	8	2	4
9-А, Денисенко Вадим	4	3	16	9	12	1	1
9-А, Гудименко Катерина	4	4	16	16	16	0	0
<i>Всього</i>	32	26	100	70	73	7	25

Одна його половина відповідає тестовим завданням з непарними номерами, інша - з парними. При цьому знаходять коефіцієнт кореляції між сумами балів осіб, що тестуються, при відповідях на парні та непарні завдання. В таблиці 6.6 подано дані для обчислення  $r_{нт}$ . Дані в таблиці 6.6 отримані з таблиці 6.2 в результаті очевидних розрахунків. Якщо  $X_j$  сумарний бал  $I$ -ї особи при відповідях на непарні завдання,  $Y_j$  - сумарний бал  $I$ -ї особи при відповідях на парні завдання,  $M$  - кількість осіб у групі, то коефіцієнт надійності тесту обчислюється таким чином (числові результати відповідають даним з таблиці 1.7):

$$S_X^2 = \sum_{i=1}^M X_i^2 - \frac{1}{M} \left( \sum_{i=1}^M X_i \right)^2 = 22,9 \quad (6)$$

$$S_Y^2 = \sum_{i=1}^M Y_i^2 - \frac{1}{M} \left( \sum_{i=1}^M Y_i \right)^2 = 267 \quad (7)$$

$$R_{XY} = \sum_{i=1}^M X_i Y_i - \frac{1}{M} \cdot \left( \sum_{i=1}^M X_i \cdot \sum_{i=1}^M Y_i \right) = 153 \quad (8)$$

$$r_K = \frac{R_{XY}}{\sqrt{S_X^2 + S_Y^2}} = 0,62, \quad (9)$$

$$r_{нт} = 0,76.$$

*Спосіб 5* - використання формули

$$r_{HT} = 1 - \frac{S_E^2}{S_X^2} \quad (10)$$

де  $S_E^2$  - дисперсія похибок;  $S_X^2$  - дисперсія балів по всьому тесту. В цьому випадку також розглядається тест, котрий розбивається на парні та | непарні групи тестових завдань. При цьому під похибкою розуміють різницю між сумами балів при відповідях на парні завдання та сумами ,балів при відповідях на непарні завдання, тобто  $E_i = X_i - Y_i$

$$S_E^2 = \frac{1}{M-1} \left[ \sum_{i=1}^M E_i^2 - \frac{1}{M} \left( \sum_{i=1}^M E_i \right)^2 \right] \quad (11)$$

$$S_X^2 = \frac{1}{M-1} \left[ \sum_{i=1}^M (X_i + Y_i)^2 - \frac{1}{M} \left( \sum_{i=1}^M (X_i + Y_i) \right)^2 \right] \quad (12)$$

Для даних з таблиці Д.3.6  $S_E^2 = 1,48$ ,  $S_X^2 = 6,15$ ,  $r_{HT} = 0,761$ .

Способи 1-5 базуються на припущенні паралельності та еквівалентності тестів, що потребує додаткових досліджень правомірності таких припущень. Способи, про які йтиметься нижче, не передбачають ніяких попередніх припущень.

*Спосіб б* - використання залежності

$$r_{HT} = \frac{N \cdot \bar{R}}{1 + (N-1) \cdot \bar{R}} \quad (13)$$

де  $N$  - число тестових завдань,  $\bar{R}$  - середнє значення середніх величин коефіцієнтів кореляції.

Для даних з таблиці 6.3  $r_{HT} = 0,841$ . Для даних з таблиці 6.5  $r_{HT} = 0,864$ . Підвищення значення коефіцієнта надійності тесту пояснюється вилученням з тесту непридатних завдань та з аналізу результатів тестування прізвища однієї особи.

Після очевидних перетворень вираз для підрахунку  $r_{HT}$  можна записати у вигляді

$$r_{HT} = \frac{\bar{R}}{\frac{1}{N} + \left(1 - \frac{1}{N}\right) \cdot \bar{R}} \quad (14)$$

Останній вираз показує, що збільшення числа тестових завдань ( $N$ ) веде до збільшення  $r_{нТ}$ . Однак цей теоретичний висновок обмежується реальною кількістю тестових завдань, яку можна використовувати. Вважається, що оптимальна кількість завдань в тесті – 40-60.

*Спосіб 7* - формула *KR-20* (20-й варіант формули авторів Kuder, Richardson), згідно з якою

$$r_{нТ} = \frac{N}{N-1} \cdot \left( 1 - \frac{\sum_{j=1}^N p_j q_j}{S_x^2} \right) \quad (15)$$

де  $N$  - кількість завдань,  $\sum_{j=1}^N p_j q_j$  - сума дисперсій відповідей осіб, що тестуються;  $S_x^2$  - дисперсія балів по всьому тесту.

Для даних з таблиці 6.2  $N = 14$ ,  $\sum_{j=1}^{10} p_j q_j = 1,81$ ,  $S_x^2 = 6,18$ ,  $r_{нТ} = 0,761$ .

*Спосіб 8* - коефіцієнт надійності Гутмана:

$$r_G = 1 - \frac{\sum e}{M \cdot N} \quad (16)$$

де  $M$  - кількість осіб, що тестуються;  $N$  - кількість тестових завдань,  $\sum e$  - сума “помилкових” елементів у впорядкованій матриці результатів тестування. “Помилковий” елемент - це нуль серед одиниць або одиниця серед нулів. Для даних з таблиці 6.2: (загальна кількість підкреслених елементів)  $\sum e = 26$ ,  $N = 14$ ,  $M = 7$ ,  $r_G = 0,761$ .

*Спосіб 9* - використання методів дисперсійного аналізу. Коефіцієнт надійності обчислюється за формулою

$$r_{нТ} = 1 - \frac{S_e^2}{S_b^2} \quad (17)$$

де  $S_e^2$  - дисперсія похибок;  $S_b^2$  - дисперсія балів по всьому тесту. Для розрахунків їх значень виконуються такі дії.

Обчислюється сума квадратів відхилень балів усіх осіб для всіх завдань від середньої арифметичної для всього тесту в цілому:

$$SS_t = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N X_{ij}^2 - \frac{1}{MN} \left( \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N X_{ij} \right)^2 \quad (18)$$

Обчислюється дисперсія цих відхилень:

$$S_t^2 = \frac{SS_t}{(N-1)(M-1)} \quad (19)$$

Для даних з таблиці 6.2:  $N = 8$ ,  $M = 14$ ,  $SS_t = 22,92$ ,  $S_t^2 = 0,307$ .

2) Обчислюються сума квадратів відхилень суми балів осіб, що тестуються, від середньої арифметичної для всього тесту та дисперсія:

$$SS_w = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^N \left( \sum_{i=1}^M X_{ij} \right)^2 - \frac{1}{M \cdot N} \left( \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N X_{ij} \right)^2 \quad (20)$$

$$S_w^2 = \frac{SS_w}{N-1} \quad (21)$$

Для даних з таблиці 6.2:  $SS_w = 2,56$ ,  $S_w^2 = 0,366$ .

3) Обчислюються сума квадратів відхилень суми балів завдань для кожної особи, що тестується, від середньої арифметичної для всього тесту та дисперсія:

$$SS_b = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^M \left( \sum_{j=1}^N X_{ij} \right)^2 - \frac{1}{M \cdot N} \left( \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N X_{ij} \right)^2 \quad (22)$$

$$S_b^2 = \frac{SS_b}{M-1} \quad (23)$$

Для даних з таблиці 6.2:  $SS_b = 10,05$ ,  $S_b^2 = 0,198$ .

4) Обчислюється залишкова варіація (варіація похибок) та дисперсія похибок

$$SS_{zal} = SS_t - SS_w - SS_b \quad (24)$$

$$S_e^2 = \frac{SS_{zal}}{(M-1)(N-1)} \quad (25)$$

Для даних з таблиці 6.2:  $SS_{zal} = 15,31$ ,  $S_e^2 = 0,168$ .

5) Обчислюється коефіцієнт надійності тесту. Для даних з таблиці 6.2:  $r_{nT} = 0,146$ .

Якщо якимось зі способів, що наведені вище, обчислено коефіцієнт надійності тесту ( $r_{IT}$ ) та дисперсію балів осіб, що тестуються ( $S_X$ ), то можна знайти середнє квадратичне відхилення похибки вимірювання рівня знань за формулою

$$S_E = S_X \sqrt{1 - r_{IT}} \quad (26)$$

У свою чергу, значення величини  $S_E$  дає можливість визначити довірчий інтервал для балів, які отримали особи, що тестувалися:

$$X_i^* = X_i \pm t \cdot S_E \quad (27)$$

де  $X_i^*$  - результат тестування  $I$ -ї особи (виміряний в балах даного тесту),  $X_i$  - результат тестування  $I$ -ї особи,  $t$  - критерій значимості статистики (коефіцієнт Ст'юдента). Значення критерію  $t$  знаходять зі статистичних таблиць у залежності від обсягу вибірки та ймовірності ризику зробити помилку.

### 8.3. Валідність тесту

Тест навчальної успішності називається валідним за його внутрішніми параметрами, якщо при додержанні інших категорій процесу вимірювання отримані результати відповідають критеріям об'єктивності. Основні характеристики, які визначають суто властивості тесту на вимірювання навчальної успішності, наведені у таблиці 6.7.

Табл. 20

Характеристики, які визначають валідність тесту

Назва	Зміст поняття
Складність	Відповідність середніх результатів тестування середнім значенням репрезентативної вибірки
Розподільна здатність	Можливість достовірно розрізнати осіб тестування з різним рівнем знань

Пояснимо детальніше поняття, що використані у цій таблиці.

Щоб визначити поняття **складність тесту**, треба встановити деяку шкалу та точку відліку, відносно якої будемо оцінювати цей параметр. Згідно з теорією тестів, як правило, складність тесту має відповідати групі тестування,



тобто, щоб середній учень давав вірні відповіді приблизно на половину запитань. Але ця умова залежить від мети тестування. Таким чином, під складністю тесту розуміється відповідність середніх результатів тестування середньому рівню репрезентативної вибірки. Якщо одержані результати завищені, робимо висновок – тест легкий. І навпаки, якщо результати тестування занижені – тест складний.

**Розподільна здатність** – це спроможність при тестуванні з достатньою точністю розрізняти тих, хто тестується з різним рівнем знань. Наприклад, складний тест з малою розподільною здатністю не дасть змоги розподілити рівень знань середніх і слабких учнів, і, навпаки, легкий тест з малою розподільною здатністю – розподілити сильних та середніх. Розподільна здатність тесту – це не лише внутрішня характеристика тесту, а й параметр, який має суттєвий вплив на валідність процесу тестування.

Порушення валідності тесту може статися у разі невідповідності принаймні однієї з названих характеристик.

#### 8.4. Валідність тестових завдань

Тестове завдання вважається валідним, якщо воно відповідає вимогам тесту, тобто забезпечує його валідність. Характеристики тестових завдань аналогічні характеристикам тестів і наведені у таблиці 6.8

Табл. 21

Характеристики, які визначають валідність окремого тестового завдання

Назва	Зміст поняття
Складність	Відповідність рівню засвоєння знань: <ul style="list-style-type: none"> <li>- механічне запам'ятовування;</li> <li>- розуміння;</li> <li>- розуміння та аналіз.</li> </ul>
Розподільна здатність	Можливість мати тест з великою розподільною здатністю. Вона залежить від: <ul style="list-style-type: none"> <li>- зрозумілості запитання;</li> <li>- однозначності відповідей;</li> <li>- форми запитання.</li> </ul>

Прокоментуємо зміст цієї таблиці.

**Складність** тестового завдання визначається рівнем засвоєння інформації та перетворення її на знання. Враховуючи принцип можливості практичного

визначення цієї характеристики, пропонується складність тестового завдання поділяти на три рівні:

- 1 – механічне запам'ятовування інформації;
- 2 – засвоєння знань на рівні розуміння;
- 3 – розуміння та аналіз.

Стосовно *розподільної здатності* – вона може бути забезпечена, якщо виконано такі умови щодо запитань та відповідей:

- зрозумілість запитання;
- однозначність відповідей;
- оптимальна форма запитання.

Пропонується така схема аналізу валідності тестових завдань. Вона базується на результатах статистичної обробки даних тестування – побудові кривої розподілу кількостей правильних відповідей на конкретне тестове завдання.

Невалідними вважаються завдання, на які при тестуванні одержані:

- 1) вірні відповіді більше ніж у 84% осіб, що протестовано;
- 2) вірні відповіді менше ніж у 16% осіб, що протестовано.

*Зауваження.*

Виходячи з того, що на початковому етапі розробки та апробації неможливо набрати достатню кількість випробувань для кожного з тестових завдань, ми пропонуємо при визначенні їх валідності встановлювати “коридори” навколо граничних значень 16% та 84%. Розмір коридорів для кожного завдання обернено пропорційний кількості відповідей на нього (менше 10 не обробляється взагалі) і зменшується до нуля при 100 спробах.



Якість завдань, відсоток правильних відповідей, які потрапляють у ці коридори, поки залишається під сумнівом (на малюнку із знаками питання).

Але вони можуть використовуватись у подальшій роботі, і їх якість повинна з'ясуватися при збільшенні спроб для кожного з них.

Перша група (<16%) складається, як правило, з легких завдань і тому повинна бути повністю перероблена. До другої групи (>84%) входять як складні завдання, так і завдання з малою розподільною здатністю. Їх треба аналізувати, щоб з'ясувати причини невалідності та провести наступну доробку. Для цього пропонується схема, яка наведена у таблиці 6.9 і в якій використовуються коефіцієнти асиметрії  $A$  та ексцесу  $E$ , які підраховуються за формулами:

$$A = \frac{1}{N \cdot D^{3/2}} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^3 \quad (27)$$

$$E = \frac{1}{N \cdot D^2} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^4 - 3 \quad (28)$$

де:  $X_i$  - сумарні бали осіб, що тестуються;  $N$  - кількість осіб в групі,

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i \quad (29)$$

$$D = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2 \quad (30)$$

Табл. 22

#### Аналіз невалідних тестових завдань

Асиметрія $A_s$	Ексцес $E_x$	Характеристика	Причини невалідності
> 0	≤ 0	Тестове завдання складне	Порушення валідності змісту; невідповідність складності завдання за рівнем засвоєння знань рівню засвоєння передбаченого програмою навчання
≥ 0	> 0	Тестове завдання складне та має малу розподільну здатність	Нечітке формулювання запитання; неоднозначність відповідей; складна форма запитання

Алгоритм дослідження тестових завдань на валідність відповідно цієї таблиці має вигляд:

1. Підрахувати  $P_{вірн}$  для тестового завдання.
2. Порівняти  $P_{вірн}$  із загальними критеріями валідності тестових завдань:

якщо  $P_{вірн} > 84\%$ , тоді (*виключити завдання з тесту як легке, кінець*), інакше: якщо  $16\% \leq P_{вірн} \leq 84\%$ , тоді (*залишити завдання без змін як валидне, кінець*), інакше: (*завдання складне*).

3. Визначити  $A_S$  та  $E_x$  для кривої розподілу  $P_{вірн}$ ;
4. За таблицею визначити причини складності завдання та переробити його.
5. Кінець.

Більш складна, але подібна попередній схема визначення загальної валидності тесту наведена у таблиці 6.10.

Табл. 23

### Аналіз тестів на валидність

Асиметрія $A_S$	Ексцес $E_x$	Характеристика	Причини невалидності, способи її усунення
= 0	= 0	Тест валидний	-
< 0	> 0	Тест легкий, мала розподільна здатність	Тест сконструйований із невалидних тестових завдань і повинен валидизуватися шляхом ускладнення завдань та збільшення їх розподільної здатності; не валидна процедура тестування
< 0	< 0	Тест легкий, велика розподільна здатність	Валидизація полягає в ускладненні тестових завдань
< 0	= 0	Тест легкий	Валидизація полягає в ускладненні тестових завдань
> 0	< 0	Тест складний, велика розподільна здатність	Валидизація полягає в усуненні тестових завдань, які не відповідають цій вимозі
> 0	> 0	Тест складний, мала розподільна здатність	Порушення валидності змісту; невалидність тестових завдань. Валидизація полягає у валидизації тестових завдань.
> 0	= 0	Тест складний	Порушення валидності змісту; невалидність тестових завдань. Валидизація полягає у валидизації тестових завдань
= 0	> 0	Неоднорідний тест, мала розподільна здатність	Тест сконструйований з двох підтестів – складного і легкого. Валидизація полягає у його розщепленні на два окремих тести
= 0	< 0	Неоднорідний тест, велика розподільна здатність	Тест сконструйований з кількох (більше двох) підтестів різної складності. Валидизація полягає у його розщепленні на окремі тести

Алгоритм дослідження тесту з використанням таблиці Д.3.10 має такий вигляд:

1. Підрахувати  $A_S$  та  $E_x$  для кривої розподілу  $P_{вірн}$  тесту.
2. Якщо  $A_S = 0$  та  $E_x = 0$ , тоді (*залишити тест без змін як валидний, кінець*).
3. Якщо  $A_S < 0$  та  $E_x > 0$ , тоді (*уточнити процедуру тестування, повторити тестування, перейти до п. 1*).
4. Якщо  $A_S > 0$  та  $E_x > 0$ , тоді (*змінити умови тестування, повторити тестування, перейти до п. 1*).

5. Провести аналіз тестових завдань відповідно до алгоритму (див. табл. Д.3.9), видалити легкі, переробити складні.
6. Якщо кількість завдань у тесті менша необхідної, тоді доповнити тест новими завданнями.
7. Повторити тестування, перейти до п. 1.
8. Кінець.

Уже з наведених зауважень можна зробити висновок, що методи, які забезпечують високу якість оцінки (тобто високий коефіцієнт надійності тесту), мають безперечну перевагу з точки зору валідності, звичайно, за умов рівності інших показників. Це зауваження має пояснити, чому при аналізі валідності часто використовуються показники, які також використовуються і при аналізі надійності тесту.

Очевидно, що першим кроком при оцінці валідності тесту, має бути оцінка валідності за змістом. Валідність за змістом не має числового показника і її оцінюють шляхом порівняльного аналізу змістів навчальної дисципліни та тесту. Невідповідність може виникнути як під час розроблення тестових завдань, так і на перших етапах оброблення проектів тестів, коли з тесту вилучають непридатні тестові завдання. Якщо при цьому утворюються прогалини за змістом, то їх треба заповнити. Це досить складна проблема, бо тестові завдання, які треба ввести до тесту на заміну вилучених, повинні не тільки заповнити прогалини у змісті, але одночасно мати таку складність, яка необхідна для відповідного місця завдання в тесті.

### **8.5. Роздільна здатність тесту**

Оскільки тест повинен вимірювати знання осіб, що тестуються, то він, природно, диференціює ці знання за їх рівнем. Властивість тесту диференціювати знання осіб, що тестуються, вимірюється роздільною здатністю. Зрозуміло, що чим вища роздільна здатність тесту, тим цей тест валідніший. Існує декілька способів обчислення роздільної здатності тесту.

Перший спосіб ґрунтується на використанні коефіцієнтів кореляції між відповідями по кожному завданню і сумарним балом для всіх осіб (про спосіб

знаходження цих коефіцієнтів йшлося раніше). Вважають, якщо коефіцієнт кореляції  $r_j > 0,3$ , то завдання в тесті має достатню роздільну здатність. Зауважимо, що коли говорять-про роздільну здатність окремого тестового завдання, то цим характеризують його внесок у роздільну здатність усього тесту.

Якщо тест складається з тестових завдань з високою роздільною здатністю, то він у цілому також матиме високу роздільну здатність.

