

РОЗДІЛ 3

ЗАСОБИ ТА ІНСТРУМЕНТИ

ДІАГНОСТИКИ ОСВІТНІХ ВТРАТ

 Жук Ю. О.,  Науменко С. О.

Діагностика освітніх втрат є одним із завдань педагогічної діагностики. Педагогічна діагностика – це «особливий вид дослідницької діяльності педагога, що полягає у вивченні та вивченні ознак, які характеризують стан і результати процесу навчання з метою його коригування та поліпшення; сукупність прийомів контролю й оцінки, спрямованих на вирішення завдань оптимізації навчального процесу, диференціації учнів, а також вдосконалення освітніх програм та методів педагогічного впливу» [24, с. 712].

Педагогічна діагностика використовує методи психодіагностики та математичної психології як інструменти аналізу. Основними методами сучасної педагогічної діагностики є діагностичне спостереження, тестування, опитування, портфоліо, бесіда, кількісний аналіз тощо. Стандартизовані тестові методи забезпечують найвищу точність і надійність вимірювання та оцінювання кількісних показників успішності навчання.

Результатом педагогічної діагностики повинен бути «педагогічний діагноз» стосовно «якихось навчально-виховних труднощів у роботі з окремими учнями чи з групою учнів (класом)» [12].

У сучасному технологічному світі процес діагностики передбачає використання стандартизованого (за можливістю) вимірювального інструментарію, під час використання якого здійснюється діагностичне (діагностувальне) оцінювання.

Діагностичне оцінювання (далі – ДО) – це такий тип попереднього оцінювання, результати якого дозволяють вчителю сформулювати свою думку про рівень навчальних досягнень учня на даний момент. Передбачається, що результати ДО показують сильні й слабкі сторони учня в деякому фрагменті предметної галузі навчання, виявляють прогалини у навчальних досягненнях. На основі цієї інформації вчитель може планувати подальше навчання учня, вносячи необхідні корективи до структури навчання, з метою отримання запланованих результатів. Передбачається також, що ДО є оцінюванням із «низькими ставками», оскільки не визначає, чи учень перейде на наступний рівень освіти. Таким чином, діагностичне оцінювання не належить до такого оцінювання навчальних досягнень учнів, як формувальне або підсумкове (сумативне) оцінювання і його результати мають суто інформаційний характер.

Особливостями ДО є:

- проводиться на початку навчального процесу (новий навчальний рік, семестр чи урок);
- його мета полягає у з'ясуванні актуальної на даний момент «бази знань» учня в даному фрагменті предметної галузі;
- його результати дозволяють встановити базовий рівень «знань» учнів і на основі цих даних здійснювати контроль за прогресом академічних досягнень учня шляхом порівняння даного рівня з результатами наступних серій оцінювань;
- не передбачає виставлення оцінок.

У практиці навчання найпоширенішим інструментом ДО є стандартизована діагностична оцінка з урахуванням стандартизованого тесту навчальних досягнень учнів, тобто тесту, який пропонується всім тестованим та однаково оцінюється для всіх тестованих. Стандартизовані тести розробляються таким чином, щоб запитання, які містяться у тесті (тестові завдання), та інтерпретація результатів відповідей на запитання були узгодженими, пропонувалися та оцінювалися заздалегідь визначеним стандартним способом.

Іноді ДО називають попереднім оцінюванням (ПО), яке дає можливість визначити, чи пам'ятають учні попередньо вивчений матеріал, який необхідний їм для продуктивного продовження навчання. Наприклад, якщо з'ясується, що деякі учні не пам'ятають понять (концепцій, означень тощо), важливих для розуміння навчального матеріалу, то повторення зробить поточну діяльність учнів більш осмисленою та покращить результати подальшого навчання.

Проблема полягає в тому, що оцінюється «втрачене» під впливом тих чи інших обставин, а також яким чином «залишкові знання», що є в учня, можуть бути використані для створення «нових знань». Кількісна характеристика «залишкових знань» давно привертала увагу дослідників. Першим експериментальним дослідженням у цьому напрямі прийнято вважати класичний експеримент Еббінгауза щодо забування у 1880 і 1885 роках. Мета дослідження Еббінгауза полягала в тому, щоб знайти закономірність між збереженням інформації в пам'яті та часом з моменту її отримання. Тобто, експеримент був спрямований на дослідження процесу забування людиною інформації упродовж часу.

У 2000-х рр. експеримент Еббінгауза неодноразово повторювався різними дослідниками в різних варіантах і були отримані результати, що підтверджують справедливість відомої «кривої забування» [108; 143]. Важливим висновком у цих дослідженнях є те, що через 30 днів у пам'яті зберігається не більше 20% вивченої інформації. З точки зору результатів педагогічного тестування, орієнтованого на оцінювання декларативних знань з використанням критеріально-орієнтованих тестів, через 30 днів після вивчення теми (нагадаємо, що літні канікули перевищують цей термін), можна припустити, що виражена у відсотках від максимально можливої оцінки за тест оцінка, яка перевищує 20%, може вважатися цілком задовільною. Звідси випливає, що якщо кількість завдань у тесті дорівнює 15, то задовільним результатом тестування є три правильні відповіді. Цей висновок може шокувати, але ми не знайшли достатньо переконливих експериментальних даних щодо спростування цього факту.

Використання тестів із множинним вибором в цій ситуації може дати результати, що перевищують 20%. Це може бути пояснено такими чинниками: можливістю вгадування відповіді, неякісними дистракторами, формулюванням тестового завдання, яке націлює на відповідь, особистісними якостями респондента (особливості пам'яті), ситуаціями тестування (можливість скористатися підказкою), особливостями навчального матеріалу тощо.

Проте не все так однозначно. З точки зору конструктивістської позиції [72; 118], у процесі навчання у ментальному просторі суб'єкта навчання конструюється деяка структура знань, яка постійно трансформується шляхом інтеграції новосконструйованих елементів знань [86]. Структура знань визначається як взаємопов'язаний набір фактів або знань з певної теми [117]. Цей набір складається із понять, які пов'язані з іншими поняттями певними відношеннями. Поняття може бути пов'язане з будь-якою кількістю інших понять через будь-яку кількість відношень. Формування структури знань неможливе без вербалізації понять мовою суб'єкта навчання, на основі якого здійснюється розширення нових способів мислення у процесі навчання. Правильно сформована структура знань та способів мислення в даній предметній галузі підвищує результативність виконання тестів, орієнтованих на оцінювання декларативних знань [141].

Дослідження в галузі когнітивної психології та нейропсихології виявили суттєві структурні та функціональні відмінності між декларативною та недеklarативною пам'яттю [124; 125]. Декларативна пам'ять – це здатність згадувати факти і події, яка дозволяє порівнювати і протиставляти матеріал, що запам'ятовується. Недекларативна пам'ять належить до додаткових видів пам'яті, які виражаються через продуктивність, а не через згадування. Недекларативна пам'ять – це сховище таких недеklarативних знань, як навички та звички [120].

Перед пам'яттю людини стоять три основні завдання [125]. По-перше, інформація, що надходить, повинна бути оброблена і «закодована»; по-друге, вона має якимось чином «зберігатися в голові»; по-третє, має бути доступна та «витягнута». Декларативна і недеklarативна пам'яті по-різному діють відповідно до цих трьох завдань [84]. Так, принцип роботи декларативної пам'яті полягає у здатності виявляти, кодувати та зберігати загальні й унікальні риси окремого об'єкта. Тобто декларативна пам'ять пов'язана із виявленням відмінностей, які призводять до розвитку дедалі більш абстрактних уявлень про поняття. Недекларативна пам'ять, навпаки, є процедурною (тобто знанням того, як щось робити) та втіленою. Ключовим механізмом формування недеklarативних знань, таких як звички і навички, є повторення тих самих процедур [95].

Знання фактів визначається як знання на низькому рівні абстракції, яке можна перевірити за допомогою простих завдань на розпізнавання та відтворення. Знання щодо змісту поняття – це здатність розуміти його значення. Інтеграція знань – здатність розуміти зв'язки та взаємозв'язки понять та різних явищ. Застосування знань – вміння застосовувати знання та розв'язувати проблеми, що належать до предметної галузі. Кожний тип знань упорядковано відповідно до загальноприйнятих відмінностей між декларативними та процедурними (недекларативними) знаннями [63; 64]. Декларативні знання (знання фактів та знання змісту) тісно пов'язані з когнітивними показниками збереження інформації (запам'ятовування, пригадування, розпізнавання, відтворення тощо). Процедурні знання (інтеграція знань та застосування знань) тісно пов'язані з когнітивними показниками передачі інформації (розуміння, застосування тощо) [103]. Ці показники було взято з оригінальної таксономії навчання Блума [71]. Модель описує структуру знань, а не розвиток знань або процес навчання. Вона призначена для використання як основа для оцінювання та прогнозування успішності [87]. Отже, це може бути метою проектування побудови тестів знань. Проте щодо аналізу навчання та втручань, які можуть бути отримані на основі результатів прогнозних досліджень, важливо, щоб модель була сумісна з останніми теоріями розвитку знань, наприклад, теорією інтеграції знань [85]. Т. Гайлікари (Hailikari T.), А. Невгі (Nevgi A.) та С. Ліндблом-Ілен (Lindblom-Ylänne S.) у своєму дослідженні зробили висновок, що «модель передбачає, що робота на більш високих рівнях знань включає нижчі рівні знань» [87, с. 324]. Модель апріорних знань, розроблена Т. Гайлікари та ін., була успішно адаптована до різних галузей наук і додала нову точку зору на попередні знання про чинник, який передбачає академічні досягнення.