Другий, спосіб полягає в тому, що, використовуючи результати тестування досить великої групи осіб (бажано, більше 100), утворюють дві групи результатів: в одну включають 27% кращих результатів, в іншу – 27% гірших результатів. Потім підраховують частки правильних відповідей для кожного завдання відповідно в кращій і в гіршій групах:

$$p_{jk} = \frac{n_k}{N_k} \quad (31)$$

$$p_{jd} = \frac{n_d}{N_d} \quad (32)$$

де  $N_k$  - число осіб в кращій групі;

$n_k$  - число правильних відповідей на J-е завдання в кращій групі;

$N_d$  - число осіб в гіршій групі;

$n_d$  - число правильних відповідей на J-е завдання в гіршій групі.

Роздільну здатність J-го завдання ( $RZ$ ) підраховують за формулою

$$RZ_j = p_{jk} - p_{jd} \quad (33)$$

У разі потреби, роздільну здатність тесту можна підвищити за рахунок таких заходів:

- 1) регулюванням часу тестування: з обмеженим часом (час обирається таким чином, щоб жодна особа не могла відповісти на всі завдання) або без обмеження (95% осіб повинно встигнути спробувати відповісти на всі завдання);

- 2) оптимальним підбором завдань у тесті – повинні бути тестові завдання всіх рівнів складності, але завжди частка завдань середньої складності повинна бути найбільшою;
- 3) оптимальним підбором осіб до груп тестування – повинні бути особи з високим, середнім та низьким рівнями знань, але частка осіб з середнім рівнем повинна бути найбільшою.

Коли відомі значення коефіцієнтів кореляції, то виникає необхідність їх інтерпретації з точки зору оцінки тесту щодо надійності та валідності. З цією метою можна використати дані таблиці 6.11. Ця таблиця ілюструє вимоги, які мають задовольняти педагогічні тести, з позицій сучасного досвіду та знань в цій галузі.

Табл. 24

Вимоги до надійності та валідності тестів

Величина коефіцієнта кореляції	Надійність	Валідність
0,90 - 0,99	Відмінна	Відмінна
0,85 - 0,89	Дуже добра	Відмінна
0,80 - 0,84	Добра	Відмінна
0,75 - 0,79	Задовільна	Відмінна
0,70 - 0,74	Мало задовільна	Добра
0,60 - 0,69	Сумнівна	Добра
0,50-0,59	Незадовільна	Добра
0,40 - 0,49	Зовсім незадовільна	Задовільна
0,10 - 0,39	Зовсім незадовільна	Мало задовільна
0,00 - 0,09	Зовсім незадовільна	Незадовільна

Майже всі висновки стосовно валідності тесту ґрунтуються на припущенні про нормальність розподілу ймовірностей випадкових величин, що розглядаються при аналізі тесту.

### 8.6. Технологія створення тестів

Нижче на схемі зображен технологический цикл розробки тестових завдань для наповнення банку тестових завдань.

## Технологічний цикл розробки тестів

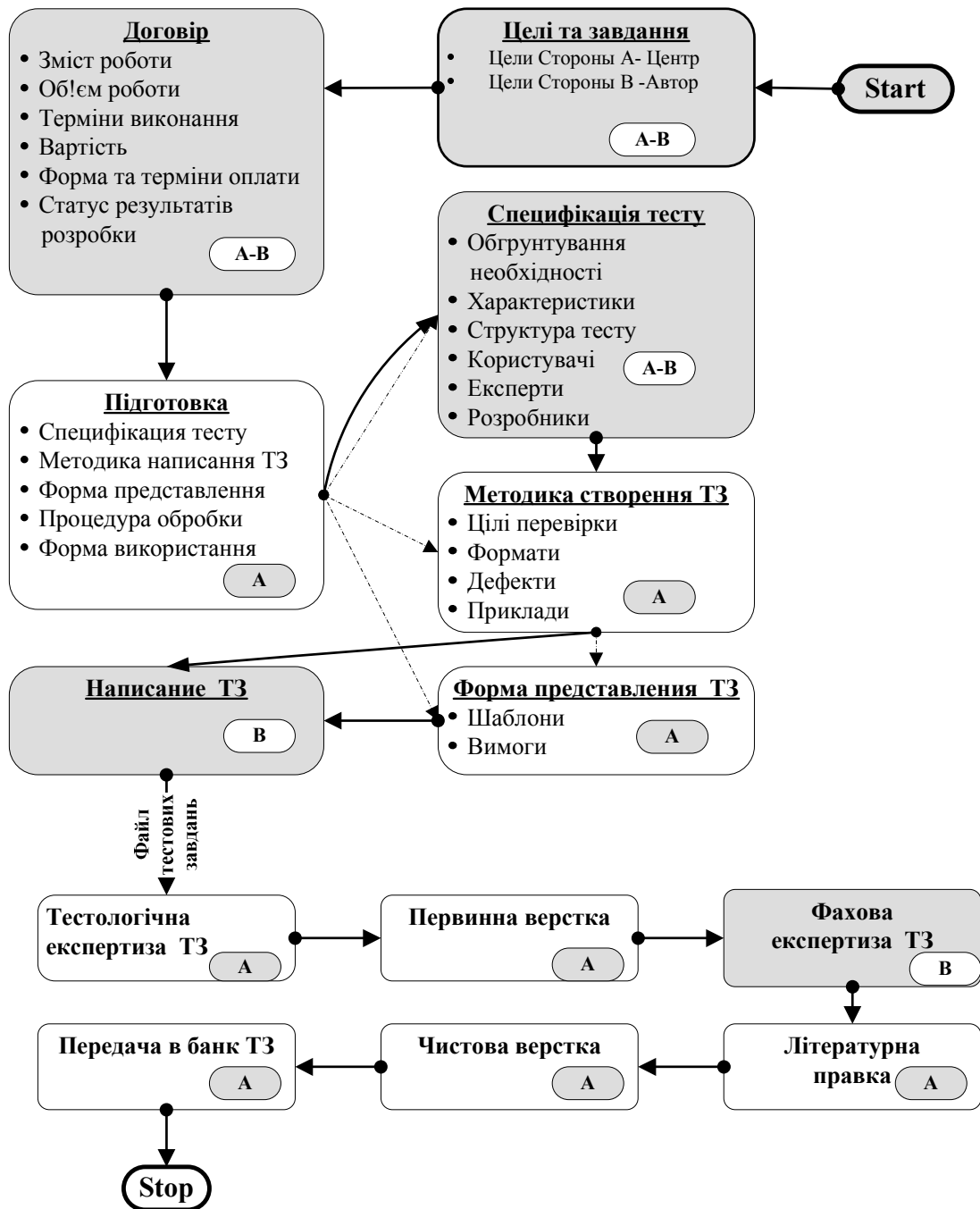


Рис. 5

### 8.7. Система шаблонів тестових завдань

Для полегшення взаємодії з авторами тестових завдань і можливості значної автоматизації основних видів робіт використовується спеціальна система шаблонів. Система шаблонів дозволяє, використовуючи тільки текстовий редактор MS Word повно і коректно представити тестові завдання будь-яких форматів. Це досить зручно, тому що виключає необхідність



навчання авторів роботі зі спеціальними засобами розробки тестових завдань. Тут нема рації докладного опису шаблонів. Досить сказати, що вони забезпечують представлення тестових завдань у відповідності з міжнародним стандартом IMS 2.0 і можуть бути використані в будь-якій системі що підтримує цей стандарт.

### 8.8. Модель Раша для опрацювання результатів тестування

У разі вичерпання традиційних методів аналізу тестів (ці методи розглядалися вище) виникає необхідність у більш детальному аналізі. Такий аналіз ґрунтується на використанні співвідношення, яке називається моделлю Георга Раша. Згідно з цією моделлю, ймовірність правильної відповіді  $i$ -ої особи з групи, що проходить тестування, на  $j$ -те завдання тесту визначається за формулою

$$P_{ij} = \frac{\exp(\theta_i - \beta_j)}{1 + \exp(\theta_i - \beta_j)} \quad (34)$$

У цій формулі  $\theta_i$ , характеризує рівень знань особи, а  $\beta_j$  – рівень складності завдання. Ймовірність неправильної відповіді  $i$ -ої особи на  $j$ -те завдання обчислюється за формулою

$$Q_{ij} = 1 - \frac{\exp(\theta_i - \beta_j)}{1 + \exp(\theta_i - \beta_j)} \quad (35)$$

Відношення величин  $P_{ij}$  та  $Q_{ij}$  у характеризує шанс  $i$ -ої особи успішно відповісти на  $j$ -те завдання:

$$\frac{P_{ij}}{Q_{ij}} = \frac{\frac{\exp(\theta_i - \beta_j)}{1 + \exp(\theta_i - \beta_j)}}{1 - \frac{\exp(\theta_i - \beta_j)}{1 + \exp(\theta_i - \beta_j)}} = \exp(\theta_i - \beta_j) \quad (36)$$

Відношення шансів правильної відповіді на однакове  $j$ -те завдання для  $g$ -ої та  $m$ -ої осіб визначається за формулою

$$\frac{\exp(\theta_g - \beta_j)}{\exp(\theta_m - \beta_j)} = \exp(\theta_g - \theta_m) \quad (37)$$

Останній вираз показує, що відношення шансів правильної відповіді не залежить від рівня складності конкретного завдання, а залежить лише від рівня знань осіб. Це дає можливість вимірювання рівня знань.

Відношення шансів правильної відповіді однієї й тієї ж  $i$ -ої особи на різні  $k$ -те та  $n$ -те завдання визначається за формулою

$$\frac{\exp(\theta_i - \beta_k)}{\exp(\theta_i - \beta_n)} = \exp(\beta_n - \beta_k) \quad (38)$$

Згідно з цією формулою відношення шансів правильної відповіді однієї особи на два різні завдання не залежить від рівня знань особи, а залежить тільки від складності завдань. Це дає можливість вимірювання рівня складності завдань.

Якщо в моделі Раша рівень складності завдання прийняти за параметр моделі, то ця модель буде однопараметричною. Роздільну здатність моделі Раша можна характеризувати її похідною за рівнем знань. Аналітичний вираз для похідної такий:

$$\frac{\partial P_j}{\partial \theta} = \frac{1}{\exp(\theta - \beta_j) \cdot \left(1 + \frac{1}{\exp(\theta - \beta_j)}\right)^2} \quad (39)$$

Для всіх завдань максимальне значення роздільної здатності однопараметричної моделі Раша досягається за умови рівності рівня знань та рівня складності завдання, тобто при  $\theta = \beta_j$ . Це максимальне значення не залежить від рівня складності завдань і завжди дорівнює 0,5.

Щоб підвищити роздільну здатність, однопараметричну модель Раша доповнюють параметром "крутизни", перетворюючи її в двопараметричну модель. Двопараметрична модель має запис

$$P_{ij} = \frac{\exp[A_j(\theta_i - \beta_j)]}{1 + \exp[A_j(\theta_i - \beta_j)]} \quad (40)$$

де  $A_j$  - параметр роздільної здатності ("крутизни")  $j$ -го тестового завдання.

Для врахування в моделі ймовірності вгадування відповіді на  $j$ -те завдання її доповнюють третім параметром. Трипараметрична модель Раша записується так:

$$P_{ij} = C_j + (1 - C_j) \cdot \frac{\exp[A_j(\theta_i - \beta_j)]}{1 + \exp[A_j(\theta_i - \beta_j)]} \quad (41)$$

де  $C_j$  - параметр вгадування при відповіді на  $j$ -те завдання.

Якщо вважати, що рівні знань усіх осіб в генеральній сукупності відповідають нормальному закону, то результати відповідей на  $j$ -те тестове завдання групи осіб, яких вибрали випадково з генеральної сукупності, також відповідають нормальному закону. В цьому випадку ймовірність правильної відповіді особи з рівнем знань  $\theta$  на  $j$ -те тестове завдання визначається виразом

$$P_j(\theta) = \int_{-\infty}^{A_j(\theta - \beta_j)} \frac{e^{-\frac{z^2}{2}}}{\sqrt{2\pi}} dz \quad (42)$$

де  $A_j, \beta_j$  - параметри  $j$ -го завдання;  $z$  - нормоване відхилення.

Величина  $z$  визначається за формулою

$$z = \frac{X - M}{S} \quad (43)$$

де  $X$  - індивідуальний бал особи;  $M$  - середнє арифметичне значення тесту;  $S$  - стандартне відхилення.

Результати, котрі отримують за виразом для величини  $P_j(\theta)$  повинні узгоджуватися з результатами моделі Раша. Для задоволення цієї вимоги вводиться константа  $D=1,7$ . З урахуванням цієї константи одно-, дво- і трипараметричні моделі Раша набувають вигляд

$$P_j(\theta) = \frac{\exp[D(\theta - \beta_j)]}{1 + \exp[D(\theta - \beta_j)]} \quad (44)$$

$$P_j(\theta) = \frac{\exp[DA_j(\theta - \beta_j)]}{1 + \exp[DA_j(\theta - \beta_j)]} \quad (45)$$

$$P_j(\theta) = C_j + (1 - C_j) \cdot \frac{\exp[DA_j(\theta - \beta_j)]}{1 + \exp[DA_j(\theta - \beta_j)]} \quad (46)$$

Для вимірювання рівнів знань та складностей тестових завдань на основі моделі Раша запропоновано використовувати натуральні логарифми відношень відповідних шансів; цю величину називають логітом.

Використання моделі Раша під час оброблення результатів тестування дає можливість визначити параметри моделі, тобто значення величин  $\beta_j, A_j, C_j$  та рівні знань  $\theta_j$ .

Найбільш простий алгоритм визначення параметрів моделі у випадку однопараметричної моделі. Цей алгоритм полягає в послідовності виконання таких дій.

За даними тестування знаходять частки правильних відповідей конкретної  $i$ -ої особи на всі завдання

$$p_i = \frac{X_i}{N} \quad (47)$$

де  $X_i$  - індивідуальний бал,  $N$  - кількість завдань у тесті;  
частки правильних - відповідей усіх осіб на  $j$ -те завдання

$$p_j = \frac{R_j}{M} \quad (48)$$

де  $R_j$  - кількість правильних відповідей;  $M$  - кількість осіб.

Знаходять логіти рівнів знань та рівнів складності завдань.

$$l_{\theta_i} = \ln \frac{p_i}{q_i} \quad (49)$$

$$q_i = 1 - p_i \quad (50)$$

$$l_{\beta_j} = \ln \frac{q_j}{p_j} \quad (51)$$

$$q_j = 1 - p_j \quad (52)$$

Знаходять середні логіти рівнів знань та рівнів складності завдань

$$\bar{l}_{\theta} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M l_{\theta_i} \quad (53)$$

$$\bar{l}_{\beta} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N l_{\beta_j} \quad (54)$$

Виконують центрування логітів

$$\theta_i^0 = l_{\theta_i} - \bar{l}_{\theta} \quad (56)$$

$$\beta_j^0 = l_{\beta_j} - \bar{l}_{\beta} \quad (57)$$

Нормують шкали рівнів знань та рівнів складності завдань. Для цього обчислюють нормуючі множники:

$$x = \sqrt{\frac{1 + \frac{u}{D^2}}{1 - \frac{u \cdot v}{D^4}}} \quad (58)$$

$$y = \sqrt{\frac{1 + \frac{v}{D^2}}{1 - \frac{u \cdot v}{D^4}}} \quad (59)$$

$$D = 1,7$$

$$u = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{j=1}^N (\beta_j^0)^2 - N \cdot (\bar{l}_\beta)^2 \right] \quad (60)$$

$$v = \frac{1}{M-1} \left[ \sum_{i=1}^M (\theta_i^0)^2 - M \cdot (\bar{l}_\theta)^2 \right] \quad (61)$$

Обчислюють кінцеві значення величин:

$$\theta_i = x \cdot \theta_i^0, \beta_j = y \cdot \beta_j^0.$$

Обчислюють стандартні похибки вимірювання:

$$S_E(\theta_i) = \frac{x}{\sqrt{p_i(N - X_i)}} \quad (62)$$

$$S_E(\beta_j) = \frac{y}{\sqrt{p_j(M - R_j)}} \quad (63)$$

Для двопараметричної моделі Раша, окрім величин  $\beta_j$ ,  $\theta_i$  необхідно визначити ще й величину  $A_j$ , яка характеризує роздільну здатність тестового завдання. Величини  $\beta_j$  та  $\theta_i$  визначаються за тим же алгоритмом, що й для однопараметричної моделі. Величина  $A_j$  обчислюється за допомогою бісеріального коефіцієнта кореляції між балами  $J$ -го завдання та сумою індивідуальних балів осіб.

$$A_j = \frac{(r_{bis})_j}{\sqrt{1 - (r_{bis})_j^2}} \quad (64)$$

Для дихотомічної системи оцінок бісеріальний коефіцієнт кореляції обчислюється за формулою

$$(r_{bis})_j = \frac{(\bar{x}_1)_j - (\bar{x}_0)_j}{S_x} \cdot \frac{(n_1)_j \cdot (n_0)_j}{u_j \cdot M \sqrt{M \cdot (M-1)}} \quad (65)$$

де  $(\bar{x}_1)_j$  - середній бал осіб, які правильно відповіли на  $j$ -те питання;  $(\bar{x}_0)_j$  - середній бал осіб, які неправильно відповіли на  $j$ -те питання;  $(n_1)_j$  - кількість правильних відповідей на  $j$ -те питання;  $(n_0)_j$  - кількість неправильних відповідей

на  $j$ -те питання;  $u_j$  - ордината функції нормального розподілення для аргументу, зліва від якого знаходяться  $100\% \cdot (n_1)_j / M$  площі під кривою розподілення, а значення величини  $u_j$  знаходять за допомогою статистичних таблиць;  $M$  - кількість осіб в групі.

Оскільки значення величини  $a$ , яка характеризує роздільну здатність тестових завдань, для різних завдань різне, то внесок різних завдань в оцінку знань не рівноцінний. Використання величини дає можливість обчислити скоректований бал особи за формулою

$$(X_c)_i = \sum_{j=1}^N a_j \cdot x_{ij} \quad (66)$$

У цьому полягає безпосередня цінність коефіцієнта  $A_j$  при визначенні рівня знань.

При використанні трипараметричної моделі Раша безпосереднє знаходження параметрів  $\beta_j$ ,  $\theta_j$ ,  $A_j$ ,  $C_j$  виходячи з результатів тестування, приводить до досить складного алгоритму. Реально для оцінки параметра  $C_j$  використовують ймовірність вгадування правильної відповіді на тестове завдання. Так, для тестових завдань закритої форми з двома відповідями  $C_j=0,5$ , з трьома -  $C_j=0,33$ , з чотирма -  $C_j=0,25$  і т.д. Параметри  $\beta_j$ ,  $\theta_j$ ,  $A_j$  обчислюються так, як це описано вище.

Цінність параметрів моделі Раша полягає в тому, що вони дають можливість кількісно порівнювати тестові завдання, а значить, обґрунтовано приймати рішення щодо місця окремих завдань в тесті і тим самим удосконалювати тест.

## **9. Економіка експериментальних педагогічних досліджень. Модель розрахунку вартості тестового іспиту**

Діяльність в межах корпоративної мережі пов'язана з певним фінансуванням заходів, які необхідні для виконання поставлених завдань. Виходячи з прикладу виміру рівня навчальних досягнень, розроблено модель

розрахунку вартості тестового іспиту. Аналогічні фінансові моделі (калькулятори) можуть бути розроблені для різних цілей діяльності користувачів аналогічних мереж.

### ***Алгоритм розрахунку вартості N тестувань із всіма етапами підготовки***

Дані в цьому розділі введені тільки для приклада. Вони вимагають серйозного обґрунтування й істотно залежать від загальної постановки задачі і необхідної функціональності. Для орієнтованої оцінки вартості таких технологій їх можна порівняти з технологій адміністрування й обліку даних навчального процесу у вузі (облік студентів, предметів, викладачів, навантаження, розкладу, успішності і т.д.) і керування всім цим у комп'ютерній формі.