Із усього вищесказаного стає очевидним, що всі знання суб'єкта визначаються його пам'яттю. Саме цей факт визначив напрями досліджень у галузі методів оцінювання знань. Деякі дослідники виявили значну кореляцію між методами вимірювання, такими як самозвіти, вільне висловлювання та паперово-олівцеві тести. Результати досліджень показують, що конвергентна достовірність різних показників може залежати від того, що і скільки суб'єкти дослідження знають про предметну галузь. Тобто методи еквівалентні в тому сенсі, якщо всі вони оперують тією самою базовою конструкцією – знаннями [91]. Дослідження в галу-

зі педагогічного консультування та оцінювання показують, що самооцінка знань або навчання, ймовірно, буде точнішою в учнів, які отримали відгуки про їхнє відносне навчання, ніж в учнів, які не отримали такого зворотного зв'язку. Кількість важливих понять у пам'яті (тобто кількість понять, які людина може згадати) – це те, що вимірює знання за допомогою вільної реакції, такої як метод вільного висловлювання: експериментатор вимовляє слово і просить випробуваного вербалізувати всі думки, які виникають у нього у відповідь на це слово. Концепції, які випробувані згадують у відповідь на початковий запит, записуються, а потім використовуються як тести для подальшого вивчення когнітивних структур суб'єкта в конкретній галузі знань (до деякого «рівня»). Загальна кількість унікальних понять, які пов'язані з предметною галуззю, що викликані кожним суб'єктом, потім стають показником кількості суттєвих понять у пам'яті. Ця властивість структур знань часто називається розмірністю.

Бесіда вчителя з учнем певним чином нагадує метод вільного висловлювання, хоча і не є його реалізацією в повній мірі. Однак питання, які ставить учитель, ініціюють когнітивні структури суб'єкта (ментальні структури знань) для пошуку відповіді. Індивідуальні бесіди вчителя з учнем дозволяють отримати інформацію не лише про знання учня, а й про рівень його мотивації, способи мислення, поведінкові реакції тощо. Проте цей метод займає багато часу й не дає можливості оцінити характеристики групи учнів, адже підсумувати інтерпретації результатів індивідуальних розмов досить складно. У масовій педагогічній практиці набуло найбільшого поширення оцінювання декларативних і процедурних знань за допомогою запитань з кількома варіантами відповідей (multiple-choice questions, MCQ).

Запитання з кількома варіантами відповідей, які націлені на оцінювання декларативних знань, – це запитання, що оцінюють «просте запам'ятовування» конкретних ізольованих фрагментів знань, таких як факти, визначення, терміни, концепції тощо. Навпаки, MCQ на оцінювання процедурних знань – це запитання, які оцінюють «навички вирішення проблем», висловлювання критичних суджень, отримання висновків та вибір найкращого способу дій [61].

Варто зазначити, що нині існують й активно впроваджуються в практику такі нові форми діагностичного оцінювання, як когнітивно-діагностичне оцінювання (далі – КДО) (cognitive diagnostic assessment, CDA). КДО належить до когнітивно-обґрунтованих діагностичних процедур, які спрямовані на виявлення сильних і слабких сторін учнів щодо їхніх структур знань та навичок оброблення інформації (які називаються атрибутами) в цільовій галузі [83].

На відміну від стандартизованого тестування, яке вимірює рівень навчальних досягнень учнів та повідомляє результати вимірювань у сумованому вигляді, КДО, в основі якого лежить когнітивна психологія розв'язання проблем, робить явними припущення розробника тесту про детальні атрибути, які тестований буде використовувати у предметній галузі, про те, як ці атрибути розвиваються і чим тестовані з вищим рівнем знань відрізняються від учасників з нижчим рівнем знань.

У процесі когнітивно-діагностичного оцінювання використовується Сучасна теорія тестування (Теорія відповідей на завдання) (Item response theory, IRT), яка є альтернативою класичної теорії тестів (classical test theory, CTT). Іноді IRT називають моделлю Раша за іменем дослідника, який розробив цей підхід до обробки вимірювань результатів тестування [116]. IRT є обчислювально складнішою, ніж CTT, але її прихильники припускають, що ця складність компенсується кількома важливими перевагами. У багатьох галузях сучасного психо-

Діагностика та компенсація освітніх втрат

логічного та педагогічного тестування IRT стає дедалі важливішою частиною розроблення та оцінювання тестів. Основою Сучасної теорії тестування (IRT) є два постулати: 1) результати тесту тестованого можуть бути передбачені (або пояснені) набором чинників, які називаються рисами, латентними рисами або здібностями; 2) взаємозв'язок між виконанням завдання тестованим та цими чинниками можуть бути описані монотонно зростаючою функцією, яка називається функцією характеристики елемента. Ця функція показує, що тестовані з вищими балами за характеристиками мають вищі очікувані ймовірності правильної відповіді на завдання, ніж тестовані з нижчими балами за характеристиками. Під час застосування теорії реагування елемента на завдання зазвичай робиться припущення, що є один домінуючий чинник або здатність, який може пояснити ефективність елемента. Ця так звана «здатність», яку вимірює тест і яка може бути широко або вузько визначеною здатністю, досягненням або особистісною змінною.

Сучасні способи вимірювання прогресу в процесі набуття нових знань використовують математичний апарат IRT. З особливостями математичної обробки результатів тестування методами СТТ і IRT та їх практичного застосування в Україні можна ознайомитись у роботі [4].

Діагностичне оцінювання, як зазначалося вище, є особливо актуальним після перерви у процесі інституційного (формального) навчання, наприклад перерви під час літніх канікул. На згубні результати таких перерв дослідники у галузі педагогіки звернули увагу понад 100 років тому. При цьому, незважаючи на загальне значення, феномен літніх втрат у навчанні вивчався майже виключно в США [112].

У дослідженні Г. Купера (Cooper H.) та ін. [76] виявлено, що літні втрати у навчанні складають одну десяту стандартного відхилення (SD) тестового результату. Із 80 результатів, які були отримані у період з 1906 по 1974 рр., 48 результатів (60%) свідчили про наявність літніх втрат і 26 результатів (32%) – літніх приростів, а 6 результатів (8%) не виявили змін у результатах навчання учнів під час літніх канікул. З 52 результатів, які були отримані пізніше – у період з 1975 по 1994 рр., 29 результатів (56%) показали наявність літніх втрат і 21 результат (40%) – літніх приростів, а 2 результати (4%) не виявили змін упродовж літа. При цьому більшість досліджень, які виявили наявність літніх втрат, були невеликими і локальними. Єдиним великим і репрезентативним на національному рівні дослідженням, яке було проаналізовано під час метааналізу Г. Купером та ін., було дослідження стійких ефектів, в якому взяли участь майже 120 000 учнів з першого по шостий класи і яке проводилося у 1976–1977 та 1978–1979 навчальних роках. Це дослідження показало, що учні під час літніх канікул або зовсім не втратили математичних навичок, або майже їх не втратили та фактично набули навички читання у період з весни до осені.

У деяких останніх дослідженнях щодо літнього навчання використовувалися дані NWEA (Northwest Evaluation Association, Північно-західна оцінювальна асоціація) – постачальника комерційних тестів, який тестує учнів закладів загальної середньої освіти восени і навесні [67]. Згідно із дослідженнями NWEA, від 20 до 50% навичок у читанні й математики, двох найважливіших навичок, які здобуваються в закладі загальної середньої освіти, може бути втрачено упродовж літніх канікул [123].

NWEA у 2000 р. розробила тест MAP (Measure of Academic Progress) і його інструменти та методи зараз використовуються педагогами в 145 країнах світу [102].

MAP Growth – це комп'ютерний адаптивний тест, який вимірює успішність учнів та масштабується по вертикалі, щоб можна було оцінити успіхи учня упродовж певного проміжку часу. MAP зазвичай проводиться тричі на рік (осінь, зима та весна) та відповідає державним

стандартам змісту. Результати тестів узагальнюються за шкалою RIT (одиниці Раша), яка є лінійним перетворенням одиниць шкали логіт з моделі теорії відгуку елемента Раша.

Відповідно до тестів NWEA, учні втрачають від 0,3 до 0,5 стандартних відхилень (SD) за літо, що еквівалентно двом-трьом місяцям навчання упродовж навчального року. Тобто влітку учні втрачають навички так само швидко, як і набувають їх упродовж навчального року. У тестах Renaissance¹ виявлено, що літні втрати з математики були такими ж великими, як і в тестах NWEA, але літні втрати з читання були меншими [144]. Водночас тести ECLS-K:2011² показують, що літні втрати є тривіальними – статистично незначними з математики та всього 0,03 стандартного відхилення з читання, що еквівалентно менше тижня навчання у навчальному році.

Тобто всі ці тести не лише розходяться у точці зору щодо зростання чи не зростання SD влітку, а й у них немає єдиного висновку щодо змін SD упродовж року. Так, наприклад, для дітей у проміжок між осінню у дошкіллі та весною у другому класі стандартне відхилення у навичках з читання виросло на 38% за тестом NWEA, але скоротилося на 25% за тестом ECLS-K:2011. SD у навичках з математики за той же період зросло на 9% у тесті NWEA, але скоротилося на 16% у тесті ECLS-K:2011.

Наведені вище результати досліджень, попри їхні протиріччя, показують, що перед початком нового циклу навчання необхідно враховувати «стартові позиції» учня щодо його навчальних досягнень, які можна охарактеризувати як попередні (попереджувальні) стосовно передбачуваних нових знань [70].