### **Приклад розрахунку і коментарі**

Необхідно сформувати  $NT=5$  тестів довжиною  $TL=50$  тестових завдань. Ці тести повинні бути проведені в  $GRP=40$  групах розміром по  $NST=30$  чоловік. Тести повинні бути сформовані з банку каліброваних тестових завдань з  $VAR=10$  кратним перевищенням розміру банку  $BL = 500$  над довжиною тесту. Кожен автор ТЗ повинний розробити не більш  $AUT=50$  ТЗ.

З урахуванням відбраковування необхідно розробити  $TZDO = 833$  ТЗ щоб одержати на виході  $BL = 500$  ТЗ.

Працювати будуть  $=17$  авторів.

Вартість підготовки авторів ТЗ  $AUTT=4566,67$  грн

Кількість експертів  $NEXP=5,00$

Вартість підготовки експертів  $EXPT=1490,00$  грн

Вартість створення первинної кількості ТЗ  $TZDO = 833$   $BNC=10000,00$  грн

Вартість експертизи первинної кількості ТЗ  $BNEX=2083,33$  грн

Вартість апробації (калібрування) ТЗ, проведення тестування стільки разів щоб кожне ТЗ було предявлено  $KLB=200$  разів  $BNAP=84070,00$  грн

Разом уся підготовча робота і створення банку обійдеться в  $102210,00$  грн

Тестування GRP=40 груп по NST=30 чоловік

**з використанням NT=5 тестів**

Вартість розробки тестів TD=35,00 грн  
 Вартість тестування всіх груп TGR=50400,00 грн  
 Разом 50435,00 грн.

**Вартість створення технологій**

**Технології адміністрування банку ТЗ**

Опис технології створення банку S6=450,00грн  
 Розробка ПО адміністрування банку S7=7,00грн  
 Реалізація технології адміністрування банку ТЗ S8=3,00грн  
 Разом 460,00 грн

**Технологія проведення тестування**

Опис технології проведення тестування S9=450,00грн  
 Розробка ПО проведення тестування S10=7,00грн  
 Реалізація технології тестування S11=3,00грн  
 Разом 460,00 грн

<i>Проведення N тестових іспитів.</i>	<i>ТТ</i>		
Кількість тестів (з одного банку)	NT	5,00	од
Кількість <b>зкзаменуемых</b> в одному тестуванні	NST	30,00	од
Довжина тесту	TL	50,00	ТЗ
Коефіцієнт <b>вариабельности ТЗ</b>	VAR	10,00	од
Відсоток відбраковування <b>ТЗ</b>	BD	40,00	%
<b>Обсяг</b> авторської роботи	AUT	50,00	од
Кратність калібрування <b>1го ТЗ</b>	KLB	200,00	од
Кількість тестувань груп	GRP	40,00	од
<b>Розробка</b>			
Розмір банку	BL	500,00	ТЗ
Кількість <b>ТЗ</b> для розробки	TZDO	833,33	ТЗ
<b>Необхідна</b> кількість авторів <b>ТЗ</b>	NAUT	16,67	од
Вартість підготовки авторів <b>ТЗ</b>	AUTT	4566,67	грн
Кількість експертів	NEXP	5,00	ед



Вартість підготовки експертів	EXPT	1490,00	грн
Вартість створення первинної кількості ТЗ	BNC	10000,00	грн
Вартість експертизи первинного колич ТЗ	BNEX	2083,33	грн
Вартість апробації (калібрування) ТЗ	BNAP	84070,00	грн
<b>Разом</b>		<b>102210,00</b>	<b>грн</b>
<b>Тестування</b>			
Вартість розробки тестів	TD	35,00	грн
Вартість тестування всіх груп	TGR	50400,00	грн
<b>Разом</b>		<b>50435,00</b>	<b>грн</b>
<b>Технології</b>			
<i>Технології адміністрування банку ТЗ</i>			
Опис технології створення банку	S6	450,00	грн
Розробка ПО адміністрування банку	S7	7,00	грн
Реалізація технології адміністрування банку ТЗ	S8	3,00	грн
<b>Разом</b>		<b>460,00</b>	<b>грн</b>
<i>Технологія проведення тестування</i>			
Опис технології проведення тестування	S9	450,00	грн
Розробка ПО проведення тестування	S10	7,00	грн
Реалізація технології тестування	S11	3,00	грн
<b>Разом</b>		<b>460,00</b>	<b>грн</b>

## Література

- Aivazian S.A. Model and Method-Oriented Intelligent Software for Statistical Data Analysis. — In: Model-Oriented Data Analysis System. Springer-Verlag: N.-Y., 1987, pp.153–158.
- Aivazian S.A. On a Methodology of Testing & Comparative Analysis of Statistical Software /Sixth Internat. Conference on Probab. Theory & Mathemat. Statistics (the lecture from the 2-nd July, 1993). Vilnius, 1993.
- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (1985). Standards for educational and psychological testing. Washington, DC: American Psychological Association.
- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (1985). Standards for educational and psychological testing. Washington, DC: American Psychological Association.
- Birenbaum, M., & Dochy, F.J.R.C. (Eds.) (1996). Alternatives in assessment of achievements, learning processes and prior knowledge. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Bloom's Taxonomy's Model Questions and Key Words, Developed and Expanded by John Maynard, THE U T LEARNING CENTER, October 11, 2002, THE UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN, 14 грудня 2004. <<http://www.utexas.edu/student/utlc/handouts/1414.html>>.

8. Bordage, G., & Page, G. (1987). An Alternative approach to PMPs: the “key features” approach. In I.R. Hart & R.M. Harden (Eds.), *Further developments in assessing clinical competence* (pp. 59-75). Montreal, Canada: Can-Heal Publications.
9. Bordage, G., Bravilovsky, C., Carretier, H., & Page, G. (1995). Content validation of key features on a national examination of clinical decision-making skills. *Academic Medicine*, 70, 276-281.
10. Case, S.M., & Swanson D.B. (1996). *Constructing written test questions for the basic and clinical sciences*. Philadelphia, PA: National Board of Medical Examiners.
11. ETS Standards for Quality and Fairness. — Educational Testing Service, 2002. — 82 p. (<http://ftp.ets.org/pub/corp/standards.pdf>).
12. Fridlund A.J. CTI Catalogue of Economics Software: STATISTICAL ANALYSIS. 21 p.
13. Fridlund A.J. Powerful SYSTAT Limited by Outdated Interface. — *InfoWorld*. 21-st Oct., 1995, vol.17, №40, p.99.
14. Fridlund A.J. Sophisticated STATISTICA Is a Slick Jack-of-all-trades. — *InfoWorld*. 30-th Oct., 1995, p.106.
15. Gale W.A., Hand D.J., Kelly A.E. *Statistical Applications of Artificial Intelligence/In: Handbook of Statistics, 9: Compretational Statistics*. Edit. by C.R.Rao. North-Holland Publ., 1993.
16. Gronlund, N.E. (1985). *Measurement and evaluation in teaching* (5th edition). New York: Macmillan.
17. Haladyna, T.M. (1994). *Developing and validating multiple choice items*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
18. Haladyna, T.M., & Shindoll, R.R. (1989). Item shells: A method for writing effective multiple-choice test items. *Evaluation and the Health Professions*, 12, 97-106.
19. Hambleton, R.K. (1984). Validating the test scores. In R.A. Berk (Ed.), *A guide to criterion-referenced test construction* (pp. 199-230). Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press.
20. Hambleton, R.K., Swaminathan, H., & Rogers H.J., (1991). *Fundamentals of item response theory*. Newbury Park, CA: Sage Publications, Inc.
21. Кох О. Excel-5.0: английская и русская версии. Пер. с нем . СПб: BHV-Петербург, 1994, 270 с.
22. LaDuca, A., Staples, W.I., Templeton, B., & Holzman, G.B. (1986). Item modelling procedure for constructing content-equivalent multiple choice questions. *Medical Education*, 20, 53-6.
23. Linn, R.L. (Ed.). (1989). *Educational Measurement*, (3rd edition), New York, NY: American Council on Education & Macmillan.
24. Marshall E. Statisticians at Odds over Software Ownership. — *Science*, 1992, 10 January, vol.255, p.152–153.
25. Mehrens, W.A., & Lehman, I.J. (1984). *Measurement and evaluation in education and psychology*, (3rd edition), New York: Holt, Rinehart & Winston.
26. Millman, J., & Green, J. (1989). The specification and development of tests of achievement and ability. In R.L. Linn (Ed.). (1989). *Educational Measurement*, (3rd edition, pp. 335-366), New York, NY: American Council on Education & Macmillan.
27. Oblinger, D.G., & Maruyama, M.K. (1996). *Distributed learning*. CAUSE Professional Paper Series, #14, Boulder, Co.
28. Page, G., & Bordage, G. (1995). The Medical Council of Canada’s key features project: A more valid written examination of clinical decision-making skills. *Academic Medicine*, 70, 104-110.
29. Page, G., Bordage, G., & Allen, T. (1995). Developing key-feature problems and examinations to assess clinical decision-making skills. *Academic Medicine*, 70, 194-201.
30. Ripkey, R.R., Case, S.M., & Swanson D.B. (1996). A “new” item format for assessing aspects of clinical competence. *Academic Medicine*, 71(10), October Supplement, S34-S36.

31. Royer, J.M., Cisero, C.A., & Carlo, M.S. (1993). Techniques and procedures for assessing cognitive skills. *Review of Educational Research*, 63, 201-243.
32. Schervish M.J. MINITAB. — CHANCE: New Directions for Statistics and Computing. 1993, vol.6, №1, p.54–61.
33. SciTECH: Software for Science. — Vol. 27.
34. SciTECH: Software for Science. — Vol. 31.
35. SciTECH: Software for Science. — Vol. 33.
36. Snow, R.E. & Lohman, D.F. (1989). Implications of cognitive psychology for educational measurement. In R.L. Linn (Ed.) *Educational Measurement*, (3rd edition, pp. 263-331), New York, NY: American Council on Education.
37. Stein P.G., Matey J.R., Pitts K. A Review of Statistical Software for the Apple Macintosh. — *The American Statistician*, 1997, Feb., vol.51, №1, pp.67–82.
38. Wass J.A. How Statistical Software Can Be Assessed. — *Scientific Computing & Automation*. 1996 (October), p.14–24.
39. Wilkinson L. The Truth about StatSoft and CSS:STATISTICA: False Advertising, Plagiarism, Wrong Results. — Evanston, IL : SYSTAT, 1991, 25 p.
40. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. — М.: Адент, 2002. — 27 с.
41. Айвазян С.А. Интеллектуализированные инструментальные системы в статистике и их роль в построении проблемно-ориентированных систем поддержки принятия решений. «Обозрение прикладной и промышленной математики», том 4 (1997), № 2. М.: Научное изд-во ТВП.
42. Айвазян С.А. Об опыте применения экспертно-статистического метода построения неизвестной целевой функции. В кн: «Многомерный статистический анализ в социально-экономических исследованиях». М.: Наука, 1974, с.56–86.
43. Айвазян С.А. Программное обеспечение персональных ЭВМ по статистическому анализу данных. *Компьютер и экономика: экономические проблемы компьютеризации общества*. М.: Наука, 1991, с.91–107.
44. Алексеев О. MathCAD — математический пакет для инженерных расчетов. — *Компьютер–Пресс*, 1993, №10, с.25–29.
45. Алифанов А.Л. О формировании тестов для контроля знаний / Развитие системы тестирования в России. Тезисы докладов III Всероссийской научно-методической конференции «Развитие системы тестирования в России», Москва, 22-23 ноября 2001 г./ Под. ред. Л.С. Гребнева. — М.: Центр тестирования Министерства образования РФ, 2001. — С. 130.
46. Амонашвили Ш.А. Воспитательная и образовательная функция оценки учения школьников. — М., 1984.- С.14.
47. Анастаси А., Урбина С. Психологическое тестирование. — СПб.: Питер, 2002. — 688 с. — (Серия «Мастера психологии»).
48. Барсов Д.А. Минимизация ошибки классификации при использовании смещенных дискриминантных функций. *Статистика. Вероятность. Экономика*. М.: Наука, 1985, с.376–379.
49. Биков В.Ю. Моделювання навчального середовища сучасних педагогічної системи // *Вісник Академії дистанційної освіти*, 2004.– №2. – С. 6 – 14.
50. Биков В.Ю. Системно-структурні засади забезпечення якості професійної освіти / *Сб. наук. праць*. - Донецьк: Либідь, 2001. – С. 269 – 273.
51. Биков В.Ю., Ю.О.Жук. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем // *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти: Збірник наукових праць / За редакцією Л.Л. Товажнянського та О.Г. Романовського*. – Вип.. 1 (5). – Харків: НТУ “ХПІ”, 2003. - С. 64–77.
52. Богачков Ю.М. Метод обоснования использования результатов оценивания учебных достижений. - К.: АТІКА, 2004.- 152 с.

53. Богоявленская Д.Б. Психология творческих способностей: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2002.- 320с.
54. Бочкин А.И., Вислобокова Н.С. Об оценке доли знаний с помощью комбинированных тестов // Информатика и образование.— 2004. — №11. — С. 66-68.
55. Булах І.Є. Комп'ютерна діагностика навчальної успішності. К.: ЦМК МОЗ України, УДМУ. – 1995. – 221 с.
56. В.М. Полонский. Методологические характеристики результатов педагогических исследований. в Сб. Педагогическая наука и ее методология в контексте современности. Сборник научных статей/ Под ред. В.В.Краевкого, В.М. Полонского. – М., 2001. – С. 445
57. Векслер Л.С. Статистический анализ на персональном компьютере. — «Мир ПК», 1992, №2, с.89–97.
58. Воробейчикова О.В. Структурированные тесты как средство контроля знаний // Информатика и образование. — 2001. — №7.— С. 14-17.
59. Глазков Ю.А., Фоменко Т.М. Проблемы экспериментальной проверки тестов как компонентов системы контроля обученности школьников / Развитие системы тестирования в России. Тезисы докладов III Всероссийской научно-методической конференции «Развитие системы тестирования в России», Москва, 22-23 ноября 2001 г. /Под. ред. Л.С.Гребнева —М.: Центр тестирования Министерства образования РФ, 2001. — С. 93.
60. Глазунов А.Т. Педагогические исследования: содержание, организация и обработка результатов. – М.: Издательский центр АПО, 2003. – 41 с.
61. Граничина О.А. Статистические методы психолого-педагогических исследований: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2002. – с.48; ил.
62. Дьяконов В.П. Автоматизация математических расчетов с помощью системы MathCAD. — «Мир ПК», 1991, №8, с.43–49.
63. Дюк В.А., Мирошников А.И. Эволюция STATGRAPHICS. — «Мир ПК», 1995, №12, с.32–34.
64. Жук Ю.О. Освітнянські обрії: реалії і перспективи//Збірник наукових праць.-К.:ПТО, 2007.-№ 1(1).- С. 388-391.
65. Жук Ю.О. Методи педагогічних досліджень з використанням глобальної мережі Інтернет.- Комп'ютер в школі та сім'ї. -№ 1.-2004.-11-14 с.
66. Жук Ю.О. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчальної діяльності: проблеми створення та впровадження.- Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету. - Ізмаїл, 2004.-Вип. 16.- с. 11-15.
67. Жук Ю.О. Психолого-педагогічні проблеми організації навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі.- Інформаційно-комунікаційні технології у середній і вищій школі //Матеріали міжн. науково-практичної конференції /Київ-Ізмаїл, 2004.-С.57-59
68. Жук Ю.О. Дослідження впливу інформаційних і комунікаційних технологій на формування особистісних якостей учнів загальноосвітніх навчальних закладів / Вересень.-№1(23), 2003.- С. 18-22.
69. Жук Ю.О. Психолого-педагогічні проблеми використання засобів нових інформаційних технологій у навчальному процесі // Освіта.- № 35(5051), 23-30 липня 2003 р.
70. Жук Ю.О. Вплив ІКТ на формування особистості школярів.- Інформатика.- № 9(201), березень 2003 р.- С.3-5.
71. Институт развития информационного общества. Апрель 2001. <http://www.iis.ru>
72. Интеллектуальные программные системы, которые помогают мыслить творчески и талантливо. М.: Издание «МЕТОД», 1996, 64 с.
73. Источник [http://openedu.ministry.ru/method\\_phys/lections.htm](http://openedu.ministry.ru/method_phys/lections.htm)
74. Інформатика. Державна підсумкова атестація. 11 клас / Н.В. Морзе, О.І. Мостіпан. — Кам'янець-Подільський: Абетка-Нова, 2003. — 104 с.

75. Информатика. Программы для загалноосвітніх навчальних закладів. — Запоріжжя: Прем'єр, 2003. — 304 с
76. Казанцев В.С. Задачи классификации и их программное обеспечение (пакет КВАЗАР). М.: Наука, 1990, 136 с.
77. Киселев М.В. Data Mining в управлении портфелем ГКО–ОРФ. — Банковские технологии, декабрь 1996, с.86–88.
78. Клайн П. Справочное руководство по конструированию тестов. - К.: Малое научно-внедренческое предприятие «ПАН ЛТД», 1994. – 284 с.
79. Копыленко Ю.В., Позднеев Б.М. О создании единого информационно-образовательного пространства системы вузов УМО АМ / Проблемы информатизации высшей школы. – М., 1996. – № 1. – С. 3 – 6.
80. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти. // «Освіта України», №6 від 7 лютого 2001 р. —С 3-16.
81. Крысько В.Г. Психология и педагогика в схемах и таблицах. – Мн.: Харвест, 1999. – 384 с. – (Библиотека практической психологии).
82. Кузнецов С.Е., Халилеев А.А. Обзор специализированных статистических пакетов по анализу временных рядов: научный отчет. М.: Центр «Стат-Диалог», 1993.
83. Кытманов А.М. О некоторых принципах построения и оценки теста по математике / Развитие системы тестирования в России. Тезисы докладов III Всероссийской научно-методической конференции «Развитие системы тестирования в России», Москва, 22-23 ноября 2001г. / Под. ред. Л.С. Гребнева. — М.: Центр тестирования Министерства образования РФ, 2001. — С. 148-149.
84. Леонський В.Д., Парашенко Л.І. Підготовка тестів для визначення рівня знань ліцеїстів / Київський Ліцей бізнесу.- К., 2000.- 39 с.- (На правах рукопису).
85. Лозова В.І., Троцько Г.В. Теоретичні основи виховання і навчання: Навчальний посібник / Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. — 2-е вид., випр. і доп. — Харків: «ОВС», 2002. — 400 с
86. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. (Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования.) — М.: Народное образование, 2000. — 352 с.
87. Макаров А.А. STADIA против Statgraphics, или Кто ваш «лоцман» в море статистических данных. — «Мир ПК», 1992, №3, с.58–66.
88. Мартин Д. Психологические эксперименты. Секреты механизмов психики. – СПб.: прайм – ЕВРОЗНАК, 2002.-480с. (Серия «Секреты психологии»)
89. Мирецкий Д.А., Серебренникова Е.С. Анализ тестового задания на вероятность угадывания и на степень трудности заданий в тесте / На пути к единому экзамену: идеология и технология. Пермский опыт: Сб. статей / Сост. и отв. ред. В.П. Севрук. — Пермь: Социнком, 2001. — С. 90-99.
90. Михайлычев Е.А. Дидактическая тестология. — М.: Народное образование, 2001. — 432 с. (Серия «Профессиональная библиотека учителя»).
91. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики: Навч. посіб.: У 3 ч. / За ред.. М.І. Жалдака. — К.: Навчальна книга, 2004. — 4.1: Загальна методика навчання інформатики. — 256 с
92. Плотникова И.А. Методика тестового контроля в старших классах // Информатика и образование. — 2000. — №1. — С. 50-54.
93. Подласый И.П. Педагогика: 100 вопросов – 100 ответов: Учеб. пособие для студ. высш. Учеб. заведений. – М.: изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. – 368с.- (Внимание, экзамен!)
94. Подласый И.П. Педагогика: Новый курс: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений: В 2 кн. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. — Кн.1: Общие основы. Процесс обучения. — 576 с.
95. Подцубный А.В., Панина ИХ., Ащепкова Л.Я. Методические основы педагогических тестов. Пособие для преподавателей. — Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та,

2003. — 386 с.
96. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности: Справ.изд. /Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. М.:Финансы и статистика, 1989, 607 с.
  97. Проектирование информационных технологий / Информационный бюллетень №1. — Самара: Самарский государственный технический университет, 2000. — 42 с.
  98. Психологическая диагностика: Учебное пособие./ Под ред. К.М.Гуревича и Е.М.Борисовой. — М.: Московский психолого – социальный институт; Издательство НПО «МОДЭК», 2001. — 368 с.
  99. Психология развития. 7-е изд./ Г.Крайг. - СПб.: Питер, 2003.- 992с.: ил.- ( Серия «Мастера психологии»).
  100. Самыловский А. И. Тест как объективный измерительный инструмент в образовании // Вопросы тестирования в образовании. — 2001. — №1. —С. 10-39.
  101. Сборник научных программ на ФОРТРАНЕ. Пер с англ., вып. 1. М.: Статистика, 1974, 316 с.
  102. Сейтер Ч. Математика без слез. — «Мир ПК», 1990, №2, с.23–42.
  103. Селезнев Н.В. Роль педагогической оценки // Сов. педагогика. — 1986.- №10.- С.52.
  104. Сердобольский В.И. О минимальной вероятности ошибки в дискриминантном анализе. — ДАН СССР, 1983, №5, с.1066–1070.
  105. Сильвестров Д.С. Программное обеспечение прикладной статистики. - М.: Финансы и статистика, 1989.
  106. Создание единого информационного пространства системы образования / Школа-семинар: Серия материалов под общей редакцией д.т.н., проф. Н.А.Селезневой и д.т.н., проф. И.И.Дзегеленка. — М. , 3 – 5 ноября 1998 г.
  107. Статистические и математические системы. — «Тысячи программных продуктов»: Каталог, 1995, №2, с.88–92.
  108. Тьюки Дж.У. Анализ результатов наблюдений. Пер.с англ. М.: Мир, 1981, 693 с.
  109. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. 2-е изд. М.: Инфра-М, 1997.
  110. Ухань П. С. Контроль знань, умінь, навичок на уроках інформатики: Дис... канд. пед. наук: 13.00.02.— К., 2001. — 199 с.
  111. Шанчев Р. SPSS-7.5 прокладывает курс в океане данных. — PC Week, 1997, №12 (86), с.6.
  112. Щербань П.М. Прикладна педагогіка: Навч.-метод. посіб. — К.: Вища шк., 2002. — 215 с.: іл.

**Академія педагогічних наук України  
Інститут засобів навчання**

**Система автоматизації педагогічних  
досліджень та обліку навчальних досягнень**

**«АСПЕКТОР-Е»**

**v 3.0 04/12/05**

**Керівництво користувача**

**Київ 2005**

## ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

Термін	Визначення терміна
Педагогічний тест	Система завдань зростаючої складності, специфічної форми, що дозволяє якісно та ефективно виміряти рівень та оцінити структуру підготовленості тих хто навчається.
Бланкова форма проведення тестування	Форма проведення тестування, при якій тест пред'являється на папері, а відповіді заносяться в спеціальний бланк (форму відповідей). Дані з форми відповідей вводяться в програму для подальшої автоматичної обробки.
Група	Довільний набір учасників (учнів, студентів), об'єднаний деякою єдиною ознакою. Як правило це учні одного класу. Кожній групі відповідає адміністратор групи (викладач). Одна фізична група може відноситися до декількох адміністраторів. Наприклад група « <i>математика 8а клас 145 школа</i> », і група « <i>фізика 8а клас 145 школа</i> ». Обидві групи складаються з тих самих учнів, але в них різні адміністратори (вчитель математики і вчитель фізики) які виконують різну роботу з групою.
Учасник	Окремий учень. Член групи. Один учасник може бути одночасно членом декількох груп.
Список групи	Повний список учасників групи
Реєстрація	Процедура занесення даних про адміністраторів, групи та учасників у єдину базу даних, з одночасним присвоєнням ідентифікаційних кодів.
Варіант тесту	Змістовно ідентичний базовому варіанту, але з іншим розташуванням тестових завдань, та



	дистракторів.
Бланк відповідей	Бланк на якому учасники записують відповіді на тестові завдання тесту при бланковій формі тестування.
Дані тестування	Фактичні відповіді учасників на тестові завдання.
Протокол результатів тестування	Результати тестування представлені в стандартному вигляді, готові для застосування в керуванні навчальним процесом.
Адміністратор групи	Особа що веде список групи, підбирає тести, організує введення даних тестування, пересилання їх на обробку й одержання протоколів.
Ресурсний сайт	Сайт на якому розташовуються всі тести, реєстраційні дані, програмне забезпечення і програми обробки. Вони вказуються при налаштуванні програми.

## ВСТУП

### 2.1 Ціль керівництва

Описати методику застосування програмного засобу «АСПЕКТОР-Е» для проведення наукових експериментальних педагогічних досліджень, адміністрування проведення тестування та обліку навчальної діяльності.

### 2.2 Область застосування керівництва

Дане керівництво призначене для педагогів, педагогів-дослідників і організаторів освітніх систем. В керівництві викладено основні принципи побудови системи інструментальних наукових досліджень у педагогіці, і логіка застосування конкретного програмного продукту як елемента такої системи.

Показано можливість застосування програми «АСПЕКТОР-Е» для комплексного обліку навчальної діяльності і її результатів. Розглядається можливість застосування програмного засобу для організації обліку навчальної діяльності в рамках кредитно-модульної системи навчання.

## ПРИЗНАЧЕННЯ ПРОГРАМИ АСПЕКТОР

Програма *АСПЕКТОР-Е* призначена для технологічної підтримки проведення наукових експериментальних педагогічних досліджень, адміністрування проведення тестування, організації обліку навчальної діяльності як у рамках класичної організації, так і в умовах кредитно-модульної організації навчального процесу.

### Основні функції і можливості програми АСПЕКТОР-Е

- *Регістрація* основних елементів навчального процесу (учасники (учні), програма підготовки (модулі), навчальна діяльність, навчальні досягнення та особистісні характеристики учнів)

- **Забезпечення взаємодії** користувача з централізованим банком тестів, тестових завдань, програм підготовки і рекомендованих нормативів навчальної діяльності.
- **Технологічне забезпечення** всіх основних етапів процедури проведення тестування (*формування і підготовка тестів, введення даних тестування, обробка результатів, надання звітів*)
- **Комплексний облік** навчальної діяльності і його результатів індивідуально по кожному учню.
- **Забезпечення персонального доступу** до індивідуальних даних про процес і результати навчальної діяльності учня.
- **Накопичення даних** для проведення наукових досліджень.

Облік навчальної діяльності проводиться на рівні локальних груп, але може бути, при необхідності, централізовано через мережу Інтернет. Програма орієнтована на роботу на рівні груп, і не містить засобів керування навчальним процесом більш високого рівня. Групова робота організується **адміністратором** групи у функції якого входять:

- Ведення списку груп у програмі **АСПЕКТОР-Е**.
- Реєстрація себе і членів групи локально в програмі і в подальшому на *ресурсному сайті*
- Формування (*уточнення зі стандартного набору*) списку видів навчальної і контрольованої діяльності учнів.
- Формування (*введення*) опису фрагментів предметної області що досліджуються і відповідного плану підготовки з розбивкою на технологічні і змістовні модулі.
- Одержання варіантів тесту, бланків відповідей в електронній формі з ресурсного сайту і підготовка їх для проведення бланкового тестування.
- Організація і проведення тестування.

- Введення даних тестування (відповідей) із бланків у програму **АСПЕКТОР-Е**.
- Відправлення введених даних на обробку на ресурсний сайт.
- Одержання протоколів обробки даних тестування.
- Доведення результатів тестування до учнів.

## АЛГОРИТМ РОБОТИ З ПРОГРАМОЮ

Загальний алгоритм роботи адміністратора групи з програмою наступний.

*Початок роботи з програмою.*

Спочатку необхідно вибрати ім'я адміністратора поточного сеансу роботи. Для цього в стартовому вікні програми (Рис.1) в комбобосці «Вибір адміністратора» необхідно вибрати себе. Якщо вас ще не зареєстровано як адміністратора, то спочатку необхідно зареєструватись (Див. пункт «*Реєстрація адміністратора*»).

Потім можна починати роботу в одному з наведених нижче підменю.

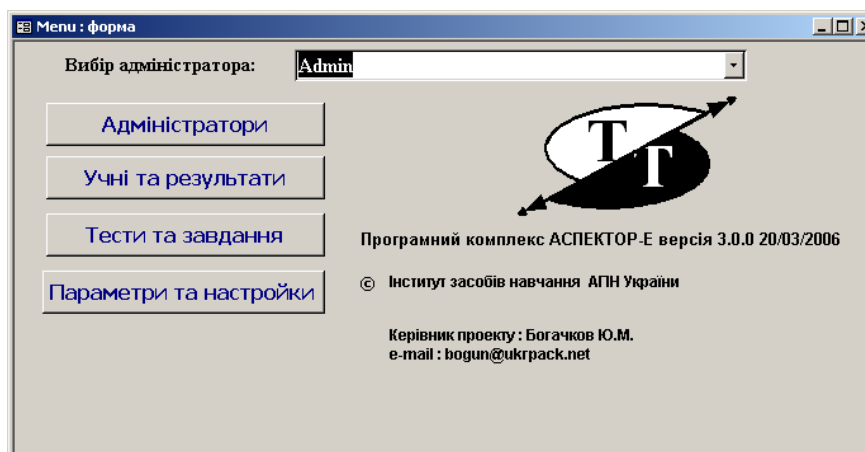


Рис. 1. Головне меню програми.

Елемент меню	Короткий опис функцій
Адміністратори	<i>Реєстрація адміністраторів груп</i>
Учні і результати	<i>Імпорт та редагування списків учнів і організація їх у групи, введення результатів тестування.</i>
Тести і завдання	<i>Імпорт та облік доступних тестів, технологічна підтримка проведення тестування.</i>
Параметри та настройки	<i>Службова інформація про розташування даних та доступ до дистанційної обробки.</i>

### *Реєстрація адміністратора*

Блок «Адміністратори» призначений для реєстрації адміністраторів груп.

Рис.2 Форма реєстрації адміністраторів

**Задача (функція)** *Зареєструвати себе як адміністратора груп.*

**Реєстрація користувача зі статусом адміністратора.** Новий користувач, що бажає бути адміністратором груп, повинен спочатку зареєструватися як *адміністратор*. У результаті він одержує унікальний код, логін і пароль доступу до глобальної системи обліку навчальної діяльності і тестування (яка розташована на ресурсному сайті) як *адміністратора груп* і можливість працювати з локальною програмою *АСПЕКТОР-Е*. Реєстрація користувача як АДМІНІСТРАТОРА проводиться ОДИН раз на весь час його взаємодії із системою.

## ## Процедура реєстрації ##

### Пункт меню «Адміністратори».

Форма переліку зареєстрованих адміністраторів (Рис.2). У формі реєстрації новий користувач заповнює свої реєстраційні дані в першу вільну запис. Потрібно достовірно заповнити всі інформаційні поля. Особливо валиво правильно заповнити поле «**Файл бази даних**». В нього треба занести своє прізвище англійською мовою. Після натискання кнопки «**Оновити**» в каталозі c:\aspector буде створено ваше персональну базу даних с таким іменем.

При необхідності в одній версії програми може бути зареєстровано декілька адміністраторів. Кожному адміністратору буде створена своя персональна база даних.

### Блок « Учні і результати »

Блок «*Учні і результати*» призначений для реєстрація списків учнів, організації їх у групи, введення та обробки результатів тестування.

#### *Реєстрація груп*

Дата реєстрації	Назва групи	Шифр:	Опис:
▶ 20.03.2006	10В	10В	
* 20.03.2006			

Запись: [назад] [вперед] 1 [назад] [вперед] [звезда] из 1

Импорт групп

Рис.3 Форма реєстрації груп

	A	B	C	D
1	1	Абрамов Андрій	12.02.1980	ч
2	2	Баранова Вера	10.09.1979	ж
3	3	Войченко Володимир	31.03.1980	ч
4	4	Грищенко Олена	02.07.1980	ж
5	5	Добринін Сергій	21.05.1979	ч
6	6	Козина Тетяна	22.04.1980	ж
7				
8				

Зразок формування списку групи у EXCEL

```

List10B.txt - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
1; Бондар Роман; 02.02.1980; м
2; Вдовиченко Олена; 13.09.1979; ж
3; Герасімов Дмитро; 30.03.1980; м
4; Данченко Ірина; 12.07.1980; ж
5; Лобода Василь; 11.05.1979; м
6; Морозова Ганна; 20.04.1980; ж
  
```

Зразок формування списку групи у Блокноті

### **Задача (функція)** *Створити нову (-ві) групи*

**Закладка «Групи».** Групи створюються в міру необхідності. Назви і шифри груп повинні бути унікальними, так щоб можна було легко відрізнити групи однакового курсу (класу) різних років набору. Жорстких вимог до назви груп не пред'являється. Рекомендується вживати назви груп що звичайно використовуються у навчальному закладі. Один АДМІНІСТРАТОР може створити довільну кількість груп, і бути відповідно адміністратором довільної кількості своїх груп.

### **## Процедура ##**

#### **Автоматичне створення груп та списків учнів.**

Для автоматичного створення групи необхідно спочатку підготувати текстовий файл (наприклад в програмі «Блокнот») з ім'ям ListNNN.txt, де NNN

– ім'я групи. Та розмістити цей файл у директорії C:\aspector\source. Наприклад для створення списку 10В класу необхідно:

А) Створити файл **LIST10B.txt** з структурою:

1;Бондар Роман;02.02.1980;ч

2;Вдовиченко Олена;13.09.1979;ж

3;Герасімов Дмитро;30.03.1980;ч

4;Данченко Ірина;12.07.1980;ж

5;Лобода Василь;11.05.1979;ч

6;Морозова Ганна;20.04.1980;ж

Б) Розмістити цей файл у каталозі C:\aspector\source\ **List10B.txt**

В) Натиснути кнопку «Імпорт груп». Підтвердити запит на введення групи.

В результаті буде створена група, та занесен список учнів. Зкладка «Учні» **Ручне створення нової групи.**

Для створення нової групи в *ручному* режимі необхідно вибрати закладку «Групи». У відповідних колонках ввести шифр групи, повну назву, її опис (при необхідності) і дату реєстрації.

### Формування списків учнів в групах

Група	№	ПІП	Дата народж.	Стать
10В	1	Бондар Роман	02.02.1980	м
10В	2	Вдовиченко Олена	13.09.1979	ж
10В	3	Герасімов Дмитро	30.03.1980	м
10В	4	Данченко Ірина	12.07.1980	ж
10В	5	Лобода Василь	11.05.1979	м
10В	6	Морозова Ганна	20.04.1980	ж

Рис.4 Форма реєстрації учнів і формування груп

*Сформувати список учнів, з яких потім формуються групи*



**Закладка «Учні».** Для заповнення списку учнів вибирається закладка «Учні». Нові учні заносяться послідовно у вільний рядок таблиці.

Якщо було виконано автоматичне формування груп, то список учнів формується автоматично.

Для перегляду та друку Списку групи необхідно натиснути кнопку «**Звіт по списку групи**»

## Реєстрація тестування

Рис.4 Форма реєстрації тестування

### *Визначити у системі конкретне тестування.*

Мета реєстрації тестування позначити групу та дату тестування, використані тести та їх варіанти, технологічне позначення варіантів тестів (код теста).

**Закладка «Тестування».** Реєстрація тестування виконується в процесі підготовки до тестування. Порядок реєстрації наступний.

1. Визначити дату тестування в конкретній групі (класі)
2. Визначити клас
3. В полі «Назва» автоматично сформується назва тестування.
4. Визначити коефіцієнт перерахунку процентів правильних відповідей у оцінку (рекомендується 10)
5. В таблиці в полі тест вибрати необхідний тест.
6. В полі варіант вибрати варіант

7. В полі «Код теста+ вар» буде автоматично сформовано позначення тесту, що необхідно писати учням на бланках відповідей, для ідентифікації який тест вони виконували і яви це був варіант.
8. Пункти 5,6,7 повторити для всіх варіантів що будуть використовуватись трпи тестуванні.

### Ручне введення даних бланкового тестування

The screenshot shows the 'TestAdmin' application interface. At the top, there are tabs for 'Групи', 'Учні', 'Тестування', 'Ввод відповідей', and 'Результати'. The 'Ввод відповідей' tab is active.

Form fields include:

- Тестування: 10В\_200306
- Тест: 1301
- Учень: Бондар Роман
- Дата тестування: 20.03.2006
- Затрачений час: 20
- Група: 10В
- Варіант: 1
- Кількість ТЗ: 20

Buttons: 'Обробка на сервері', 'Ввести нові дані', 'Enter'.

Section: 'Ввод відповідей' with fields for '№ завдання' (1) and 'Формат' (1).

Table 'Відповіді':

Дата:	Тип відповіді:	Варіант	№ ТЗ:	Приклад	Відповідь	Ключ:	Правиль	Бал:	Мах:	Статус:
20.03.2006	Один правильний	1	1	1	1		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	2	1	2		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	3	1	2		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	4	1	1		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	5	1	3		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	6	1	5		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	7	1	4		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	8	1	3		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	9	1	3		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	10	1	2		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	11	1	1		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	12	1	2		0	0	0	1
20.03.2006	Один правильний	1	13	1	2		0	0	0	1

Footer: 'Записи: 1 из 20'

Рис. 6 Форма ручного введення результатів бланкового тестування

*Ввести дані тестування по конкретному тесту, для всіх хто проходив цей тест*

**Введення даних тестування.** Введення даних тестування здійснюється у вікні «Введення відповідей». Для введення даних по конкретному тестуванню спочатку вибирається тестування, далі тест, потім учень.

Перед тим, як вводити відповіді, потрібно натиснути кнопку «Ввести нові дані». При цьому автоматично заповнюється таблиця для введення відповідей для поточної дати, обраного варіанта тесту і всіх тестових завдань у даному варіанті тесту. Для кожного тестового завдання зазначений тип

відповіді і приклад заповнення.

Для того, щоб ввести відповіді на тестові завдання, потрібно тільки заповнити поле «Відповідь» в підвікні «**Ввод відповідей**» для кожного завдання. В цьому вікні показан номер тестового завдання та зразок формату вводу даних. Після введення простої відповіді, програма автоматично переходить до наступної. Якщо програма автоматично не переходить до наступної відповіді, потрібно натиснути клавішу «Enter».

Поля Key, Right, Val, Max при введенні відповідей залишаються нульовими (порожніми).

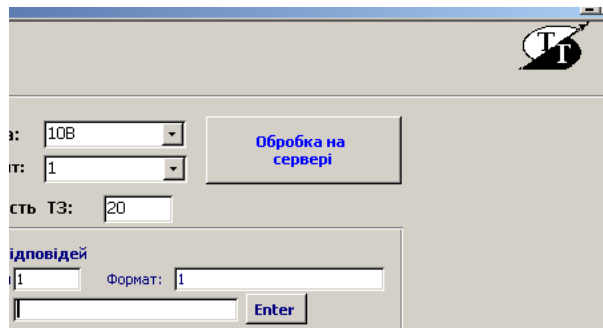


Рис. 7. Обробка результатів тестування

### *Обробка результатів тестування.*

У системі АСПЕКТОР-Е реалізована розподілена схема обробки результатів тестування. Це означає, що обробка даних тестування проводиться на ресурсному сайті. Логіка обробки результатів тестування через ресурсний сайт обрана по наступним причинам:

1. На ресурсному сайті накопичується банк тестів, якість яких може бути забезпечена тільки на основі реальних даних тестування проведених на великій кількості тих, кого тестують.
2. Коректність застосування тестових технологій можна забезпечити тільки шляхом здійснення постійного моніторингу даних тестування фахівцями.
3. Сумісність форматів даних і їх актуалізацію найпростіше забезпечити в рамках єдиного банку даних тестів та тестових завдань.