Актуальність попередніх знань для навчання знайома психологам і педагогам. Зокрема, стверджується, що попередні знання в предметній галузі мають вирішальне значення для придбання нових знань [71; 78; 92]. Глибокі, міцні й системні попередні знання з теми підтримують навчання і навпаки [68; 131]. Таким чином, учні, які володіють більшою кількістю попередніх знань з теми, краще розуміють і запам'ятовують предмет і краще складають іспити [87].

У більшості досліджень використовується одна міра здатності як індикатор загальних попередніх знань учня. На відміну від цих досліджень, у працях [71; 87] визначається, що попередні знання складаються із різних типів знань, навичок і компетентностей, які багатовимірні й динамічні за своєю природою. Дотримуючись загальної теорії знань, ці дослідники припускають, що не всі типи попередніх знань однаково впливають на успішність.

Окрім запланованих перерв, до яких належать усі види канікул, сьогодні актуальними стали незаплановані перерви. Першою такою глобальною перервою стала пандемія COVID-19, яка викликала глобальні карантинні заходи, в тому числі закриття закладів загальної середньої освіти. Ситуація, що склалася, призвела до серії досліджень щодо освітніх втрат під час даного періоду, тривалість якого була значно більшою, ніж традиційні літні канікули, і який супроводжувався активним переходом освіти в мережевий простір, до якого різні держави та різні верстви суспільства були готові не однаково.

У США та ряді країн Європи упродовж десятиліть накопичувалися дані про прогрес і регрес освіти на основі різноманітних технологій оцінювання, що постійно вдосконалюються.

1 Тест Renaissance Star Reading призначається для вимірювання навичок розуміння прочитаного учнями та зазвичай використовується для учнів з першого класу до старшої школи.

2 Тривале дослідження раннього дитинства в дитячому садку (2010–2011 pp.) (Early Childhood Longitudinal Study, Kindergarten Class of 2010–11, ECLS-K:2011) проводиться Національним центром статистики освіти (NCES) Інституту педагогічних наук Міністерства освіти США.

Діагностика та компенсація освітніх втрат

Це дозволило дослідникам проаналізувати втрати під час навчання шляхом порівняння середніх значень до і після COVID.

Наведемо приклад деяких результатів одного дослідження [113]. Аналіз 32 досліджень, які були проведені в різних країнах, показує наявність освітніх втрат. Із 35 досліджень, в яких говориться про освітні втрати, 27 повідомляють про результати в порівнянні формату розміру ефекту. У більшості досліджень освітні втрати перебували в діапазоні від 0,25 до 0,12 SD. У п'яти дослідженнях освітні втрати були ще більшими. Середній показник освітніх втрат в цих дослідженнях становить 0,17 SD, що відповідає понад півроку втрат у навчанні. Середня тривалість закриття закладів загальної середньої освіти в 19 країнах становила 15 тижнів, що призвело до середнього показника освітніх втрат, що дорівнює 0,18 SD. Тобто щотижня, коли заклад загальної середньої освіти було зачинено, навчання знижувалося в середньому на 1,2 бала або 0,01 SD. У 12 європейських країнах середня тривалість закриття закладів загальної середньої освіти становила 11 тижнів, а середні освітні втрати – 0,16 SD. Таким чином, закриття закладу загальної середньої освіти на тиждень призводило до освітніх втрат близько в 1,5 бала або 0,015 SD в місяць. У вибірку було внесено лише ті дослідження, результати яких відповідали вимогам використання певних заходів оцінювання показників прогресу в навчанні: заходи, що ґрунтуються на результатах шкільних тестів або оцінок, які проводяться дослідниками або міжнародними програмами з оцінювання, а також будь-які дослідження, які можна масштабувати до гармонізованих результатів навчання (harmonized learning outcomes, HLO) [65].

Дані щодо освітніх втрат відрізняються незначно і це пов'язано з тим, що на різні соціальні групи вимушена перерва вплинула по-різному. Наприклад, у США освітні втрати учнів старших класів із малозабезпечених сімей після закриття закладу загальної середньої освіти становлять 0,4 SD в рік, в той час як в учнів із забезпечених сімей спочатку не було виявлено освітніх втрат [62].

Канали, що діють через заклади загальної середньої освіти, однолітків та батьків, сприяють зростанню освітньої нерівності під час пандемії. Попередні систематичні огляди, засновані на обмежених даних із країн з високим рівнем доходу, передбачали значні освітні втрати учнів та посилення нерівності у навчанні. У дослідженні Р. Доннеллі (Donnelly R.) та Х. А. Патріноса (Patrinos H. A.) [79] було виявлено, що середній показник освітніх втрат учнів становить близько 0,13 SD у семи країнах з високим рівнем доходу. У дослідженні [88] освітні втрати були оцінені на рівні 0,10 SD, а в дослідженні [121] – в 0,15 SD.

У дослідженнях одиницею виміру освітнього прогресу або втрат є «стандартне відхилення» (SD). Воно вимірює ступінь розсіювання набору значень, зазвичай порівнюючи його із середнім значенням вибірки. У наведеній вище літературі йдеться про порівняння результатів оцінювання, які були виміряні до початку перерви в навчанні та після перерви. Найбільш фундаментальна проблема таких порівнянь полягає в тому, що стандартні відхилення є просто мірою дисперсії, а вона не є постійною для різних вибірок і різних даних вимірювання. Наприклад, деякий фактор, що забезпечує такий же абсолютний приріст (або спад) у навчанні, виглядатиме менш ефективним у контексті з високою дисперсією результатів тестів, ніж в іншій ситуації з низькою дисперсією. Як відзначають дослідники, відмінності в дисперсії є не єдиною проблемою при використанні SD як метрика порівняння. Наявні знання в учня з предмету сприймаються як прихована змінна, яку прагнуть оцінити за допомогою тестів успішності. Такі ж важливі проблеми виникають і через методи, за допомогою яких здійснюється тестування та генеруються сукупні бали.

Головна проблема пов'язана із дизайном тесту. Тести зазвичай містять кілька тестових запитань і можуть бути різної довжини та складності. Як правило, тести з різним дизайном будуть давати розподіли різної форми та різні величини SD. Наприклад, SD може бути дуже чутливим до ефектів розміру та змісту, які досить поширені залежно від того, чи був тест «надто коротким» або «надто складним» чи «надто легким».

Наприклад, тест містить 10 запитань різної складності. Одним із способів отримання агрегованого результату може бути підсумовування кількості правильних відповідей, а іншим способом є визначення різних рівнів складності тестових запитань та присвоєння відповідної ваги під час виставлення оцінки. Замість використання довільних ваг можна навіть використовувати складні моделі теорії відповідей на завдання (IRT) для оцінювання складності завдань, які використовуються в дослідженнях PISA, TIMSS або GRE і SAT. Залежно від вибору методу дисперсія може радикально змінитися і ускладнити порівняння.

У роботі [111] наголошується, що навіть якщо різні тести вимірюються за шкалою інтервалів, немає причин, згідно з якими шкала інтервалів має бути однаковою у різних контекстах. Іншими словами, зміна на одну одиницю стандартного відхилення може відповідати тій самій зміні знань у всьому розподілі конкретного тесту, але вона все одно не буде порівнянна з одиницею стандартного відхилення, яка стандартизована на основі іншої сукупності.

У літературі з метааналізу підкреслюється, що ефекти безперервних змінних (наприклад, результати тестів) повинні відображатися в порівняних одиницях [106]. Найпоширенішими є розмір ефекту, який часто називають d Коена. Міра стандартизованої середньої різниці (standardized mean difference, SMD), яка також відома як d Коена [75; 99], використовується, коли в дослідженнях повідомляється про ефективність з точки зору безперервного виміру, наприклад, бала за шкалою оцінки знань.

SMD іноді використовується взаємозамінно з терміном «величина ефекту». SMD обчислюється за формулою (1):

$$SMD = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SD_{об}} \quad (1)$$

де \bar{X}_1 , \bar{X}_2 – середні значення результатів вимірювань, $SD_{об}$ – стандартне відхилення узагальненої вибірки, яке обчислюється за формулою (2):

$$SD_{об} = \sqrt{\frac{(N_1 - 1)SD_1^2 + (N_2 - 1)SD_2^2}{N_1 + N_2 - 2}} \quad (2)$$

Стандартизована середня різниця (SMD) коригує різницю між особливостями вимірювань як у масштабі й точності вимірювання, так і в розмірі використовуваних вибірок.

SMD є точковою оцінкою ефекту впливу деякого чинника, який вплинув на зміну результату вимірювання. У цьому випадку йдеться про визначення розміру ефекту від впливу чинника «перерва у навчанні» на результати навчальних досягнень учнів, які для простоти розуміються як «знання». Коен запропонував наступні рекомендації для інтерпретації величини SMD у соціальних науках: невелика, SMD = 0,2; середня, SMD = 0,5; велика, SMD = 0,8. d Коена (величину SMD) можна інтерпретувати як відсоток від стандартного відхилення. Наприклад, якщо d Коена = 0,5, то це означає, що різниця дорівнює половині об'єднаного стандартного відхилення [97].

Діагностика та компенсація освітніх втрат

Застосування описаного методу в широкомасштабних дослідженнях покажемо на прикладі дослідження [93], яке було проведене на вибірці приблизно 6,9 мільйонів учнів 3–8 класів у 22 000 державних закладах загальної середньої освіти США, які склали оцінювання з читання та математики MAP Growth у 2020/2021–2022/2023 навчальних роках. Оцінка зростання MAP зазвичай проводиться тричі на рік (осінь, зима та весна) та відповідає державним стандартам змісту. Результати тестів повідомляються за шкалою RIT (одиниці Раша), яка є лінійним перетворенням одиниць шкали логіт з моделі теорії відгуку елемента Раша.