4. На єдиному ресурсному сайті набагато простіше забезпечити відновлення і ротацію тестів.

Для обробки результатів тестування необхідно:

1. Завершити ввід дних по учню.
  2. Забезпечити підєднання до інтернет
  3. Знаходячись у формі «**Введення даних**» натиснути кнопку «**Обробка**»
- Обробка може зайняти деякий час.

Після успішного завершення обробки можна перейти до форми «**Результати**»

### Перегляд результатів тестування

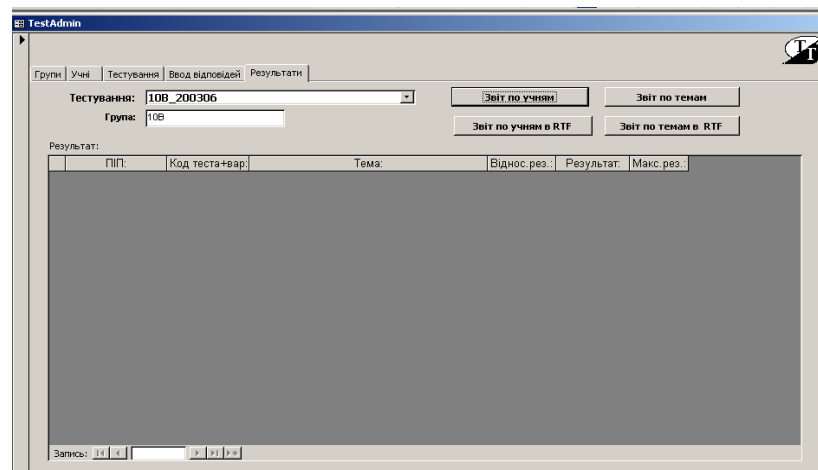


Рис. 7. Перегляд результатів тестування

### Тести і завдання.

Блок «**Тести і завдання**» забезпечує облік доступних тестів, технологічну підтримку проведення бланкового тестування.

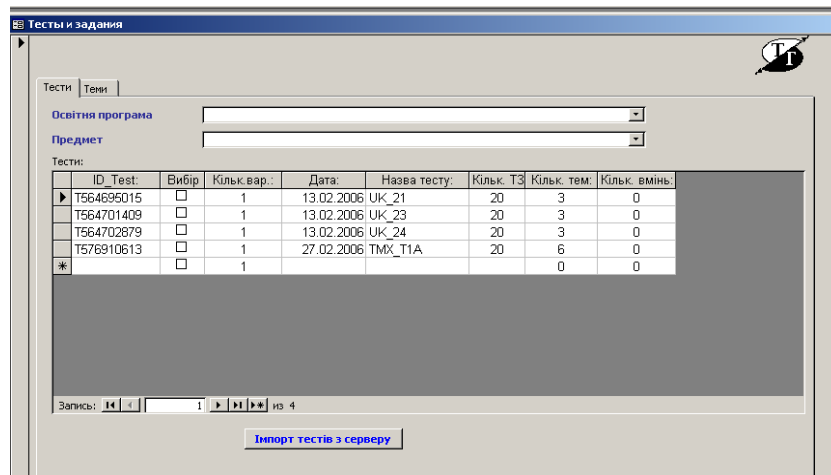


Рис. 20. Форма «Тести»

### *Показати перелік тестів.*

Форма «Тести і завдання» має наступні закладки:

- Тести – список усіх тестів, інформація про які мається в базі даних;
- Завдання – список усіх тестових завдань з їхніми кодами і форматами;
- Завдання в тестах – завдання, сформовані для тесту і перемішані по варіантах;
- Теми – теми, рівень підготовленості по яких визначається даним тестом.

Заповнення всієї інформації з тестів і тестових завдань здійснюється за допомогою імпорту цієї інформації з тестового файлу, отриманого з ресурсного сайта.

Для того, щоб імпортувати тест, необхідно виконати наступні дії:

1. Помістити необхідні текстові файли з тестами в папку C:\Aspector\source.
2. Натиснути кнопку «Імпорт тестів»

Після того, як інформація з тестів запишеться в базу даних, текстові файли будуть перенесені в папку C:\Aspector\old.

**Алгебра і геометрія 9 клас (1 семестр) для моніторингу****ТЕМИ:****Рівняння і нерівності:** № 1, 4, 7, 10 у всіх варіантах**Функції і графіки:** № 2, 5, 8, 11 у всіх варіантах**Розв'язування трикутників:** Вар. 1 № 3, Вар. 2 № 6, Вар. 3 № 9, Вар. 4 № 12**Многокутники:** Вар. 2 № 3, Вар. 3 № 6, Вар. 4 № 9, Вар. 1 № 12**Вписаний кут. Пропорційні відрізки в колі:** Вар. 3 № 3, Вар. 4 № 6, Вар. 1 № 9, Вар. 2 № 12**Подібність:** Вар. 4 № 3, Вар. 1 № 6, Вар. 2 № 9, Вар. 3 № 12

Записуючи відповіді на завдання тесту, обведіть літери, що відповідають твердженням, які ви вважаєте правильними, та закресліть літери, що відповідають твердженням, які ви вважаєте неправильними. Наприклад, якщо ви вважаєте правильними твердження А і В, а неправильними — твердження Б і Г, запишіть  $\textcircled{A}\textcircled{B}\textcircled{C}$ . Треба позначити кожен літеру, бо непозначена літера вважається позначеною неправильно

1. Нерівність  $3x + 7 > 5x + 1$  почали розв'язувати так: перенесли члени із змінною в одну частину нерівності, а без змінної — в іншу. Виберіть правильне твердження.

А. Одержали нерівність  $3x - 5x < 1 - 7$ .

Б. Задану нерівність можна звести до нерівності  $-2x > 6$ .

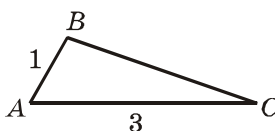
В. Розв'язками заданої нерівності є  $x > 3$ .

Г. Розв'язками заданої нерівності є  $x < 3$ .

2. Задано функцію  $y = -2x^2 + 3x + 1$ . 1. Виберіть правильне твердження.

- А. Графіком заданої функції є гіпербола.
- Б. Графіком заданої функції є парабола, вітки якої напрямлені вниз.
- В. Графіком заданої функції є парабола, вітки якої напрямлені вгору.
- Г. Графік заданої функції не перетинає вісь  $y$ .

3. У трикутнику  $ABC$  сторони  $AB = 1$  см,  $AC = 3$  см,  $\angle A = 60^\circ$ . Користуючись теоремою косинусів:  $a^2 = b^2 + c^2 - 2ab \cos \alpha$ , виберіть правильне твердження.



А.  $BC^2 = 1^2 + 3^2 + 2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot \cos \angle A$ .

Б.  $\cos \angle A = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

В.  $BC^2 = 1^2 + 3^2 - 2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2}$ .

Г.  $BC = \sqrt{13}$ .

4. Шукають область визначення функції

$$y = \sqrt{x+4} + \sqrt{3-x}.$$

Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

А. Область визначення заданої функції задається тільки однією умовою:

$$x + 4 \geq 0.$$

Б. Область визначення заданої функції задається тільки однією умовою:  $3 -$

$$x \geq 0.$$

В. Область визначення заданої функції задається системою:  $\begin{cases} x+4 \geq 0, \\ 3-x \geq 0. \end{cases}$

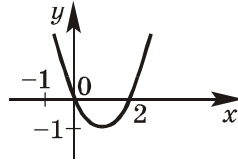
Г. Область визначення заданої функції:  $-4 \leq x \leq 3$ .

5. Задано функцію  $y = x^2 - 2x$ . Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

А. Графіком заданої функції є парабола, вітки якої напрямлені вниз.

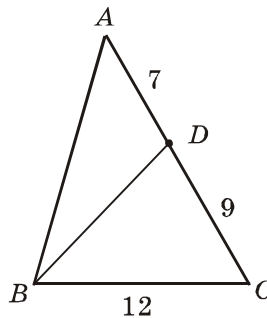
Б. Графік заданої функції перетинає вісь  $x$  при  $x = 0$  і при  $x = 2$ .

В. Графік заданої функції має такий вигляд:



Г. При  $x = -1$  значення заданої функції від'ємне.

6. У трикутнику  $ABC$  проведено відрізок  $BD$  так, що  $AD = 7$  см,  $CD = 9$  см,  $BC = 12$  см. Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.



А.  $\frac{BC}{AC} = \frac{DC}{BC}$ .

Б. Трикутники  $BCD$  і  $ACB$  не мають спільних кутів.

В. Трикутники  $BCD$  і  $\triangle ACB$  подібні.

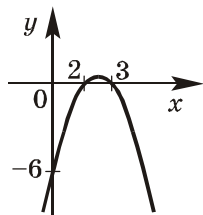
Г.  $\frac{AB}{BD} = \frac{3}{4}$ .

7. Задано нерівність  $x^2 - 5x + 6 > 0$ . Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

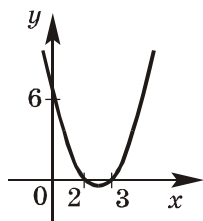
А. Графік функції  $f(x) = x^2 - 5x + 6$  перетинає вісь  $x$  в точках 2 і 3.



Б. Графік функції  $y = x^2 - 5x + 6$  має такий вигляд:



В. Графік функції  $y = x^2 - 5x + 6$  має такий вигляд:



Г. Розв'язком заданої нерівності є об'єднання проміжків

$$(-\infty; 2) \cup (3; +\infty).$$

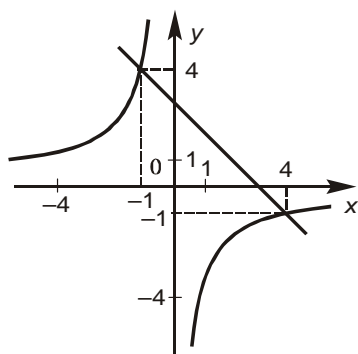
8. Задано систему рівнянь  $\begin{cases} x + y = 3, \\ xy = -4. \end{cases}$  Позначте, які з наведених

чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

А. Для побудови графіків рівнянь системи її можна перетворити так:

$$\begin{cases} y = 3 - x, \\ y = -\frac{4}{x}. \end{cases}$$

Б. Графіки рівнянь заданої системи мають такий вигляд:



В. Якщо з першого рівняння заданої системи виразити  $y$  через  $x$  і підставити до другого рівняння заданої системи, то можна одержати рівняння  $x^2 - 3x + 4 = 0$ .

Г. Система має розв'язки:  $\begin{cases} x_1 = 4, \\ y_1 = -1; \end{cases} \quad \begin{cases} x_2 = -1, \\ y_2 = 4. \end{cases}$

9. Хорди  $AB$  і  $CD$  кола з центром в точці  $O$  перетинаються в точці  $F$ , причому  $AF = 2$  см,  $FB = 8$  см,  $CD = 8$  см. Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

А. Трикутники  $ACF$  і  $DBF$  подібні.

Б.  $AF \cdot FB = CF \cdot FD$ .

В. Якщо  $CF$  позначити через  $x$ , то одержимо рівність

$$8 \cdot 2 = x \cdot (x + 8).$$

Г. Хорда  $CD$  точкою  $F$  ділиться пополам.

10. Задано нерівність  $\frac{(x+1)(x+2)}{x-3} > 0$ . Для її розв'язування позначили

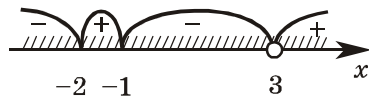
ліву частину через  $f(x)$ :  $f(x) = \frac{(x+1)(x+2)}{x-3}$ . Позначте, які з

наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

А. Областю визначення функції  $f(x)$  є всі значення  $x \neq -3$ .

Б. Функція  $f(x)$  дорівнює нулю при  $x = -1$  та  $x = -2$ .

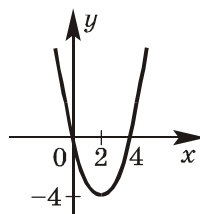
В. Нулі  $f(x)$  розбивають область визначення функції  $f(x)$  на проміжки, в яких  $f(x)$  має такі знаки, як на рисунку



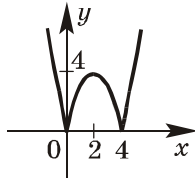
Г. Задана нерівність має такі розв'язки  $(-2; -1) \cup (3; +\infty)$ .

11. Задано функцію  $y = |-x^2 + 4x| - 2$ . Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

А. Графік функції  $y = -x^2 + 4x$  має вигляд:



Б. Графік функції  $y = |-x^2 + 4x|$  має вигляд:



**В.** Графік заданої функції можна одержати із графіка функції

$y = |-x^2 + 4x|$  паралельним перенесенням вздовж осі  $y$  на  $(-2)$  одиниці (тобто вниз).

**Г.** Задана функція дорівнює нулю тільки при трьох значеннях аргументу.

**12.** В опуклому чотирикутнику  $ABCD$  проведено бісектриси  $AO$  і  $BO$  внутрішніх кутів  $A$  і  $B$ . Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

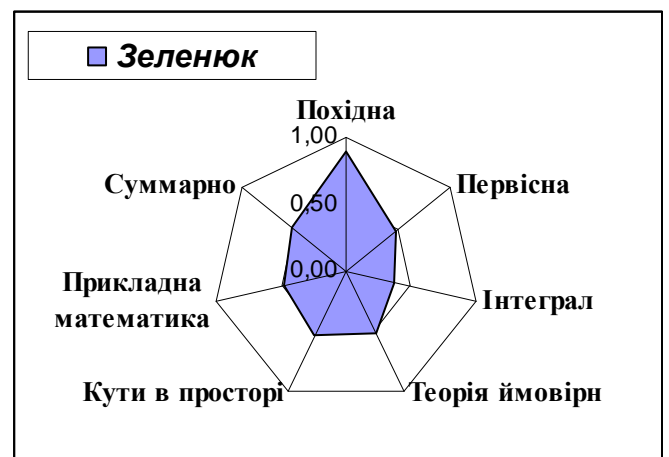
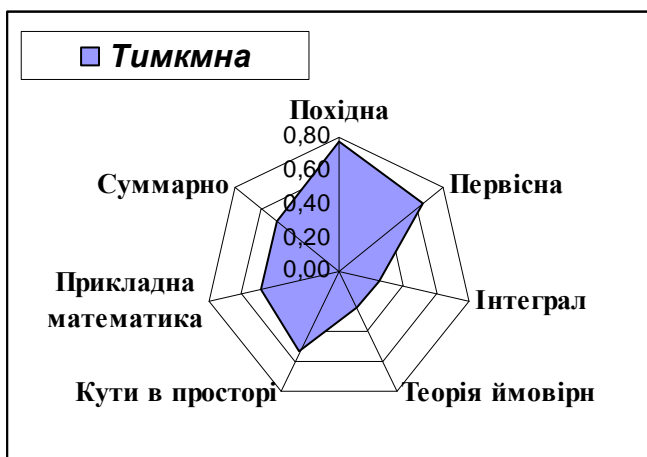
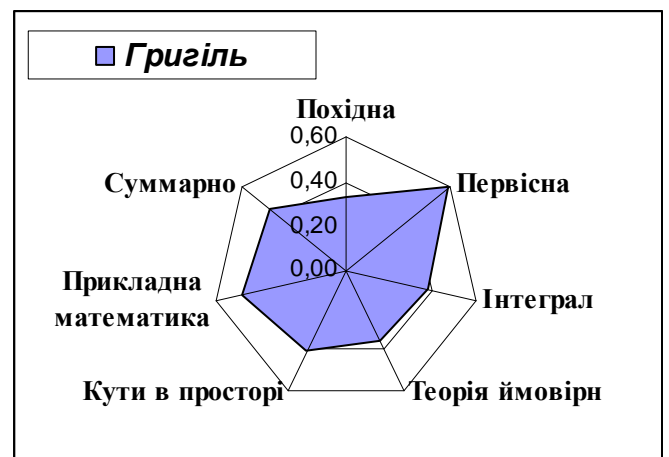
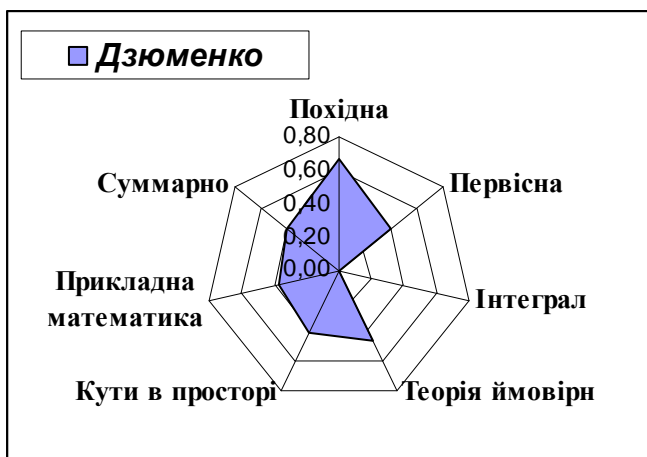
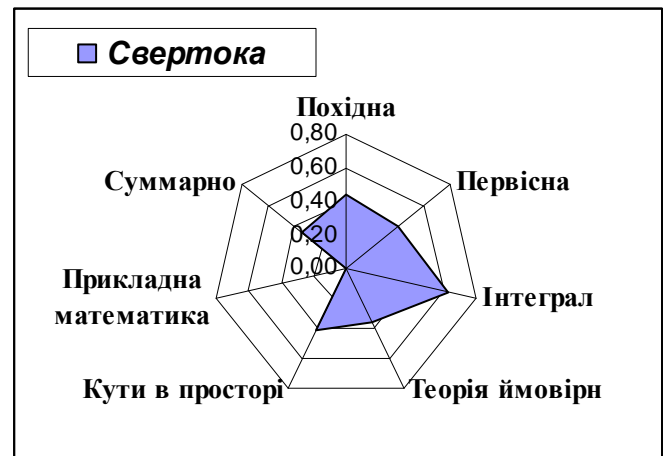
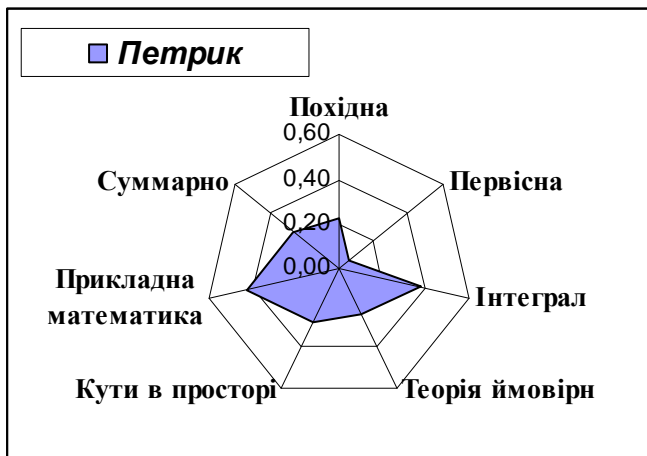
**А.**  $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 180^\circ$ .