У цьому дослідженні для опису відмінностей між вибіркою до COVID та під час COVID автори використовували термін «розрив у досягненнях». Наприклад, розрив у досягненнях (як розмір ефекту) в останньому семестрі t класі g було обраховано за формулою (3):

$$ES_{tg} = \frac{\overline{RIT}_{tgc} - \overline{RIT}_{tgPC}}{\sqrt{\frac{(N_{tgc} - 1)SD_{tgc}^2 + (N_{tgPC} - 1)SD_{tgPC}^2}{N_{tgc} + N_{tgPC} - 2}}}, \quad (3)$$

де \overline{RIT}_{tgc} – середній бал тесту вибірки під час COVID (t = осінь 2022 р.) в класі g ; \overline{RIT}_{tgPC} – середній бал тесту вибірки до COVID (t = осінь 2019 р.) в класі g ; SD_{tgc} та SD_{tgPC} – відповідні значення стандартного відхилення (SD); N_{tgc} та N_{tgPC} – розмір вибірки, що спостерігався в класі g восени 2022 та 2019 років відповідно.

Для кількісної оцінки змін в розриві у досягненнях в періодах (строках) всередині когорти авторами обраховано дві метрики:

1) відсоток зниження розміру ефекту (%Change), який обраховується за формулою (4):

$$\%Change = \frac{ES_{F22g} - ES_{S21g}}{ES_{S21g}} * 100, \quad (4)$$

2) кількість років, які знадобляться, щоб скоротити розрив у досягненнях (Years to recovery), що обраховується за формулою (5):

$$Years\ to\ recovery = \frac{ES_{F22g}}{(ES_{F22g} - ES_{S1g})/1.5} \quad (5)$$

(Число 1,5 у знаменнику враховує, що між періодами (строками) тестування весною 2021 р. та осінню 2022 р. минуло півтора роки.)

Результати обчислень цього дослідження представлені у таблиці (див. табл. 3.1) [93, с. 20]. Оскільки цей розрахунок містить ділення на величину зміни, яка може бути близька до нуля або нижче (як в останніх двох когортах (класах) з математики) і в такому випадку можна отримати кількість років, які необхідні для відновлення втрачених освітніх втрат, що набли-

жаються до нескінченності, то, щоб вирішити цю проблему, автори об'єднали усі звітні річні оцінки, які перевищують 5, у категорію «5+ років».

Таблиця 3.1

Розбіжності у навчальних досягненнях учнів з читання та математики між весною 2021 року та осінню 2022 року за когортами (класами)

Предмет	Когорта (класи)	Розриви між результатами тестування до COVID і COVID за семестрами				Кумулятивне скорочення розриву	% зниження	Кількість років для усунення освітнього розриву за поточною когортою
		S21	F21	S22	F22			
Читання	1–3		-0,17	-0,17	-0,15	0,02	10%	5+
	2–4	-0,14	-0,13	-0,13	-0,11	0,03	23%	5+
	3–5	-0,14	-0,11	-0,09	-0,09	0,05	36%	2,7
	4–6	-0,13	-0,10	-0,10	-0,08	0,05	38%	2,4
	5–7	-0,13	-0,09	-0,11	-0,09	0,04	34%	2,9
	6–8	-0,12	-0,10	-0,12	-0,10	0,02	17%	5+
Математика	1–3		-0,21	-0,21	-0,17	0,03	16%	5+
	2–4	-0,23	-0,22	-0,19	-0,16	0,07	31%	3,4
	3–5	-0,26	-0,25	-0,20	-0,17	0,09	36%	2,7
	4–6	-0,28	-0,25	-0,22	-0,16	0,12	43%	2,0
	5–7	-0,27	-0,22	-0,19	-0,17	0,10	38%	2,4
	6–8	-0,20	-0,22	-0,21	-0,19	0,03	15%	5+

«Важливо відзначити, що метрика «роки для відновлення» заснована на припущеннях, що (1) розміри нашого ефекту достовірно обраховані та (2) поліпшення будуть продовжуватися з тією ж швидкістю, але ми надаємо ці цифри як приблизну оцінку часу, який необхідний для досягнення відновлення при поточному темпі навчання» [93, с. 7].

Згідно із результатами, які наведені у табл. 3.1 стосовно термінів відновлення освітніх втрат, стає зрозумілим, що за майбутній навчальний рік ці втрати не можуть бути усунені. Такі вкрай песимістичні висновки поділяються не всіма дослідниками.

Щодо самого поняття «освітні втрати», то існує безліч думок, одна з яких наведена у статті [122] «Немає такої речі, як освітня втрата. ... Ті з нас, кому доводиться багато переїжджати, хто живе між двома країнами, хто пережив серйозну травму, хворобу чи має хронічну хворобу, і навіть ті, хто щойно змінив заклад загальної середньої освіти, знають, що таке втрата. Проте це не освітня втрата. Це втрата раніше уявної траєкторії, яка веде до раніше уявного майбутнього. Навчання ніколи не втрачається, хоча його не завжди можна «знайти» в заздалегідь написаних тестах заздалегідь отриманих знань або в показниках, що існували раніше, докоронавірусних уявленнях про досягнення. Спадщина руху за стандарти 1990-х років і тестування з високими ставками, на які вона надихнула на початку 2000-х, – це версія освіти, яка, як передбачається, не існує або не має значення, доки вона не буде передбачена та виміряна. Пандемія наочно продемонструвала, наскільки помилковим є це припущення. Правда в тому, що наші уявні траєкторії були порушені, і це конкретне порушення з його ша-

рами горя та гранями невизначеності неможливо переоцінити за масштабами або наслідками». У цій статті також зазначається, що результати вимірювань «літнього спаду» успішності американських учнів залежать від методології, яка використовується для його вимірювання: «Деякі підходи взагалі не показують втрат, а іноді навіть додають у всіх демографічних категоріях учнів».

Такий скептичний підхід до результатів діагностики літніх освітніх втрат характерний багатьом дослідникам у галузі педагогічних вимірювань феномену освітніх втрат. Наприклад, у роботі [67] автори стверджують, що в цілому відомо про літні освітні втрати (summer learning loss, SLL), проте існує напрочуд мало консенсусу щодо основних запитань SLL, особливо з урахуванням недавніх побоювань щодо артефактів вимірювання у фундаментальних дослідженнях SLL.

Д. М. Квінн (Quinn D. M.) і М. Полікофф (Polikoff M.) стверджують, що «сучасні дослідження про літні втрати неоднозначні» [115]. В одному дослідженні, в якому вибірка склала більше ніж півмільйона учнів 2-9 класів із південного штату США (за 2008-2012 рр.), було виявлено, що учні в середньому втратили від 25 до 30% свого навчального року за літо. Проте національне репрезентативне лонгітудинальне дослідження ECLS-K:2011 виявило недостатню кількість доказів стосовно освітніх втрат учнів під час літніх канікул.

П. Т. фон Гіппель (von Hippel P. T.) і К. Гамрок (Hamrock C.) повторно проаналізували два попередні набори даних і дійшли висновку, що розриви «не обов'язково... зростають швидше за все влітку» [139]. Таким чином, здається, що зростання літніх втрат та літніх розривів мають місце не всюди, а залежно від географії, класу чи предмету.

Результати були неоднозначними навіть під час простого запитання про те, чи учні втрачають навички в середньому за літо. У той час як деякі дані свідчать про те, що більшість учнів упродовж літа втрачають навички читання та математики на місяці [105], інші дані показують, що в середньому літні втрати практично відсутні [140].

В Україні немає єдиної організаційної системи моніторингу результатів освіти, яка хоч якось нагадувала б системи, описані вище. Проблеми, пов'язані зі створенням в Україні моніторингових систем оцінювання якості освіти, досліджувалися в НАПН України, проте практичної реалізації результати цих досліджень поки не отримали [4; 18; 25; 26]. Досі в Україні немає доступних баз стандартизованих тестів «низьких ставок». Тести «високих ставок», які використовуються у ЗНО, не доступні для широкого загалу, в тому числі й для вчителів. Починаючи навчальний рік, вчитель залишається віч-на-віч із проблемами визначення «стартових позицій» щодо знань своїх учнів, які сформувалися в обставинах значної перерви в навчанні. У цих умовах для діагностичного оцінювання вчитель змушений використовувати тести, що пропонуються в Інтернеті (якість яких викликає сумніви), або створювати власні тести, які отримали назву «класні тести».

Відносно тестових технологій характерним є вислів про те, що у найзагальнішому значенні тест можна визначити як стандартну процедуру для отримання результатів у визначеній специфічній галузі діяльності. Термін «тест» стосується процедури отримання зразка оптимальної дії індивідуума» [77]. Це можна трактувати таким чином, що за допомогою тесту з'ясовується «зразок оптимальної дії» індивідуума у такій «специфічній сфері поведіння», якою є саме тестування. На запитання, яким буде поведіння індивідуума за межами «тестової ситуації», результати тестування прямої відповіді не надають. Отже, прогностичний потенціал традиційного тестування завжди сумнівний, особливо щодо довгострокового прогнозування. Окрім того, визнано, що використання педагогічних тестів не дає можливості перевіряти й оцінювати рівні знань, які пов'язані з творчістю, тобто абстрактні й методологіч-

ні знання. Такі знання пов'язані з особистісними властивостями індивідуума і визначаються як «приховані» відносно педагогічних тестів навчальних досягнень.

Зразки тестів, які наведені у методичних рекомендаціях [18], не є стандартизованими тестами, які відповідають характеристикам тестів «високих ставок». Вони стають стандартизованими на рівні класу в тому випадку, коли, як уже було сказано вище, застосовуються для всіх учнів класу (або досліджуваної групи) в однакових умовах використання та оцінюються й інтерпретуються однаково для всіх тестованих відповідно до заздалегідь сформульованих правил, які відомі тестованим.

Основним мотивом створення та рекомендацій щодо використання цих тестів є розуміння того, що одним із показників якості освіти є когнітивні досягнення учнів, які вимірюються балами за тести. Результат виконання тесту традиційно ототожнюється з оцінкою за фрагмент навчального матеріалу, який перевіряється з використанням тесту. Основні подібності та відмінності між класними та стандартними тестами досягнень полягають у меті конкретного тесту.

Стандартизовані тести створюються спеціальними організаціями (здебільшого агентствами з тестування, зокрема комерційними) поза шкільного середовища. Класний тест створюється вчителем (іноді автором підручника або навчального посібника) згідно із державним стандартом та конкретними цілями організаторів тестування. Стандартизований тест супроводжується відповідним сертифікатом та призначений для вимірювання того, що учень вивчив за певний досить значний період навчання – семестр, рік тощо. Тест у класі вимірює те, що було вивчено за короткий період. У країнах із розвинутою системою тестування в освіті учні частіше тестуються за допомогою обох видів тестів.

У прагматичному аспекті кращим є той класний тест, який за допомогою меншої кількості завдань може надати вчителю найбільш об'єктивний результат щодо рівня стану навчальних досягнень учнів. У тестології термін «довжина тесту» фактично означає характеристику, що визначається кількістю тестових завдань, які використовуються у тесті. Проте слід зважати на те, що довжина тесту не може бути мінімізована до кількох завдань, оскільки від кількості завдань певним чином залежить точність вимірювання і такий тест не матиме цінності за статистичними характеристиками. У процесі конструювання педагогічного тесту намагаються відібрати мінімально достатню кількість завдань, що дає можливість порівняно точно визначити рівень навчальних досягнень учнів або надійно схарактеризувати структуру набутих компетентностей.

Інтерпретація результатів педагогічного тестування здійснюється за допомогою статистичних характеристик, які залежно від обраного виду тестування (стандартизоване або навчальне, тобто обмежене освітніми цілями шкільної практики) має різний набір мірил і статистик. Так, у простих випадках опрацювання навчальних (класних) тестів учитель може обмежитися кількома параметрами, наприклад, відносною частотою з побудовою відповідної гістограми, мірами центральних тенденцій (мода, медіана, середнє арифметичне) тощо.

Для складніших форм інтерпретації результатів, зокрема у випадку стандартизованого тестування, використовують ширший набір статистичних оцінок, наприклад, міри мінливості (розмах, стандартне відхилення), коефіцієнт кореляції, валідність, надійність, точність, інші норми і стандартні оцінки, опис яких наведено в працях із класичної і сучасної теорій тестів [77]. Для кожного тестового завдання та власне тесту важливими є такі статистично значущі психометричні характеристики, як мінімальне, середнє і максимальне значення отриманих учнями балів; стандартне відхилення; похибка вимірювання за заданим рівнем значущості; коефіцієнти валідності для кожного тестового завдання окремо і тесту загалом тощо. Для оцінювання відхилення отриманих даних від нормального розподілу додатково можуть

бути визначені коефіцієнти асиметрії і ексцесу. Крім того, кожне тестове завдання набуває значення психометричних параметрів складності виконання завдання (індекс складності) і розподільної (диференціювальної) здатності (індекс дискримінації).

За допомогою педагогічного тестування стає можливим об'єктивніше оцінити рівень навчальних досягнень учнів і структуру набутих ними компетентностей шляхом порівняння індивідуальних показників засвоєння навчальних досягнень для певних фрагментів навчального матеріалу. Найпростіший спосіб виявлення рівня навчальних досягнень полягає в тому, що вчитель порівнює й аналізує відповіді кожного конкретного учня на всі завдання тесту. Чим більше правильних відповідей, тим вищим буде індивідуальний тестовий бал учня, а отже, й вищим його рівень оволодіння навчальним матеріалом. Варто зауважити, що в освітній практиці не завжди педагогічний тест повинен бути доведений до професійного рівня якості, який характерний для стандартизованого тестування.

Очевидно, що для будь-якого тесту не може бути ідеального набору системи тестових завдань, оскільки оптимальність їх системотвірних чинників не обмежується єдиним варіантом. Звісно, якість педагогічного тесту багато в чому залежить від якості тестових завдань, які його складають. Проте вона визначається не лише за допомогою цього критерія. Адже тест, який чудово себе зарекомендував на одній вибірці учнів, може бути малоефективним для іншої вибірки, оскільки для них він буде або заважким, або надто легким. Він може погано розрізняти (диференціювати) учнів з низьким або високим рівнем навчальних досягнень, і тому не надавати необхідної інформації щодо відмінностей у їхніх навчальних досягненнях, на що в принципі має бути націлений. Тому якісний педагогічний тест – це інструмент контролю-оцінювальної діяльності вчителя, за допомогою якого педагог може об'єктивно виміряти й оцінити визначену метою тестування ознаку особистості [18].

Отже, педагогічний тест – це сукупність тестових завдань, дібраних і впорядкованих за певною логікою і з певною метою. Він містить також інструкцію, в якій зазначається, що треба робити тим, хто тестується, під час виконання тесту. Інструкція має бути короткою і зрозумілою, описувати лише ті дії, які передбачені тестуванням. В ній має бути також роз'яснення того, як треба виконувати тестові завдання різних форматів, що використовуються в тесті, та їх приклади. Тестові завдання мають особливості побудови як за стилем подання тексту, так і за формою його викладу. Відповідно до цього, бувають різні формати тестових завдань (за окремими дослідженнями їх налічують понад 40), які класифікують на кілька груп: 1) завдання закритої форми (з множинним вибором відповіді), які найбільш поширені в педагогічній практиці і мають кілька форматів; 2) завдання відкритої форми (з короткою або розгорнутою відповіддю та на доповнення), які вимагають від учня самостійного запису відповіді; 3) завдання на встановлення відповідності між елементами двох множин; 4) завдання з визначення правильної послідовності, в яких від учня вимагається встановити такий порядок дій або суджень, який би відповідав істинному твердженню або правильному алгоритму діяльності.

Найчастіше вчителі застосовують формат завдань з вибором однієї правильної відповіді, оскільки йому властива відносна простота і зручність в обробленні результатів тестування. Якщо в завданні правильно є лише одна відповідь, то решта неправильних або неповних відповідей, які називаються дистракторами (від англ. to distract – відволікати), може бути від одного до п'яти.

Завдання закритої форми, представлені в різних форматах, мають бути підпорядковані певним вимогам, яких необхідно дотримуватись, щоб їх формулювання були коректними і досконалыми. Частина цих вимог мають рекомендаційний характер, а окремі з них є обов'язковими для виконання, оскільки впливають на якість тесту.

Наведемо ці вимоги:

1. Завдання формулюється у вигляді твердження, яке перетворюється в істинне або хибне висловлювання після вибору однієї з відповідей. У тексті необхідно уникати будь-якої багатозначності й нечіткості формулювань. У ньому не повинно бути додаткової непотрібної інформації стосовно викладу суті проблеми.

2. Завдання має бути коротким, складатися, як правило, з одного речення довжиною до десяти слів, мати просту синтаксичну структуру, бажано у вигляді простого речення або щонайбільше з одним підрядним реченням.

3. Основна частина змісту має максимально стисло викладати суть проблеми і містити ключові слова, з якими пов'язані готові відповіді на завдання. Усі відповіді мають бути граматично узгоджені з основною частиною завдання.

4. Усі відповіді мають бути приблизно однакової довжини, не мати повторів однакових слів (їх треба перенести в основну частину). Бажано не використовувати в них категоричні вислови зі словами типу «всі», «жодного», «ніколи», «завжди» тощо, оскільки в окремих випадках вони сприяють угадуванню.

5. Розміщення правильної відповіді здійснюється у випадковому порядку, її місце варіюється таким чином, щоб для різних завдань частота вибору того ж номера (літери) правильної відповіді загалом у тесті не була однаковою.

6. З тексту слід прибрати всі вербальні асоціації, які допомагатимуть вибору правильної відповіді на основі вгадування.

7. Усі дистрактори до завдання мають бути однаково привабливими і правдоподібними в аспекті їх змісту. Не рекомендується в них вживати вирази «жодного з перерахованих», «усі перераховані» тощо, оскільки вони спантеличують учнів у виборі правильної відповіді.

8. Жоден дистрактор не повинен бути частково правильною відповіддю за певних додаткових умов, незазначених у тексті. Серед неправильних відповідей не повинно бути таких, що впливають один із одного.

9. Відповідь на одне завдання не повинна бути ключем до правильної відповіді в іншому завданні, якщо це не зумовлено касетною побудовою в тесті певної групи завдань, тобто не слід дистрактори з одного завдання запозичувати в якості відповідей для інших завдань [52].

Очевидно, що в умовах реального навчального процесу або в період підготовки до нього вчитель, який наважився створити свій класний тест, виконати всі вищезазначені вимоги до тесту не зможе. Проте завдання виявлення «стартового рівня» навчальних досягнень учня, спираючись на які вчитель може будувати свою освітню політику, залишається актуальним. Основною метою, якої має досягти цей тест, є надання вчителю максимально можливої інформації щодо актуального стану навчальних досягнень учнів. Використання тесту лише для визначення рівня декларативних і недекларативних навчальних досягнень учня обмежує інформацію, яка доступна вчителю.