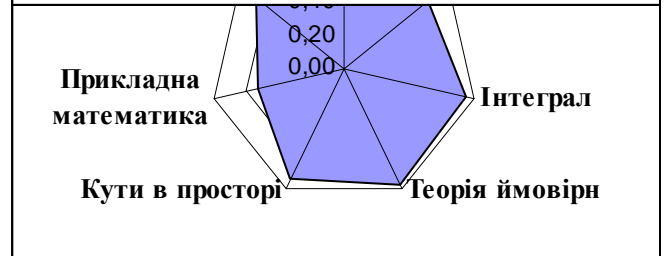
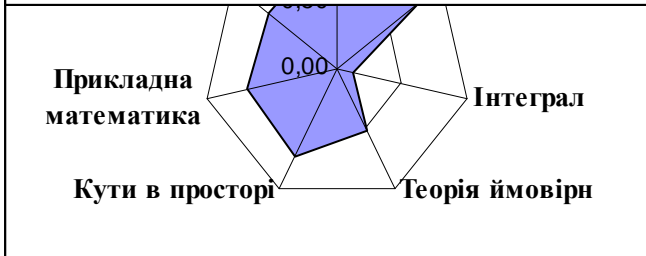
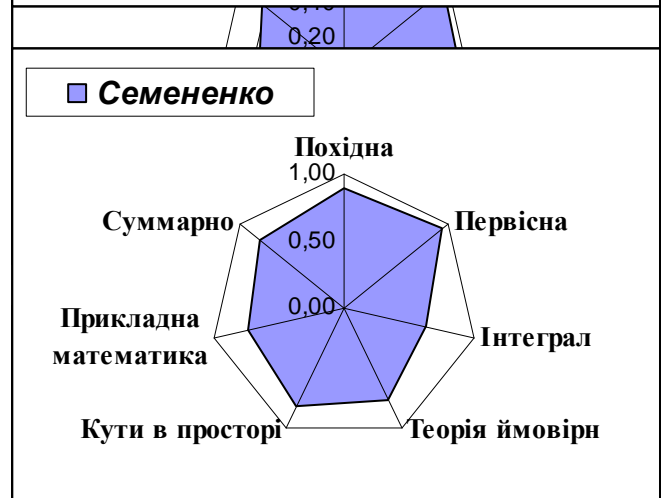
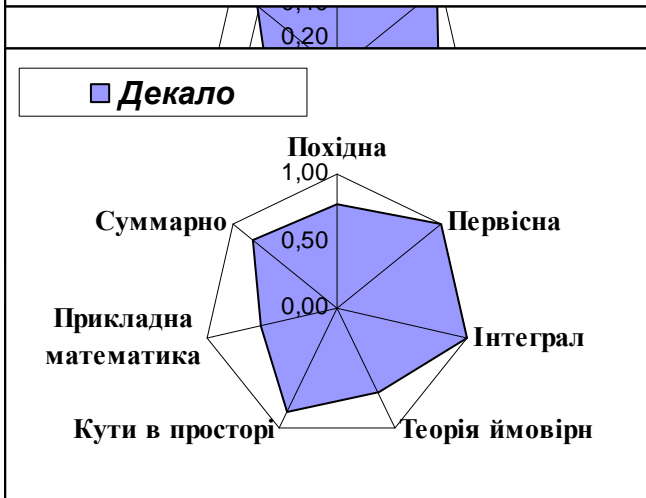
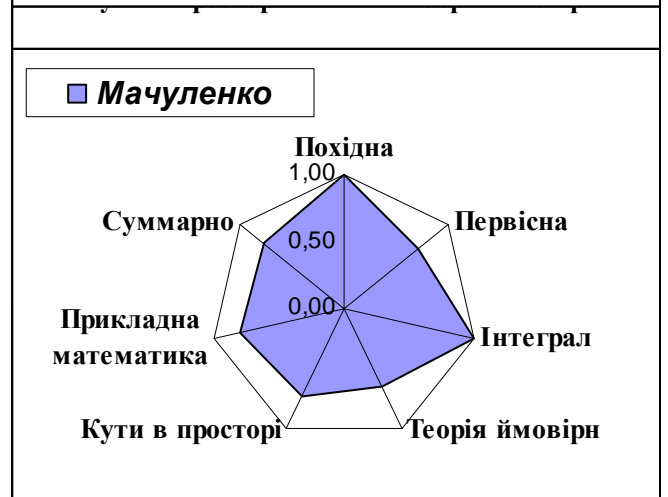
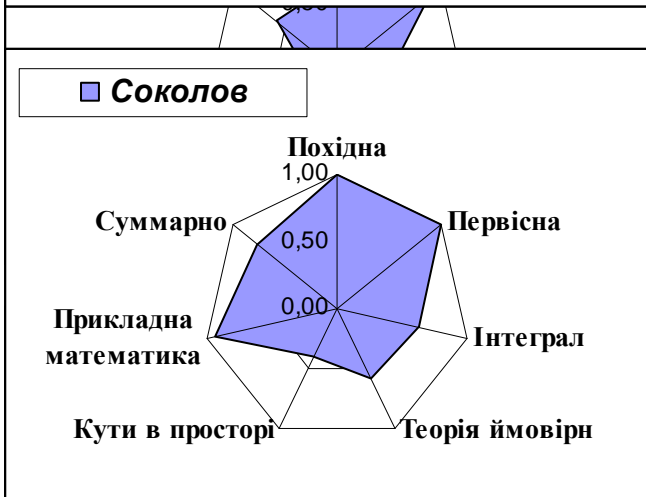
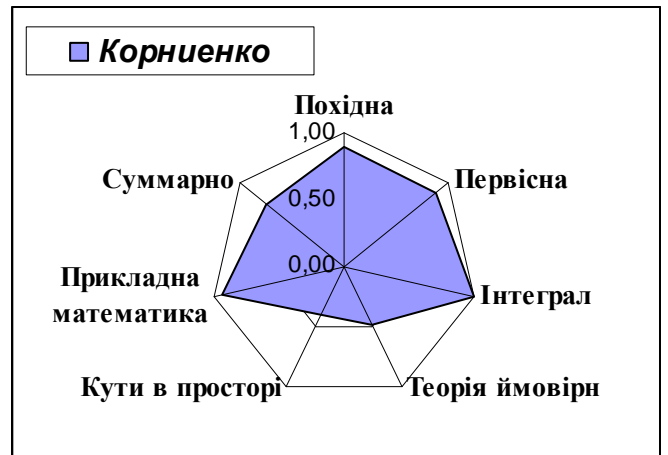
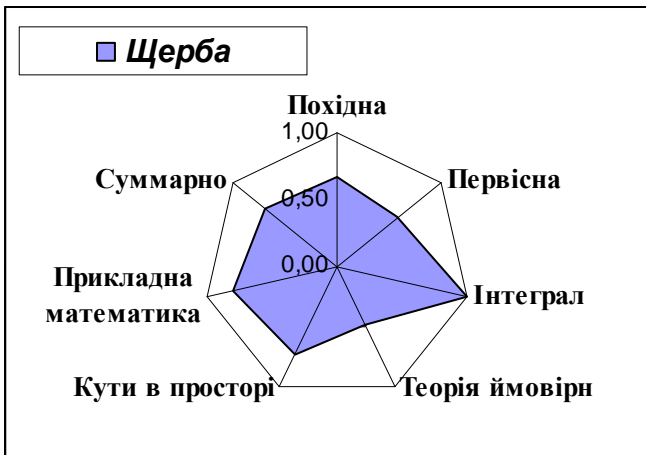
**Б.**  $\angle A + \angle B = 360^\circ - (\angle C + \angle D)$ .

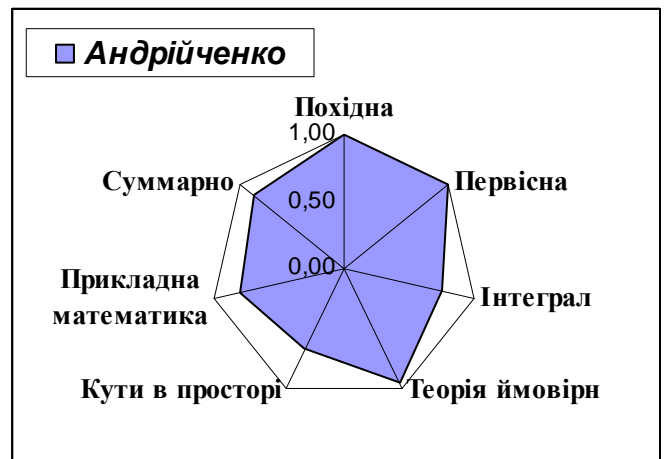
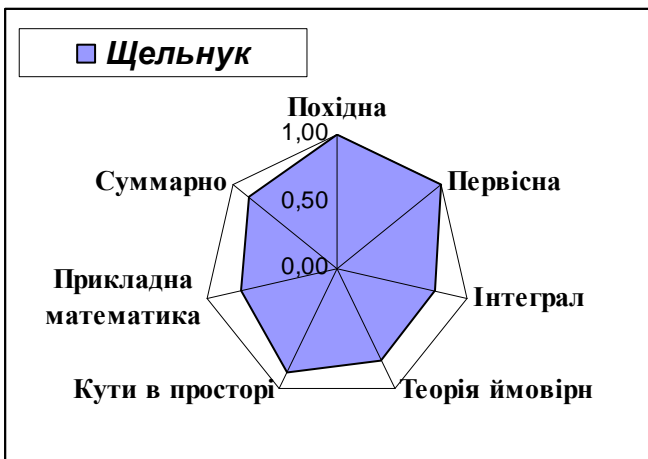
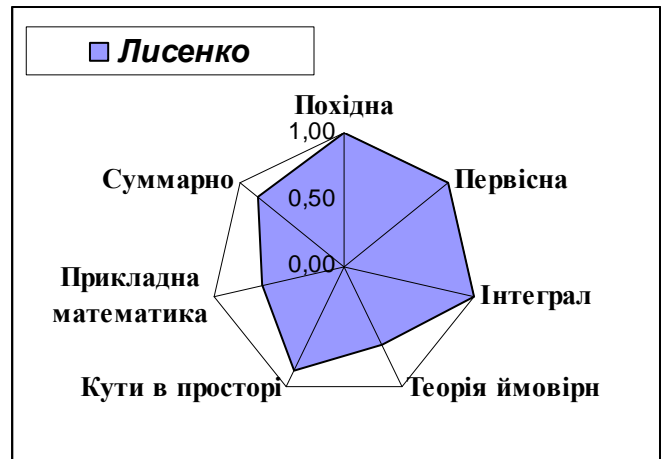
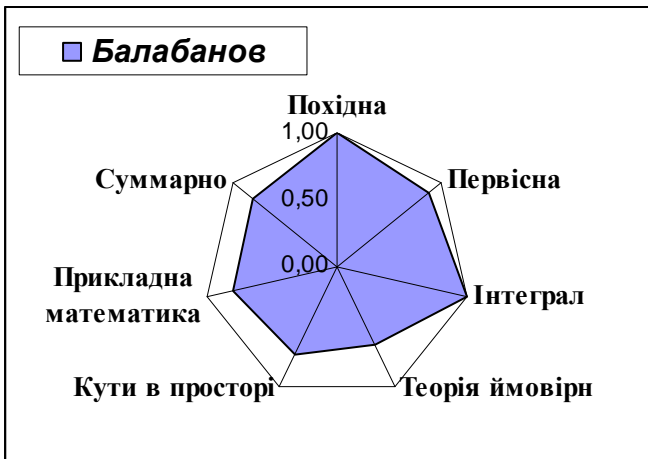
**В.**  $\angle AOB = 180^\circ - \frac{\angle A + \angle B}{2}$ .

**Г.** Кут між бісектрисами двох сусідніх кутів опуклого чотирикутника дорівнює півсумі двох інших кутів.

Структура підготовленості учнів 11 класу з деяких розділів математики  
(за результатами комплексного тестування 11.03.2005 )  
Тестування та обробка засобами програми АСПЕКТОР







**ПРОТОКОЛ ТЕСТУВАННЯ**  
 Область: **Київ (місто)**  
 Район: **Деснянський**  
 Навчальний заклад: **СЗШ №147**  
 КОД: **К0101003**  
 Предмет: **Історія України**  
 Клас: **09А**  
 Дата тестування: **2005-10-10**



	18	20	19	11	12	14	24	1	2	16	4	21	15	27	5	17	25	26	13	29	3	8	22	30	28	6	23	10	9	7		%	
	6	9	11	13	14	13	14	15	16	15	16	16	17	18	18	18	18	18	19	19	20	20	20	20	21	22	23	23	24	25		<b>69</b>	
120	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	.	.	1	1	1	1	<b>15</b>	<b>50</b>	Бородіна Наталія Олексіївна
120	3	.	.	1	1	.	.	.	1	1	1	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	<b>15</b>	<b>50</b>	Шуманська Олена Олексіївна
120	4	.	.	1	1	.	.	1	1	.	1	.	1	1	1	.	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	<b>19</b>	<b>63</b>	Щурка Володимир Анатолійович
120	1	.	.	.	1	1	1	.	1	1	1	1	.	1	.	1	.	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>20</b>	<b>66</b>	Дубовенко Ірина Юріївна
120	4	.	.	1	1	.	.	1	1	.	1	.	1	1	1	.	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	<b>20</b>	<b>66</b>	Кабанець Ігор Олександрович
120	4	.	.	1	1	.	.	1	1	.	1	.	1	1	1	.	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	<b>20</b>	<b>66</b>	Кокін Євген Борисович
120	1	.	.	.	1	1	1	.	1	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	<b>20</b>	<b>66</b>	Лобасюк Олена Петрівна
120	2	.	1	1	1	.	.	1	.	.	1	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	<b>20</b>	<b>66</b>	Майстро Мілена Михайлівна
120	1	.	.	.	1	1	1	.	1	1	1	1	.	1	.	1	.	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>20</b>	<b>66</b>	Назаров Микита Володимирович
120	3	1	.	.	1	1	.	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>20</b>	<b>66</b>	Пузенко Дмитро Олександрович
120	4	.	.	1	1	.	.	1	1	.	1	.	1	1	1	.	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	<b>20</b>	<b>66</b>	Ресент Вікторія Володимирівна
120	3	1	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>21</b>	<b>70</b>	Базиленко Марта Геннадіївна
120	1	.	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	1	.	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>21</b>	<b>70</b>	Мазіна Дмитро Ігоревич
120	1	.	.	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	.	1	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>21</b>	<b>70</b>	Радченко Петро Олександрович
120	3	1	.	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>22</b>	<b>73</b>	Бондаренко Олексій Юрійович
120	4	.	.	1	1	.	1	1	1	.	1	.	1	1	1	.	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	<b>22</b>	<b>73</b>	Булгаков Микола Павлович
120	1	.	.	.	1	1	1	.	1	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>22</b>	<b>73</b>	Буліна Ольга Олексіївна
120	2	.	1	1	.	.	.	1	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>22</b>	<b>73</b>	Геращенко Ольга Сергіївна
120	5	.	1	1	1	1	.	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>22</b>	<b>73</b>	Кияниця Дмитро Миколайович
120	3	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>22</b>	<b>73</b>	Малиновська Олена Валеріївна
120	2	.	1	.	1	.	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>22</b>	<b>73</b>	Палій Юлія Геннадіївна
120	2	.	1	.	1	.	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>22</b>	<b>73</b>	Русаків Євген Леонідович
120	5	1	1	.	1	1	1	.	1	1	.	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>22</b>	<b>73</b>	Частковський Ігор Леонідович
120	5	.	1	.	1	1	1	.	1	1	.	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>22</b>	<b>73</b>	Якименко Олексій Олександрович
120	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>29</b>	<b>96</b>	Уболий Денис Вячеславович

**Отчет по тесту Т 21 (17.12.2004)****Числівники****Автор Мурашова Н.**

Название	<b><u>Числівники</u></b>	Количество учеников	<b><u>35 человек</u></b>
Код теста	<b><u>Т_21</u></b>	Количество классов	<b><u>2 (ВЛ-41-2004, ВЛ-44-2004)</u></b>
Тема		Длина теста	<b><u>20 тестовых заданий</u></b>
Класс	<b><u>1 курс КПИ</u></b>	Результат анализа	<b><u>10(+), 10(-)</u></b>
Принятые ТЗ (+)	<b><u>2 3 4 7 8 9 10 13 15 18</u></b> Отклоненные (-) <b><u>1 5 6 11 12 14 16 17 19 20</u></b>		

В таблице приведены все 20 тестовых заданий теста приведенные к первому варианту.

В колонке "Статистика" указаны номера ответов (правильный обозначен звездочкой). Каждому ответу соответствует гистограмма относительного количества выборов этого варианта ответа учениками. Ниже приводится краткий советный анализ статистики и графики характеристических кривых тестовых заданий.

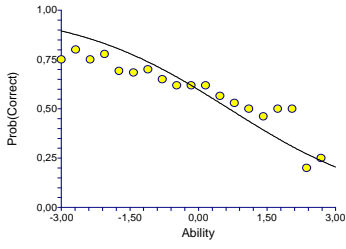
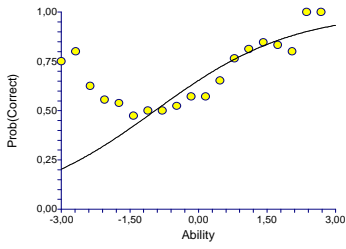
Обозначение	Содержание поля	Варианты значения поля
<b>ПО</b>	Переход ответа	Есть Нет
<b>ХК</b>	Характеристическая кривая ТЗ	Прямая, обратная, монотонная, немонотонная,
<b>ДС</b>	Дискриминационная способность ТЗ	Низкая, средняя, высокая,
<b>СЛ</b>	Сложность ТЗ	Сложное, среднее, простое
<b>РЗ</b>	Результирующее заключение по поводу ТЗ	+ хорошее, +- возможно использовать, - плохое

В колонке "График" Приводятся графики характеристических кривых тестовых заданий. По оси X отложен уровень подготовленности ученика по шкале (-2.5;2.5), а по оси "Y" вероятность правильного ответа на это тестовое задание. Так, например, ученик с уровнем подготовленности 1.5 ответит правильно на тестовое задание №1 с вероятностью **0.15**.

N	Текст тестового задания	Статистика	График
<b>1</b>	<p><b>1. У ЯКОМУ РЯДКУ ВІДМІНКОВІ ФОРМИ КІЛЬКІСНИХ ЧИСЛІВНИКІВ ВІДТВОРЕНО ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <p>1. двухстам, чотирмастами, шестистами, сьомистами, вісімстами</p> <p>2. +двохсот, чотирмастами, шістьмастами, сьомастами,(на) восьмистах</p> <p>3. двухстами, чотиристами, шостистами, (на) сімистах, (на) вісімстах</p> <p>4. двохстами, (на) чотиристах, (на) шостистах, сьомистами, (на) вісімстах</p>	<p>1  </p> <p>2 *    </p> <p>3    </p> <p>4    </p> <p><b>ПО - нет</b></p> <p><b>ХК - синусоида,</b></p> <p><b>ДС - плохая</b></p> <p><b>СЛ - среднее</b></p> <p><b>РЗ - (-)</b></p>	



<p><b>2</b></p>	<p><b>2. У ЯКОМУ РЯДКУ ВІДМІНКОВІ ФОРМИ КІЛЬКІСНИХ ЧИСЛІВНИКІВ ВІДТВОРЕНО ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <p>1. п'ятидесяти, шестидесяти, семидесятью, восьмидесятью, двадцатью</p> <p>2. п'ятидесяти, шістидесяти, сімидесятьма, вісмидесятьма, двадцаттю</p> <p>3. +п'ятдесяти, шістдесяти, сімдесятьма, вісімдесятьма, двадцатьма</p> <p>4. п'ятдесяти, шостидесяти, семидесяттю, восьмидесяти, двадцятями</p>	<p>1      </p> <p>2      </p> <p>3 *      </p> <p>4      </p> <p><b>ПО</b> - нет <b>ХК</b> - прямая, МОНОТОННАЯ, <b>ДС</b> - высокая <b>СЛ</b> - среднее <b>РЗ</b> - (+)</p>	
<p><b>3</b></p>	<p><b>3. У ЯКОМУ РЯДКУ ВІДМІНКОВІ ФОРМИ КІЛЬКІСНИХ ЧИСЛІВНИКІВ ВІДТВОРЕНО ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <p>1. +одинадцятьма, вісімнадцятьма, сімнадцятьма, дванадцятьма, шістнадцятьма</p> <p>2. одинадцятими, вісімнадцятими, сімнадцятими, дванадцятими, шістнадцятими</p> <p>3. одинадцятью, вісімнадцятью, сімнадцятью, дванадцятью, шістнадцятью</p> <p>4. одинадцятьми, вісімнадцятьми, сімнадцятьми, дванадцятьми, шістнадцятьми</p>	<p>1 *      </p> <p>2  </p> <p>3      </p> <p>4      </p> <p><b>ПО</b> - нет <b>ХК</b> - пряма, МОНОТОННАЯ, <b>ДС</b> - высокая <b>СЛ</b> - среднее <b>РЗ</b> - (+)</p>	
<p><b>4</b></p>	<p><b>4. У ЯКОМУ РЯДКУ ВІДМІНКОВІ ФОРМИ ОРУДНОГО ВІДМІНКА КІЛЬКІСНИХ ЧИСЛІВНИКІВ ВІДТВОРЕНО ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <p>1. +ста тридцятьма двома; дев'яноста шістьма; сорока одним; сьомастами п'ятдесятьма вісма;</p> <p>2. стами тридцятью двома; дев'яностами шістью; сороками одним; семистами п'ятдесяти</p>	<p>1 *      </p> <p>2      </p> <p>3      </p> <p>4      </p> <p><b>ПО</b> - нет <b>ХК</b> - прямая, МОНОТОННАЯ, <b>ДС</b> - высокая <b>СЛ</b> - среднее <b>РЗ</b> - (+)</p>	

	<p>восьми;</p> <p>3. стами тридцяти двох; дев'яностами шестями; сорокома одним; сімстами п'ятьюдесятью восьмью;</p> <p>4. ста тридцятью двох; дев'яносто шести; сорокома одним; сімсотьма п'ятдесяти вісьмами;</p>		
<p><b>5</b></p>	<p><b>5. У ЯКОМУ РЯДКУ УЗГОДЖЕННЯ ЧИСЛІВНИКОВОГО СПОЛУЧЕННЯ З ДІЄСЛОВОМ Є ПРАВИЛЬНИМ ?</b></p> <p>1. +всього на мітинг зібралося кількасот чоловік</p> <p>2. всього на мітинг зібралися кількасот чоловік</p>	<p>1 *    </p> <p>2    </p> <p>3  </p> <p>4  </p> <p><b>ПО</b> - нет <b>ХК</b> - обратня, монотонная, <b>ДС</b> - низкая <b>СЛ</b> - средняя <b>РЗ</b> - (-)</p>	<p>Item Response Curve of C6</p> 
<p><b>6</b></p>	<p><b>6. У ЯКОМУ РЯДКУ ГРАМАТИЧНІ ФОРМИ ЧИСЛІВНИКІВ У СКЛАДІ СКЛАДНИХ СЛІВ ВІДТВОРЕНО ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <p>1. трьохтомник, двохпроцентний, трьохтижневий, трьохшаровий, троєборство;</p> <p>2. +чотирикутник, триденний, трипроцентний, двовуглекислий, чотирикілометровий;</p> <p>3. двохкілометровий, двохденний, трьохкомплектний, трьохгодинний, двохвуглекислий;</p> <p>4. двохповерховий, чотирьохкімнатний, троєтомник, трьохсерійний, двохвуглекислий;</p>	<p>1    </p> <p>2 *    </p> <p>3    </p> <p>4    </p> <p><b>ПО</b> - есть <b>ХК</b> - синусоида, <b>ДС</b> - малая <b>СЛ</b> - низкая <b>РЗ</b> - (-)</p>	<p>Item Response Curve of C7</p> 

<p><b>7</b></p>	<p><b>7. У ЯКОМУ РЯДКУ ГРАМАТИЧНІ ФОРМИ ЧИСЛІВНИКІВ У СКЛАДІ СКЛАДНИХ СЛІВ ВІДТВОРЕНО ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. двоелементний, чотириярусний, триатомний, двоактний, чотириаковий</li> <li>2. триелектродний, чотириелементний, двоосьовий, двохфокусний, трьохвалентний</li> <li>3. +двохатомний, трьох'ярусний, чотирьохетапний, трьохелементний, двохосьовий;</li> <li>4. двохбортний, трьохзначне, чотирьохкорпусний, трьохвимірний, двохдзеркальний;</li> </ol>	<p>1      </p> <p>2      </p> <p>3 *      </p> <p>4      </p> <p><b>ПО</b> - нет  <b>ХК</b> - прямая, монотонная,  <b>ДС</b> - средняя  <b>СЛ</b> - среднее  <b>РЗ</b> - (+)</p>	
<p><b>8</b></p>	<p><b>8. У ЯКОМУ РЯДКУ ГРАМАТИЧНІ ФОРМИ ЧИСЛІВНИКІВ У СКЛАДІ СКЛАДНИХ СЛІВ ВІДТВОРЕНО ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. три тисячний, сорокадворічний, тридцятидводенний, двотисячоріччя, двадцятьчотиригодинний;</li> <li>2. чотиримільярдний, п'ятдесятирічний, сорокачотириденний, три тисячоріччя, сорокатригодинний;</li> <li>3. двомільйонний, двадцятичотирирічний, двадцятитриденний, чотирисотріччя, тридцятидвогодинний;</li> <li>4. +трьохтисячний, тридцятидвохрічний, двохмільярдний, двадцятичотирьохденний, чотирьохсотріччя.</li> </ol>	<p>1      </p> <p>2      </p> <p>3      </p> <p>4 *      </p> <p><b>ПО</b> - нет  <b>ХК</b> - прямая, монотонная,  <b>ДС</b> - низкая  <b>СЛ</b> - среднее  <b>РЗ</b> - (+)</p>	

<p><b>9</b></p>	<p><b>9. У ЯКОМУ РЯДКУ ЧИСЛІВНИКОВЕ СПОЛУЧЕННЯ З ПРИЙМЕННИКОМ ВЖИТЕ ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>прокинувся біля сьомої години</li> <li>прокинувся коло сьомої години</li> <li>прокинувся майже о сьомій годині</li> <li>+прокинувся близько сьомої години</li> </ol>	<p>1      2      3        4 *      </p> <p><b>ПО</b> - нет  <b>ХК</b> - прямая,  <b>ДС</b> - снизкая  <b>СЛ</b> - среднее  <b>РЗ</b> - (+)</p>	
<p><b>10</b></p>	<p><b>10. У ЯКОМУ РЯДКУ ГРАМАТИЧНІ ФОРМИ ЧИСЛІВНИКІВ У СКЛАДІ СКЛАДНИХ СЛІВ ВІДТВОРЕНО ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>чотиристатонний, стап'ятидесятилітній, дев'яностапроцентний, тисячакілограмовий, двотисячний;</li> <li>чотиристотонний, стоп'ятдесятилітній, стапроцентний, тисячаметровий, тримільонний;</li> <li>+чотирьохсоттонний, стоп'ятдесятилітній, дев'яносто процентний, тисячоріччя, чотирьохмільярдний;</li> <li>чотирьохсоттонний, стошістидесятилітній, стапроцентний, тисячатонний, двотисячоріччя;</li> </ol>	<p>1        2        3 *        4      </p> <p><b>ПО</b> - нет  <b>ХК</b> - прямая,  <b>ДС</b> - высокая  <b>СЛ</b> - среднее  <b>РЗ</b> - (+)</p>	
<p><b>11</b></p>	<p><b>11. У ЯКОМУ РЯДКУ ГРАМАТИЧНІ ФОРМИ ЧИСЛІВНИКІВ У СКЛАДІ СКЛАДНИХ СЛІВ ВІДТВОРЕНО ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>п'ятсотрічний, стаквартирний, тисячатонний, вісьмилітровий, сорока шести серійний;</li> <li>шістьсотрічний, стадвадцятиміліметровий,</li> </ol>	<p>1        2        3        4 *      </p> <p><b>ПО</b> - нет  <b>ХК</b> - парабола,  <b>ДС</b> - плохая  <b>СЛ</b> - высокая  <b>РЗ</b> - (-)</p>	

	<p>тисячакілометровий, сіми годинний, двадцяти п'яти метровий;</p> <p>3. сімсотрічний, стодвадцятип'ятилітній, тисячачотирьохсотлітній, п'ятидесятиметровий, тридцяти двох поверховий;</p> <p>4. +восьмисотрічний, стоголосий, тисячоватний, шістдесятікілометровий, двадцятичотирьохтомний</p>		
12	<p><b>12. У ЯКОМУ РЯДКУ ЧИСЛІВНИКОВЕ СПОЛУЧЕННЯ З ПРИЙМЕННИКОМ ВЖИТЕ ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <p>1. мороз біля тридцяти градусів</p> <p>2. мороз коло тридцяти градусів</p> <p>3. +мороз під тридцять градусів</p> <p>4. мороз близько тридцяти градусів</p>	<p>1    </p> <p>2    </p> <p>3 *    </p> <p>4    </p> <p><b>ПО - есть</b>  <b>ХК - обратня,</b>  <b>МОНОТОННАЯ,</b>  <b>ДС - средняя</b>  <b>СЛ - низкая</b>  <b>РЗ - (-)</b></p>	<p>Item Response Curve of C13</p>
13	<p><b>13. У ЯКОМУ РЯДКУ ЧИСЛІВНИКОВЕ СПОЛУЧЕННЯ З ПРИЙМЕННИКОМ ВЖИТЕ ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <p>1. пройшли коло 10 кілометрів</p> <p>2. пройшли біля 10 кілометрів</p> <p>3. +пройшли до 10 кілометрів</p> <p>4. пройшли під 10 кілометрів</p>	<p>1    </p> <p>2    </p> <p>3 *    </p> <p>4  </p> <p><b>ПО - есть</b>  <b>ХК - прямая,</b>  <b>МОНОТОННАЯ,</b>  <b>ДС - высокая</b>  <b>СЛ - высокая</b>  <b>РЗ - (+)</b></p>	<p>Item Response Curve of C14</p>
14	<p><b>14. У ЯКОМУ РЯДКУ ЧИСЛІВНИКОВЕ СПОЛУЧЕННЯ З ПРИЙМЕННИКОМ ВЖИТЕ ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <p>1. студентів було до двох десятків</p> <p>2. студентів було під два десятки</p>	<p>1    </p> <p>2  </p> <p>3 *    </p> <p>4    </p> <p><b>ПО - есть</b>  <b>ХК - обратня,</b>  <b>МОНОТОННАЯ,</b>  <b>ДС - средняя</b>  <b>СЛ - среднее</b></p>	<p>Item Response Curve of C15</p>

	<p>3. +студентів було коло двох десятків</p> <p>4. студентів було біля двох десятків</p>	<p><b>РЗ - (-)</b></p>	
15	<p><b>15. У ЯКОМУ РЯДКУ ЧИСЛІВНИКОВЕ СПОЛУЧЕННЯ З ПРИЙМЕННИКОМ ВЖИТЕ ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <p>1. +новий співробітниці під п'ятдесят</p> <p>2. новий співробітниці біля п'ятдесяти</p> <p>3. новий співробітниці коло п'ятдесяти</p> <p>4. новий співробітниці майже п'ятдесят</p>	<p>1 *    </p> <p>2    </p> <p>3    </p> <p>4    </p> <p><b>ПО - есть</b>  <b>ХК - прямая,</b>  <b>МОНОТОННАЯ,</b>  <b>ДС - слабая</b>  <b>СЛ - высокая</b>  <b>РЗ - (+)</b></p>	
16	<p><b>16. У ЯКОМУ РЯДКУ УЗГОДЖЕННЯ ЧИСЛІВНИКОВОГО СПОЛУЧЕННЯ З ДІЄСЛОВОМ Є ПРАВИЛЬНИМ ?</b></p> <p>1. кілька студентів не прийшли на заняття</p> <p>2. +кілька студентів не прийшло на заняття</p>	<p>1    </p> <p>2 *    </p> <p>3  </p> <p>4  </p> <p><b>ПО - есть</b>  <b>ХК - обратня,</b>  <b>МОНОТОННАЯ,</b>  <b>ДС - слабая</b>  <b>СЛ - высокая</b>  <b>РЗ - (-)</b></p>	
17	<p><b>17. У ЯКОМУ РЯДКУ УЗГОДЖЕННЯ ЧИСЛІВНИКОВОГО СПОЛУЧЕННЯ З ДІЄСЛОВОМ Є ПРАВИЛЬНИМ ?</b></p> <p>1. +більшість абітурієнтів буде зараховано до інституту</p> <p>2. більшість абітурієнтів будуть зараховані до інституту</p>	<p>1 *    </p> <p>2    </p> <p>3  </p> <p>4  </p> <p><b>ПО - нет</b>  <b>ХК - обратня,</b>  <b>МОНОТОННАЯ,</b>  <b>ДС - средняя</b>  <b>СЛ - среднее</b>  <b>РЗ - (-)</b></p>	
18	<p><b>18. У ЯКОМУ РЯДКУ ГРАМАТИЧНІ ФОРМИ МІСЦЕВОГО ВІДМІННИКА ВІДТВОРЕНО ПРАВИЛЬНО ?</b></p> <p>1. (на) сорока двух тысяч трёхсот восьмидесяти семи</p> <p>2. (на) семидесяти п'яти тысячах восьмисот</p>	<p>1  </p> <p>2    </p> <p>3    </p> <p>4 *    </p> <p><b>ПО - нет</b>  <b>ХК - прямая,</b>  <b>МОНОТОННАЯ,</b>  <b>ДС - низкая</b>  <b>СЛ - низкая</b></p>	

	<p>п'ятидесяти шости</p> <p>3. (на) восьмидесяти трьох тисяч двухсот вісімнадцятьх</p> <p>4. +(на) шістдесяти восьми тисячах сьомастах шістдесяти двох</p>	<p><b>РЗ - (+)</b></p>	
<b>19</b>	<p><b>19. У ЯКОМУ РЯДКУ УЗГОДЖЕННЯ ЧИСЛІВНИКОВОГО СПОЛУЧЕННЯ З ДІЄСЛОВОМ Є ПРАВИЛЬНИМ ?</b></p> <p>1. +усі двадцять сім заочників склали залік</p> <p>2. усі двадцять сім заочників склали залік</p>	<p>1 *      </p> <p>2      </p> <p>3  </p> <p>4  </p> <p><b>ПО - есть</b>  <b>ХК - хаос,</b>  <b>ДС - плохая</b>  <b>СЛ - высокая</b>  <b>РЗ - (-)</b></p>	<p>Item Response Curve of C20</p>
<b>20</b>	<p><b>20. У ЯКОМУ РЯДКУ УЗГОДЖЕННЯ ЧИСЛІВНИКОВОГО СПОЛУЧЕННЯ З ДІЄСЛОВОМ Є ПРАВИЛЬНИМ ?</b></p> <p>1. на іншу роботу були переведені три працівники</p> <p>2. +на іншу роботу було переведено три працівники</p>	<p>1      </p> <p>2 *      </p> <p>3  </p> <p>4  </p> <p><b>ПО - есть</b>  <b>ХК - обратня,</b>  <b>монотонная,</b>  <b>ДС - средняя</b>  <b>СЛ - среднее</b>  <b>РЗ - (-)</b></p>	<p>Item Response Curve of C21</p>