Результатом класного тесту є набір чисел, який відомий як «необроблені бали». Щоб інтерпретувати результати тесту, вчителю необхідно проаналізувати виконання тесту загалом і його окремих елементів та використати ці дані для отримання обґрунтованих висновків про стан рівня навчальних досягнень учнів на момент тестування. Різноманітність інформації, отриманої в результаті тестування, може допомогти вчителю підготуватися до післятестових обговорень результатів з учнями.

Висновки за результатами тестування повністю залежать від правильної інтерпретації цих результатів [90].

Діагностика та компенсація освітніх втрат

В Інституті педагогіки НАПН України розроблено й експериментально апробовано тести комбінованої форми, які можуть допомогти вчителю отримати додаткову інформацію про стан навчальних досягнень учнів. Особливістю цих тестів є введення до конструкції тесту поряд із завданнями на оцінювання навчальних досягнень таких додаткових опцій, як «складність», «впевненість» та «вагаюся».

Перед тим, як ми наведемо приклади таких тестів, варто наголосити на наступних зауваженнях:

1. Середній бал, яким оперують у процесі інтерпретації результатів тестування, це досить груба міра успішності групи, що складається із кількох відповідей за тест. Тому не зрозуміло, пов'язані ці оцінки з конкретними результатами навчання, методами навчання, впливом перерви у навчанні чи іншими чинниками.

2. Запропоновані форми тестів не гарантують абсолютної точності результатів щодо кожного із досліджуваних параметрів (якщо така ідеальна точність взагалі можлива під час вивчення особистості), проте дають можливість одночасного вивчення та аналізу отриманих результатів.

3. Коментарі, якими супроводжуються тести, досить поверхові, мають якісний характер та орієнтовані на вчителів-практиків.

4. Обробку результатів тестування проведено з використанням табличного процесора Excel.

5. У прикладах використані дані, що отримані в результаті експериментальних досліджень і які більш детально викладені в ряді статей (в друці).

І. ВВЕДЕННЯ ДО СТРУКТУРИ ТЕСТУ ОПЦІЇ «СКЛАДНІСТЬ»

Використання опції «складність» у форматі бінарної змінної дозволяє відстежувати суб'єктивне розуміння учнями рівня складності міркувань, які необхідні для прийняття рішення щодо вибору правильної відповіді, що містяться в умові (запитанні) тестового завдання. Заявлена учнями складність тестового завдання визначається на основі суб'єктивних відчуттів здобувачів: під час виконання тесту кожен учень самостійно вказує складність, на його погляд, кожного тестового завдання (1 – складне, 0 – просте). Матриця відповідей учнів щодо заявленої складності ($|c_{i,j}|$ ($i = \overline{1, n}$; $j = \overline{1, m}$), де n – кількість учнів, m – кількість тестових завдань в тесті) формується на основі бінарності відповідей відповідно до вимог тестування ($C_{i,j} = \{1 - \text{складне завдання}, 0 - \text{просте завдання}\}$). Реальна складність тестового завдання обчислюється на основі даних щодо результатів виконання учнями цього завдання.

Уважно прочитайте завдання. Із запропонованих виберіть одну правильну відповідь, обвівши відповідну букву.

11. Усі слова пишуться через дефіс у рядку:
- А Сапун/гора, рак/самітник, учитель/математик;
 - Б риба/голка, художник/пейзажист, Сена/ріка;
 - В лебідь/шипун, Франко/поет, трава/конюшина;
 - Г пролісок/квітка, красуня/дівчина, лікар/хірург.

Оцініть ступінь складності завдання (обведіть цифру).

складне	просте
1	2

Рис. 3.1. Приклад фрагмента тесту з опцією «складність»

	Відповіді на тестові завдання (1 правильно; 0 - неправильно)										R	DIT1	Заявлена складність (1 - складне; 0 - просте)										DIT2	E	
	№ ТЗ	1	2	3	4	5	6	7	8	9			10	1	2	3	4	5	6	7	8	9			10
1 Марія Б.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	30%	70%	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	50%	-20%	
2 Георгій Г.	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	40%	60%	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	40%	-20%	
3 Андрій Д.	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	40%	60%	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	60%	0%	
4 Анна К.	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	30%	70%	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	40%	-30%	
5 Матвій Л.	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	40%	60%	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	40%	-20%	
6 Марія Л.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	20%	80%	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	60%	-20%	
7 Ярослав К.	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	30%	70%	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	40%	-30%	
8 Вікторія О.	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	40%	60%	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	30%	-30%	
9 Тимур Н.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	20%	80%	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	60%	-20%	
10 Єлизавета П.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10%	90%	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	60%	-30%	
In	50%	30%	20%	10%	60%	0%	70%	20%	30%	10%	30%	70%	Di1	50%	50%	60%	50%	40%	70%	0%	50%	30%	80%	48%	-22%
Di	50%	70%	80%	90%	40%	100%	30%	80%	70%	90%															

Рис 3.2. Результати тестування за допомогою опції «складність»

Пояснення стосовно опрацювання результатів тестування.

Отримані результати дозволяють виділити дві групи характеристик:

Групові характеристики

I_n – індекс складності тестового завдання (ТЗ), який обраховано за результатами тестування ($I_n = \frac{n_{пр}}{n} 100\%$), де $n_{пр}$ – кількість правильних відповідей групи на j -те ТЗ; n – кількість учасників тестування;

D_i – складність j -того ТЗ за результатами тестування ($D_i = 1 - I_n$);

D_{i_1} – індекс складності за результатами, які заявлені учасниками ($D_{i_1} = \frac{n_{ск}}{n} 100\%$), де $n_{ск}$ – кількість учасників тестування, які визначили ТЗ як складне.

Індивідуальні характеристики

R – результат тестування учня ($R = \frac{m_{пр}}{m} 100\%$), де $m_{пр}$ – кількість правильних відповідей за тест, m – кількість тестових завдань у тесті;

DIT_1 – рівень складності тесту для i -того учня за результатами тестування ($DIT_1 = 1 - R$);

DIT_2 – заявлений i -м учнем рівень складності тесту;

E – різниця між очікуваною та реальною складністю тесту ($E = R_2 - R_1$).

Коментарі. Введення поняття складність тесту (DIT) ґрунтується на тому, що кожен учасник тестування дав правильні відповіді на різну кількість запитань тестових завдань у тесті. Наприклад, за результатами тестування для Марії Б. 70% запитань тесту виявились складними (індивідуальна складність тесту) (див. рис. 3.2). В даному випадку складність тесту (DIT_1) визначається як різниця між максимально можливим результатом (100% правильних відповідей за тест) та реальним результатом тестування.

Результати, які відображені у стовпчику E , показують, що всі учасники групи знизили очікувану складність тесту. Єдиний випадок збігу може бути випадковим, проте може вказувати і на рівень сформованості самооцінювання даного учня. У середньому група знизила складність тесту на 22%. Це може бути свідченням того, що така метакогнітивна характеристика як «самооцінювання» недостатньо сформована у цієї групи учнів. Як свідчать спеціальні дослідження, правильно сформовані навички самооцінювання дозволяють учневі приймати адекватні рішення, зокрема щодо вибору напряму подальшого навчання чи відмови від подальшого навчання.

Діагностика та компенсація освітніх втрат

З точки зору індивідуальних характеристик учнів, дані тестування дозволяють з'ясувати, які саме запитання тестових завдань виявилися складними для кожного конкретного учня. Наприклад, для Вікторії О. складними є 3, 4 і 8 запитання тестових завдань.

З позиції групових показників з'являється можливість з'ясувати, які фрагменти навчального матеріалу, що відображені у запитаннях тестових завдань, є для групи суб'єктивно складними (Di_j) та зробити відповідні висновки. Наприклад, найскладнішими для групи було запитання, сформульоване в 10 тестовому завданні.

II. ВВЕДЕННЯ ДО СТРУКТУРИ ТЕСТУ ОПЦІЇ «ВПЕВНЕНІСТЬ»

Проблема впевненості в навчальних досягнень давно цікавить дослідників у галузі освіти. У більшості випадків дослідження проблем впевненості розвивається в межах когнітивної психології як один із проявів метакогніцій. Ми не будемо заглиблюватися в розгляд метакогнітивних теорій, методів та результатів досліджень у цьому напрямку, але спробуємо запропонувати метод тестування, який можна використовувати у практиці освіти і який дає можливість на якісному рівні визначити деякі індивідуальні та групові характеристики рівня навчальних досягнень учнів.

Уважно прочитайте завдання. Із запропонованих виберіть одну правильну відповідь, обвівши відповідну букву.

11. Усі слова пишуться через дефіс у рядку:
 А Сапун/гора, рак/самітник, учитель/математик;
 Б риба/голка, художник/пейзажист, Сена/ріка;
 В лебідь/шипун, Франко/поет, трава/конюшина;
 Г пролісок/квітка, красуня/дівчина, лікар/хірург.

Оцініть ступінь своєї впевненості у правильності відповіді (обведіть цифру).

Зовсім не впевнений	Цілком впевнений
1	2

Рис. 3.3. Приклад фрагмента тесту з опцією «впевненість»

№ ТЗ	Відповіді на тестові завдання (1 - правильно; 0 - неправильно)										R	Заявлена впевненість (1 - впевнений; 0 - не впевнений)										C	Підтверджена впевненість (1 - впевнений; 0 - не впевнений)										C1	E		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1 Владислава А.	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	50%	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	70%	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	30%	-40%	
2 Борис В.	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	50%	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	20%	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	20%	0%		
3 Іван Б.	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	70%	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	40%	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	40%	0%		
4 Андрій Б.	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	40%	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	30%	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	20%	-10%		
5 Богдана Г.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	40%	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	40%	0%		
6 Андрій М.	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	60%	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10%	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10%	0%		
7 Владислав Д.	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	50%	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	50%	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	30%	-20%		
8 Діана Е.	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	70%	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	40%	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	40%	0%		
9 Каріна К.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	80%	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	50%	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	40%	-10%		
10 Валерія П.	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	80%	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	60%	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	60%	0%		
In	90%	70%	60%	50%	70%	90%	70%	30%	40%	80%	65%	GS	50%	40%	10%	30%	50%	80%	30%	10%	30%	80%	41%	GS1	50%	40%	0%	30%	40%	80%	20%	0%	0%	70%	33%	-8%
Di	10%	30%	40%	50%	30%	10%	30%	70%	60%	20%																										

Рис. 3.4. Результати тестування з використанням опції «впевненість»

Отримані результати дозволяють виділити дві групи характеристик:

Групові характеристики

In – індекс складності тестового завдання (ТЗ), який обраховано за результатами тестування ($In = \frac{n_{пр}}{n} 100\%$), де $n_{пр}$ – кількість правильних відповідей групи на j -те ТЗ; n – кількість учасників тестування;

D_i – складність j -того ТЗ за результатами тестування ($D_i=1-I_n$);

GC – заявлені учасниками рівні впевненості на запитання ТЗ ($GC = \frac{n_{вп}}{n} 100\%$), де $n_{вп}$ – кількість учасників тестування, повністю впевнені у відповіді на запитання ТЗ;

GC1 – підтверджені за результатами тестування заяви учасників про повну впевненість у відповіді на запитання ТЗ ($GC1 = \frac{n_{вп}}{n} 100\%$), де $n_{вп}$ – кількість учасників тестування, які повністю впевнені у відповіді на запитання ТЗ.

Індивідуальні характеристики

C – заявлена i -м учнем впевненість у відповіді на тест ($C = \frac{m_{вп}}{m} 100\%$), де $m_{вп}$ – кількість заяв про повну впевненість у відповіді на j -те ТЗ, m – кількість ТЗ у тесті;

C1 – підтверджені за результатами тестування заяви i -го учасника про повну впевненість у відповіді на запитання ТЗ ($C1 = \frac{m_{вп}}{m} 100\%$);

E – різниця між очікуваною та реальною впевненістю у тесті ($E=C_1-C$).

З'являється можливість диференціювати результати тестування навчальних досягнень учнів за принципом рівня їх сформованості. На рис. 3.5 показано результати обробки даних тестування з використанням логічної функції **якщо**.

№ ТЗ	впевнений у відповіді										ST1	сумнівається у відповіді										ST2	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1 Владислава А.	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	
2 Борис В.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	
3 Іван Б.	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3	
4 Андрій Б.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
5 Богдана Г.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	6	
6 Андрій М.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	5	
7 Владислав Д.	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
8 Діана Е.	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	
9 Каріна К.	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	4	
10 Валерія П.	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	6	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	
S1	5	4	0	3	4	8	2	0	0	7	3,3	S2	4	3	6	2	3	1	5	3	4	1	3,2
матриця M1												матриця M2											

Рис. 3.5. Результати тестування з використанням опції «впевненість» (продовження)

У матриці M1 подано інформацію про збіги заяв щодо повної впевненості із правильною відповіддю на запитання ТЗ (суму збігів для i -го учня подано в стовпчику ST1; суму збігів по j -му ТЗ подано в рядку S1). У матриці M2 подано випадки, коли при повній невпевненості у відповіді учень правильно відповів на запитання ТЗ (суму збігів для i -го учня подано в стовпчику ST2; суму збігів по j -му ТЗ подано в рядку S2).

Результати, подані в матриці M1, можна інтерпретувати як впевнені знання, а в матриці M2, відповідно, як невпевнені знання. При цьому не можна нехтувати тим, що у M2 можливі вгадування правильних відповідей. Нехтуючи можливістю вгадування (і проблемами, які належать до метакогнітивних особливостей особистісних якостей учнів), можна (на якісному рівні) визначити співвідношення впевнених та невпевнених знань у кожного учня. Наприклад, в учня № 1 (Владислава А.) при п'ятдесятипроцентному результаті тестування (див. рис. 3.4)

Діагностика та компенсація освітніх втрат

це співвідношення становить 3 до 2 (див. рис. 3.5), а для учня № 5 (Богдана Г.) при стовідсотковому результаті тестування (див. рис. 3.4) це співвідношення складає 4 до 6 (див. рис. 3.5).

Порівняння результатів, які подані у ST1 і ST2, дає можливість визначити ті фрагменти предметної області (відображені у запитаннях тестових завдань), у яких група досягла рівня впевненого знання, і, відповідно, ті фрагменти, які потрапляють у зону невпевнених знань. Це може допомогти вчителю звернути увагу на проблемну зону та виробити свою освітню політику у напрямку усунення помічених недоліків у формуванні структури впевнених знань учнів.

III. ВВЕДЕННЯ ДО СТРУКТУРИ ТЕСТУ ОПЦІЇ «ВАГАЮСЯ»

Істотною відмінністю від формату критеріально-орієнтованих тестів, які традиційно використовуються для оперативного оцінювання ступеня засвоєння учнями певного фрагмента предметної галузі, що вивчається, стало також введення до структури тесту опції «вагаюся», яка, по суті, означає відмову респондента від прийняття рішення щодо вибору правильної відповіді на запитання тестового завдання.

Обираючи опцію «вагаюся», учень висловлює сумнів щодо своєї можливості вибрати (сформулювати) правильну відповідь. Сумніви відносяться до метакогнітивного моніторингу, який проявляється у метакогнітивному контролі та визначає здатність людей планувати, відстежувати та оцінювати свою когнітивну діяльність. Варто звернути увагу на той факт, що, відповідно до численних досліджень, наявність у тестованого можливості відмовитися від відповіді знижує тестову тривожність, яка впливає на результати тестування.

Використання в структурі тесту опцій «впевненість» та «вагаюся» дає можливість отримати більше інформації, на підставі якої вчитель має можливість зробити ґрунтовніші висновки щодо рівня навчальних досягнень учнів. Тест дозволяє у процесі одного виміру з'ясувати взаємозалежність трьох параметрів: (1) результат виконання тесту («оцінка»); (2) заявлений рівень впевненості («впевненість»); (3) відмова від прийняття рішення щодо вибору правильної відповіді («вагаюся» («Вагаюся у виборі відповіді»)).

Матриця відповідей на опцію «вагаюся» $|b_{ij}|$ ($i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}$), яку в цьому випадку можна трактувати як відмову від відповіді на запитання тестового завдання, формується на основі бінарності відповідей відповідно до вимог тестування. Аналогічно формується матриця відповідей на опцію «впевненість» $|c_{ij}|$ ($i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}$). Розрахунки проводяться за масивами даних результатів індивідуальних відповідей учасників дослідження, на основі яких формуються матриці по кожному параметру.

Уважно прочитайте завдання. Із запропонованих виберіть одну правильну відповідь, обвівши відповідну букву.

11. Усі слова пишуться через дефіс у рядку:
- А Сапун/гора, рак/самітник, учитель/математик;
 - Б риба/голка, художник/пейзажист, Сена/ріка;
 - В лебідь/шипун, Франко/поет, трава/конюшина;
 - Г пролісок/квітка, красуня/дівчина, лікар/хірург.

Оцініть ступінь своєї впевненості у правильності відповіді (обведіть цифру).

<i>Зовсім не впевнений</i>	<i>Вагаюся у виборі відповіді</i>	<i>Цілком впевнений</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>

Рис. 3.6. Приклад фрагменту тесту з опціями «впевненість» та «вагаюся»

№ ТЗ	Відповіді на тестові завдання (1 - правильно; 0 - неправильно)										R	Заявлена впевненість (1 - впевнений; 0 - не впевнений)										C	Підтверджена впевненість (1 - впевнений; 0 - не впевнений)										C1	E		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1 Юлія Б.	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	40%	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	-50%		
2 Максим Б.	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	70%	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	40%	1	0	0	0	1	0	0	0	1	30%	-10%			
3 Юлія В.	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	40%	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	-10%		
4 Ольга Г.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	20%	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	30%	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10%	-20%			
5 Софія Г.	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	50%	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	50%	0	0	1	0	1	0	0	0	1	30%	-20%			
6 Максим Д.	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	40%	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	80%	1	1	0	0	1	1	0	0	0	40%	-40%			
7 Анна К.	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	50%	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	30%	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10%	-20%			
8 Павло Л.	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	40%	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	-10%			
9 Іван Л.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	80%	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	30%	1	0	0	1	0	0	1	0	0	30%	0%			
10 Яна М.	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	40%	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	80%	1	1	0	0	0	0	0	0	1	30%	-50%			
In	70%	90%	20%	20%	60%	70%	40%	30%	20%	50%	47%	GC	70%	20%	40%	30%	40%	10%	50%	40%	50%	60%	41%	GC1	50%	20%	10%	10%	20%	10%	20%	0%	0%	40%	18%	-23%
Di	30%	10%	80%	80%	40%	30%	60%	70%	80%	50%																										
												Обрано опцію «вагаюся» ("1")																								
1 Юлія Б.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10%	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	20%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%		
2 Максим Б.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	20%	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	50%	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	30%			
3 Юлія В.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	30%	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20%			
4 Ольга Г.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	30%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30%			
5 Софія Г.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20%	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	30%			
6 Максим Д.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	20%	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	30%	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	40%			
7 Анна К.	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	30%	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	20%	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	20%			
8 Павло Л.	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	40%	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	30%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30%			
9 Іван Л.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	20%	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	20%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25%			
10 Яна М.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	25%	Do	10%	0%	50%	50%	10%	10%	30%	20%	50%	20%														

Рис. 3.7. Результати тестування з використанням опцій «впевненість» та «вагаюся»

Отримані результати дозволяють виділити дві групи характеристик:

Групові характеристики

I_n – індекс складності тестового завдання (ТЗ), який обраховано за результатами тестування ($I_n = \frac{n_{пр}}{n} 100\%$), де $n_{пр}$ – кількість правильних відповідей групи на j -те ТЗ; n – кількість учасників тестування;

D_i – складність j -того ТЗ за результатами тестування ($D_i = 1 - I_n$);

GC – заявлені учасниками рівні впевненості на запитання ТЗ ($GC = \frac{n_{вп}}{n} 100\%$), де $n_{вп}$ – кількість учасників тестування, які повністю впевнені у відповіді на запитання ТЗ;

$GC1$ – підтверджені за результатами тестування заяви учасників про повну впевненість у відповіді на запитання ТЗ ($GC1 = \frac{n_{вп}}{n} 100\%$), де $n_{вп}$ – кількість учасників тестування, які повністю впевнені у відповіді на запитання ТЗ.