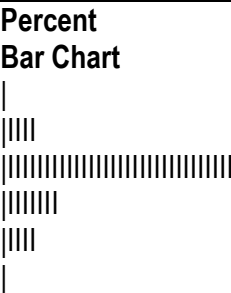
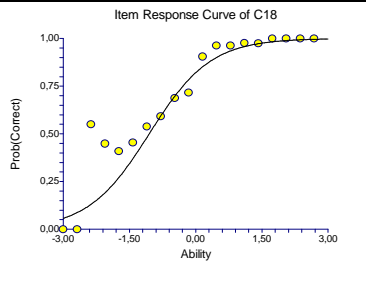
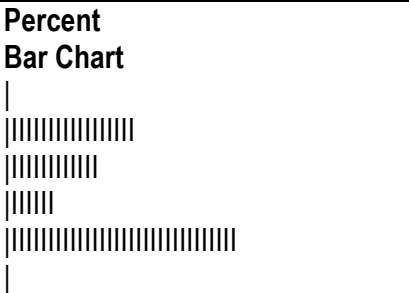
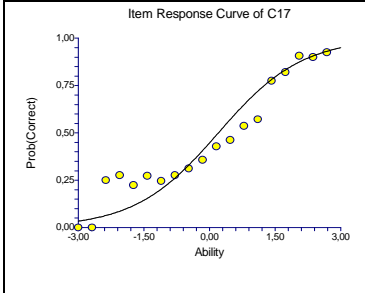
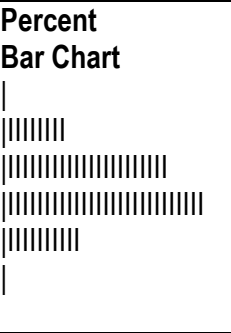
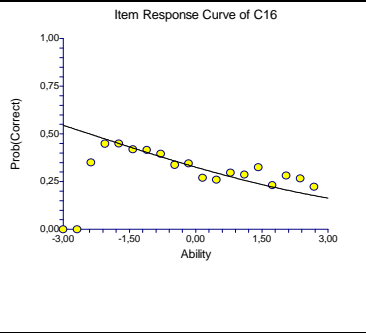
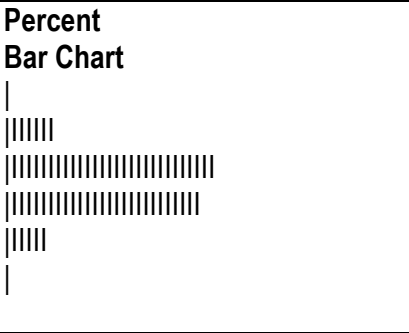
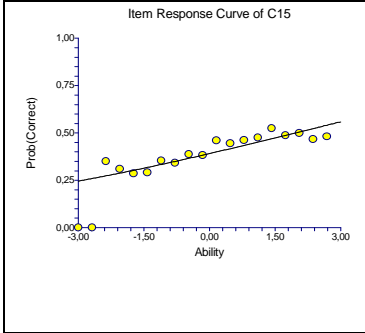
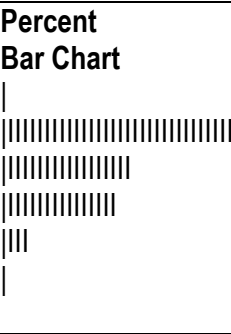
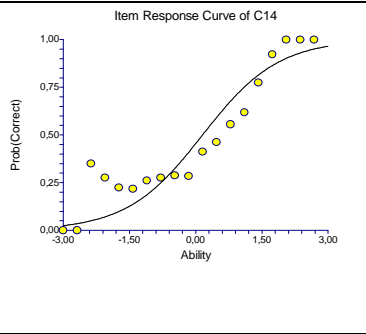
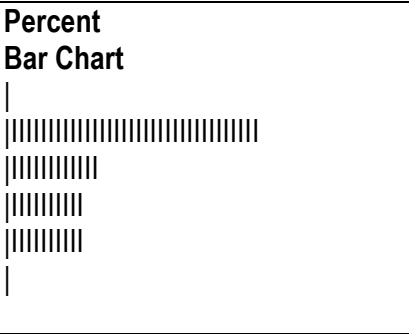
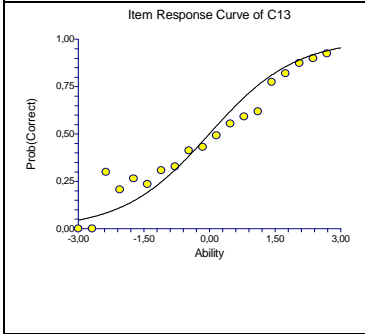
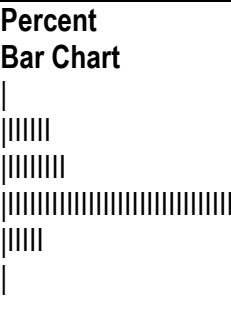
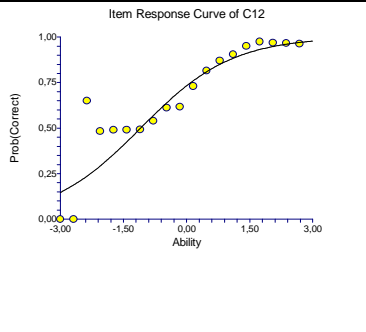
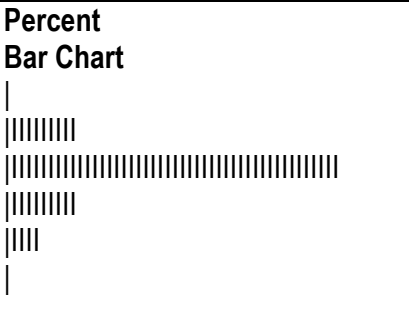
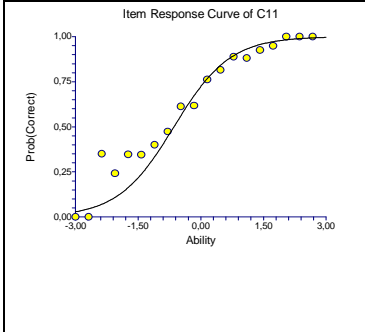
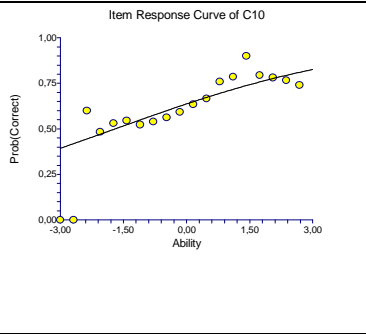
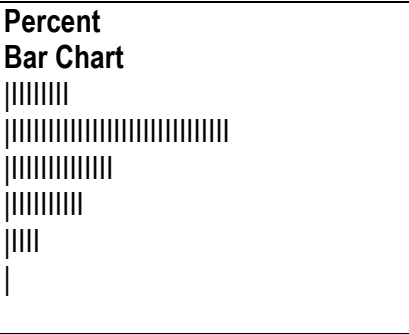
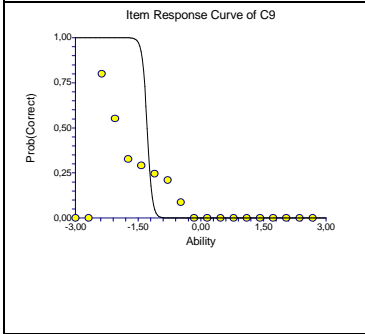
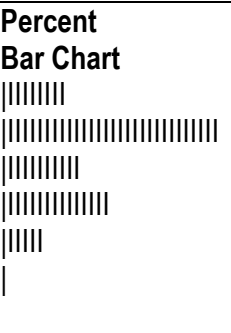
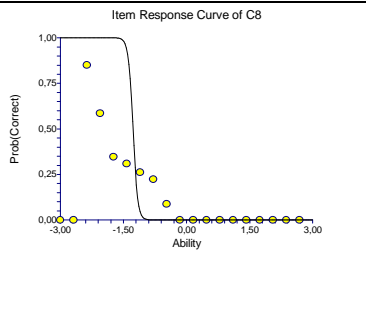
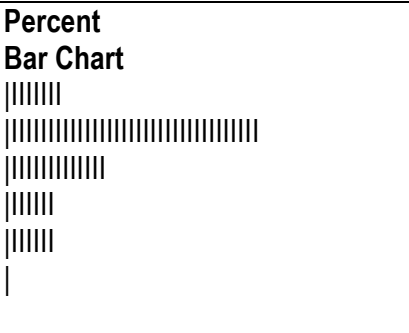
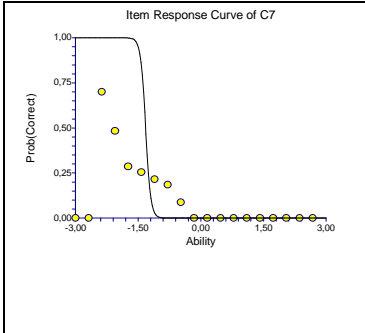
Статистичні результати для експертної валідації тестових завдань

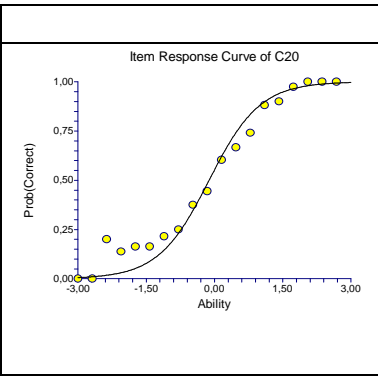
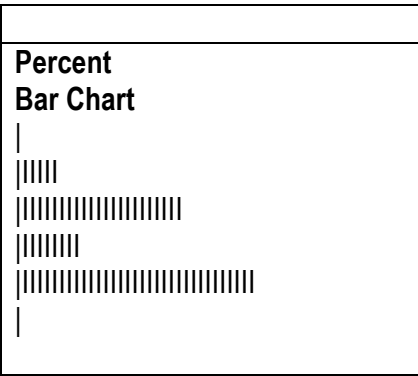
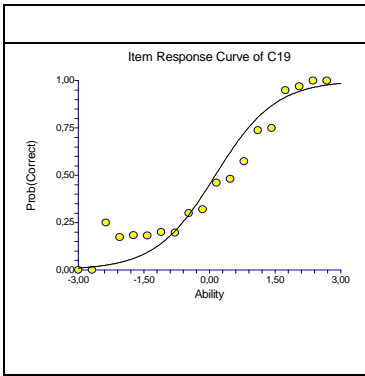
Назва предмету	<i>Біологія</i>	Кількість учнів	<u>163</u>
Код тесту	<i>T_01_80</i>	Кількість класів	<u>7</u>
Тема	<i>Екологія людини</i>	Довжина тесту	<u>20 тестових завдань</u>
Клас	<u>9</u>	Результат аналізу	<u>-(+), (+-), (-)</u>

Статистика тестових завдань

	<p><b>Percent Bar Chart</b></p>		<p><b>Percent Bar Chart</b></p>
	<p><b>Percent Bar Chart</b></p>		<p><b>Percent Bar Chart</b></p>
	<p><b>Percent Bar Chart</b></p>		<p><b>Percent Bar Chart</b></p>





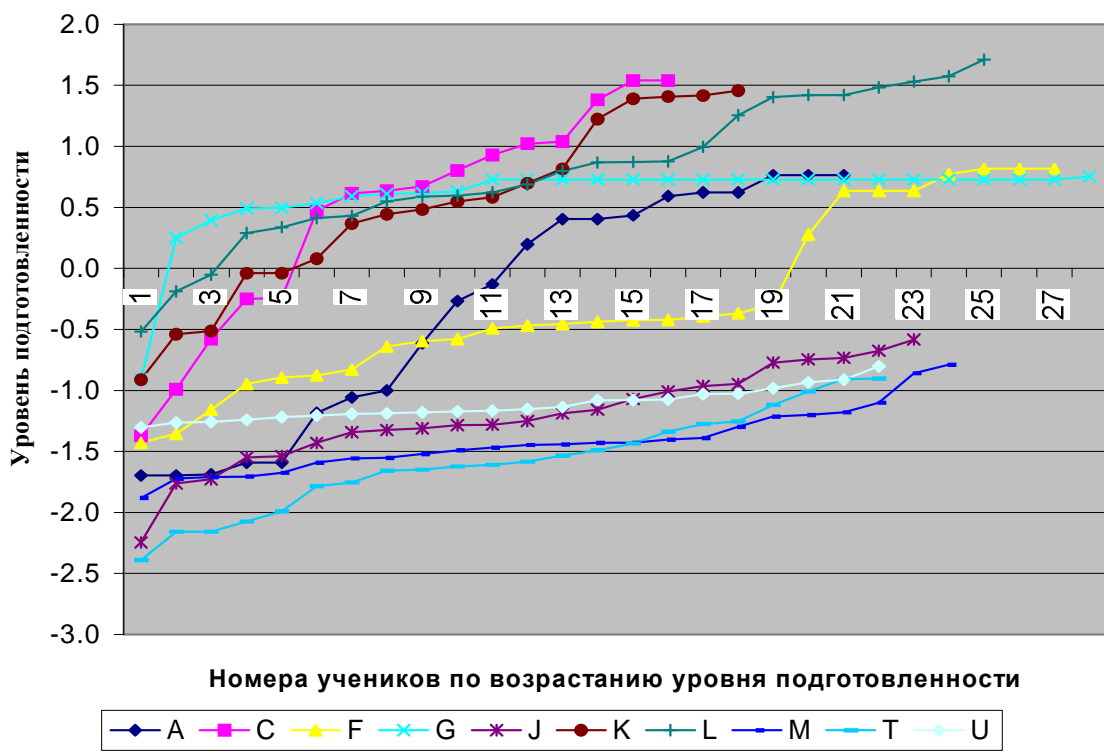


**Количественные результаты тестирования**  
**История Украины**  
 Исходные данные по тесту

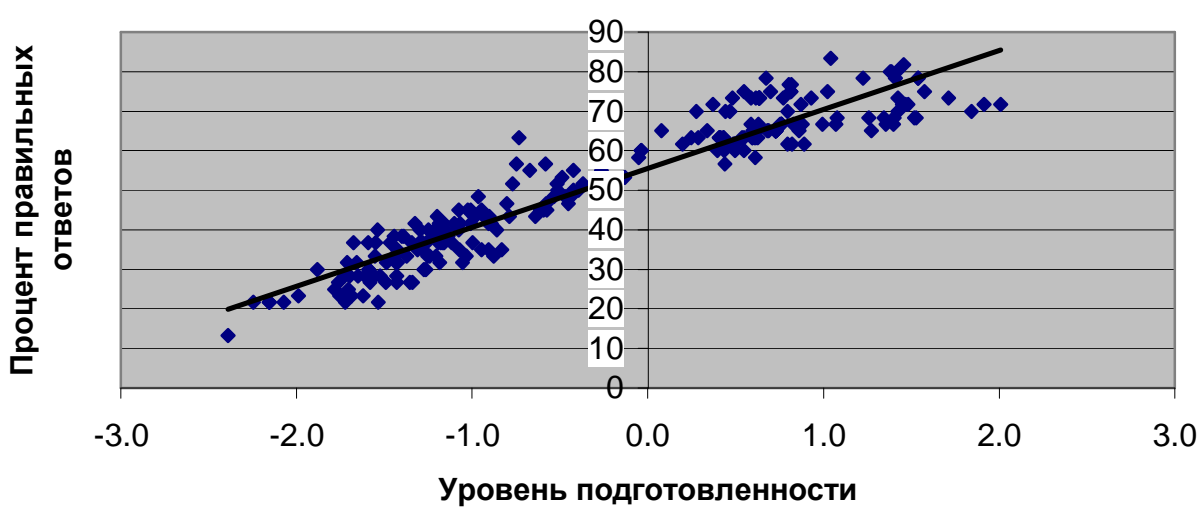
Название	<b><u>История Украины</u></b>	Количество учеников	<b><u>250 человек</u></b>
Код теста	<b><u>T_6_120</u></b>	Количество классов	<b><u>11</u></b>
Тема	<b><u>Сборная за 8-9 класс</u></b>	Длина теста	<b><u>60 тестовых заданий</u></b>
Класс	<b><u>9</u></b>	Результат анализа	<b><u>35-(+), 10(+/-), 15(-)</u></b>

На графиках представлена обобщающая информация по результатам тестирования во всех школах принимавших участие. С целью сохранения анонимности информации с одной стороны, и возможности ее количественного сравнения каждому классу присвоен кодовый символ. Это символ присвоен только для отображения результатов данного тестирования. Каждой школе индивидуально сообщаются только коды классов именно этой школы. Таким образом каждый класс (школа) может видеть свои результаты в сравнении с результатами других школ при сохранении анонимности конкретной принадлежности результатов.

Уровень подготовленности учеников по классам

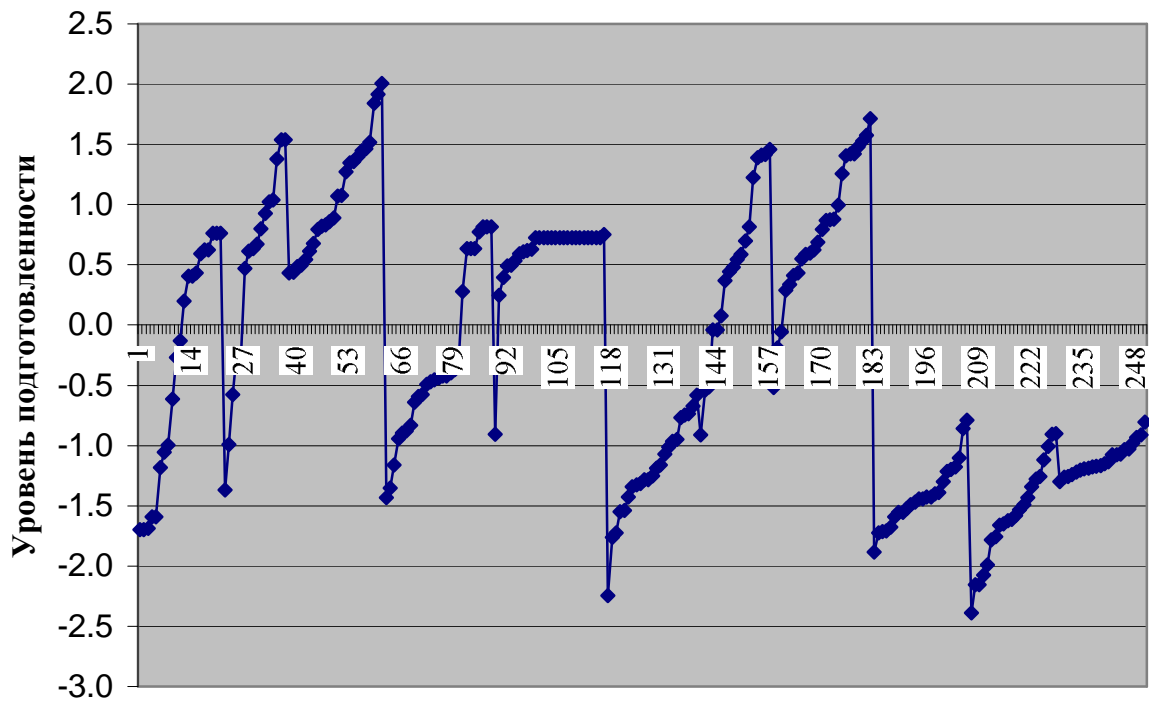


Соотношение процента правильных ответов и уровня подготовленности



### Уровень подготовленности учеников.

Данные отсортированы по классам и по возрастанию внутри класса.



Классы расположены в порядке А,С,Ф,Г,Ж,К,Л,М,Т,У

**Результати комплексного тестування школярів 11-А класу 145 шк. М.  
Києва 11.03.2005**

Значення дають долю набраних балів по тематичному розділу від максимально  
можливої кількості балів.

Сортировка по зростанню сумарного балу.

NN	Прізвище	Похідна	Первісна	Інтегра л	Теорія ймовірн	Кути в просторі	Прикладна математика	Суммарно
423	Петрик	0,22	0,06	0,38	0,24	0,27	0,42	0,26
437	Свертока	0,44	0,41	0,63	0,35	0,40	0,00	0,33
417	Дзюменко	0,67	0,41	0,00	0,47	0,40	0,37	0,40
415	Григіль	0,33	0,59	0,38	0,35	0,40	0,47	0,44
440	Тимкмна	0,78	0,65	0,25	0,24	0,53	0,47	0,48
418	Зеленюк	0,89	0,47	0,38	0,53	0,53	0,47	0,53
431	Бабачук	0,67	0,88	0,38	0,41	0,93	0,21	0,58
433	Горборуков	0,78	0,59	0,38	0,65	0,67	0,53	0,60
419	Кобелецкий	0,56	0,76	0,63	0,65	0,73	0,42	0,62
441	Харькова	0,44	0,76	0,75	0,53	0,80	0,53	0,64
420	Левицький	1,00	0,76	0,13	0,53	0,73	0,68	0,66
445	Мачулянський	0,78	0,65	0,75	0,76	0,73	0,53	0,68
427	Щерба	0,67	0,59	1,00	0,47	0,73	0,79	0,68
435	Корниенко	0,89	0,88	1,00	0,47	0,40	0,95	0,74
438	Соколов Андр	1,00	1,00	0,63	0,59	0,40	0,95	0,76
421	Мачуленко	1,00	0,71	1,00	0,65	0,73	0,79	0,78
416	Декало	0,78	1,00	1,00	0,71	0,87	0,58	0,80
424	Семененко	0,89	0,94	0,63	0,76	0,80	0,74	0,80
430	Балабанов	1,00	0,88	1,00	0,65	0,73	0,79	0,81
436	Лисенко	1,00	1,00	1,00	0,65	0,87	0,63	0,82
426	Щельнук	1,00	1,00	0,75	0,76	0,87	0,74	0,85
414	Андрійченко	1,00	1,00	0,75	0,94	0,67	0,79	0,86

### Результати комплексного тестування школярів 11-А класу 145 шк. М. Києва 11.03.2005

Значення дають долю набраних балів по тематичному розділу від максимально можливої кількості балів.

Сортировка по алфавіту.

NN	Прозвище	Похідна	Первісна	Інтеграл	Теорія ймовірн	Кути в просторі	Прикладна математика	Суммарно
414	Андрійченко	1,00	1,00	0,75	0,94	0,67	0,79	0,86
431	Бабачук	0,67	0,88	0,38	0,41	0,93	0,21	0,58
430	Балабанов	1,00	0,88	1,00	0,65	0,73	0,79	0,81
433	Горборуков	0,78	0,59	0,38	0,65	0,67	0,53	0,60
415	Григіль	0,33	0,59	0,38	0,35	0,40	0,47	0,44
416	Декало	0,78	1,00	1,00	0,71	0,87	0,58	0,80
417	Дзюменко	0,67	0,41	0,00	0,47	0,40	0,37	0,40
418	Зеленюк	0,89	0,47	0,38	0,53	0,53	0,47	0,53
419	Кобелецкий	0,56	0,76	0,63	0,65	0,73	0,42	0,62
435	Корниенко	0,89	0,88	1,00	0,47	0,40	0,95	0,74
420	Левицький	1,00	0,76	0,13	0,53	0,73	0,68	0,66
436	Лисенко	1,00	1,00	1,00	0,65	0,87	0,63	0,82
421	Мачуленко	1,00	0,71	1,00	0,65	0,73	0,79	0,78
445	Мачулянський	0,78	0,65	0,75	0,76	0,73	0,53	0,68
423	Петрик	0,22	0,06	0,38	0,24	0,27	0,42	0,26

437	Свертока	0,44	0,41	0,63	0,35	0,40	0,00	0,33
424	Семененко	0,89	0,94	0,63	0,76	0,80	0,74	0,80
438	Соколов Андр	1,00	1,00	0,63	0,59	0,40	0,95	0,76
440	Тимкмна	0,78	0,65	0,25	0,24	0,53	0,47	0,48
441	Харькова	0,44	0,76	0,75	0,53	0,80	0,53	0,64
426	Щельнук	1,00	1,00	0,75	0,76	0,87	0,74	0,85
427	Щерба	0,67	0,59	1,00	0,47	0,73	0,79	0,68