Do – обрана учнями опція «вагаюся» на запитання ТЗ ($Do = \frac{n_{вж}}{n} 100\%$), де $n_{вж}$ – кількість учасників тестування, які обрали опцію «вагаюся» щодо відповіді на запитання ТЗ.

Індивідуальні характеристики

C – заявлена i -м учнем впевненість у відповіді на тест ($C = \frac{m_{вп}}{m} 100\%$), де $m_{вп}$ – кількість заяв про повну впевненість у відповіді на j -те ТЗ, m – кількість ТЗ у тесті;

$C1$ – підтверджені за результатами тестування заяви i -го учасника про повну впевненість у відповіді на запитання ТЗ ($C1 = \frac{m_{вп}}{m} 100\%$);

$Do1$ – обрана i -м учнем опція «вагаюся» щодо запитання j -го ТЗ ($Do = \frac{N_{вж}}{N} 100\%$);

E – різниця між очікуваною та реальною впевненістю у тесті ($E = C_1 - C$).

На рис. 3.8 подано дані щодо рейтингів учнів (за результатами тестування (R)) та запитань тестових завдань (за складністю запитань тестових завдань (Do)).

Рейтинг учнів за результатами тестування				Рейтинг ТЗ за результатами тестування			
	R	E	Do	№ТЗ	Di	GC	Do
Іван Л.	80%	0%	20%	3	80%	40%	50%
Максим Б.	70%	-10%	20%	4	80%	30%	50%
Софія Г.	50%	-20%	0%	9	80%	50%	50%
Анна К.	50%	-20%	30%	8	70%	40%	20%
Юлія Б.	40%	-50%	10%	7	60%	50%	30%
Юлія В.	40%	-10%	50%	10	50%	60%	20%
Максим Д.	40%	-40%	20%	5	40%	40%	10%
Павло Л.	40%	-10%	40%	1	30%	70%	10%
Яна М.	40%	-50%	30%	6	30%	10%	10%
Ольга Г.	20%	-20%	30%	2	10%	20%	0%

Рис. 3.8. Результати тестування з використанням опції «впевненість» та «вагаюся» (продовження)

Перший рейтинг дозволяє проаналізувати індивідуальні характеристики учнів цієї групи. Наприклад, у першого за рейтингом результатів учня (Іван Л.), який має 80% максимально можливого балу за тест у цій групі, повністю адекватна оцінка впевненості у відповіді на запитання ТЗ (0%) і лише 20% відмов від відповіді на запитання (див. рис. 3.8). В останньої в рейтингу учениці (Ольга Г.) (20% правильних відповідей) на 20% завищено самооцінку та 30% відмов від відповіді на запитання ТЗ. У двох учениць (Софія Г. та Анна К.) (по 50% правильних відповідей) з однаковими оцінками самооцінювання (-20%) кількість відмов принципово відрізняються. Ці результати можуть допомогти вчителю в індивідуальній розмові з учнем.

Другий, наведений на рис. 3.8, рейтинг дозволяє з'ясувати характеристики тестових завдань. Наприклад, тестове завдання № 7 при 60% складності запитань для цієї групи отримав 50% заявленої складності та 30% відмов від відповіді на запитання ТЗ.

Висновки із результатів тестування повністю залежать від правильної інтерпретації цих результатів. Інтерпретація може змінюватися внаслідок зміни підходів до розуміння отриманих даних та зміни мети тестування навіть під час використання однакових методик. При цьому нова інтерпретація результатів не обов'язково унеможливорює попередню інтерпретацію.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Астрономія. Самовчитель / Валентина Боровик, Іван Крячко; НАН України, Головна астрономічна обсерваторія. Київ: Академперіодика, 2019. 142 с. URL: https://akademperiodyka.org.ua/sites/default/files/2021/news/2/Book_Astronomia.pdf.
2. Астроосвіта. URL: <https://www.astroosvita.kiev.ua/index.php>. Український астрономічний портал. URL: <http://www.astrovit.in.ua>.
3. Астроосвіта. Короткий путівник зоряним небом. Астроосвіта: веб-сайт. URL: <https://www.astroosvita.kiev.ua/infoteka/articles/Korotkii-putivnyk-zorianym-nebom-1.php>.
4. Биков В. Ю., Жук Ю. О., Богачков Ю. М. Моніторинг рівня навчальних досягнень з використанням Інтернет-технологій: монографія / за ред. В. Ю. Бикова, чл.-кор. АПН України, д. тех. наук, проф.; Ю. О. Жука, канд. пед. наук, доц. Київ: Педагогічна думка, 2008. 128 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/2404/>.
5. Бичко Г., Терещенко В. Навчальні втрати: сутність, причини, наслідки та шляхи подолання. Київ: Український центр оцінювання якості освіти, 2023. URL: https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/Learning-losses_Ukraine.pdf
6. Бондаренко Н. В., Косянчук С. В. Національно-патріотичне виховання у контексті сучасних викликів: методичні рекомендації. Київ: Фенікс, 2022. С. 6. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/732103>.
7. Вивчаю — не чекаю. Міжнародний освітній проєкт. URL: <https://primary.org.ua/about/>.
8. Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України. URL: <https://stemua.science/>.
9. Воронов В. А., Гавриш Н. В., Канішевська Л. В., Піроженко Т. О., Рейпольська О. Д., Сисоєва С. О. (Укл.). Концепція освіти дітей раннього та дошкільного віку (проєкт) Київ: НАПН України, 2020. URL: <https://naps.gov.ua/ua/press/announcements/1763/>.
10. Всеукраїнська школа онлайн. URL: <https://lms.e-school.net.ua/>.
11. Голуб Н., Горошкіна О. Методи дистанційного навчання української мови. Український педагогічний журнал. 2022. № 4. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/635>.
12. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / [гол. ред. С. Головка]. Київ: Либідь, 1997. 373, [1] с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/106820/>.
13. Горошкіна О. М. Робота з підручником як метод навчання української мови. Проблеми сучасного підручника: збірник тез Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (електронне наукове видання), 20–21 травня 2021 р. Київ: Педагогічна думка, 2021. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/725620>.
14. Державний стандарт базової середньої освіти. Урядовий портал. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України: веб-сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>.
15. Дослідження якості організації освітнього процесу в умовах війни у 2022/2023 навчальному році. ДСЯО, 2023. URL: <https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/yakist-osvity-v-umovah-viyny-web-3.pdf>.
16. Енциклопедія освіти / Нац. акад. пед. наук України; [гол. ред. В. Г. Кремень; заст. гол. ред. В. І. Луговий, О. М. Топузов; відп. наук. секр. С. О. Сисоєва; редкол.: О. І. Ляшенко, С. Д. Максименко, Н. Г. Ничкало, П. Ю. Саух, Л. Д. Березівська, І. Д. Бех, В. Ю. Биков, М. С. Гальченко, В. В. Засенко, С. А. Калашнікова, М. О. Кириченко, Л. Б. Лук'янова, В. Г. Панок, В. О. Радкевич, О. Я. Савченко, М. М. Слюсаревський, О. В. Сухомлинська]: 2-ге вид, допов. та перероб. Київ: Юрінком Інтер, 2021. 1144 с.
17. Закон України «Про повну загальну середню освіту». (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2020, № 31, ст. 226). Верховна Рада України. Законодавство України: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text>.
18. Запровадження моніторингових систем оцінювання якості загальної середньої освіти на основі тестових технологій: методичні рекомендації / за ред. О. І. Ляшенка, Ю. О. Жука. [Електронне видання]. Київ: Педагогічна думка, 2019. 134 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/719870/>.
19. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики PhET. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/>.
20. Каміль Фламмаріон. Популярна астрономія. URL: <https://akademperiodyka.org.ua/sites/default/files/2021/news/2/1/E-Book%20Popular%20Astronomy.pdf>.

21. Левченко Г. Є. та ін. Завдання програмованого контролю з трудового навчання, 5–9 кл.: Навч. посібник для загальноосвіт. навч. закладів / Г. Є. Левченко, В. К. Сидоренко, Б. М. Терещук. Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 1998. 176 с. іл.
22. Локшина О., Глушко О., Джурило А., Кравченко С., Максименко О., Нікольська Н., Шпарик О. Освіта в реаліях війни: орієнтири міжнародної спільноти: оглядове видання / Ред.: О. Топузов, О. Локшина. Київ: Педагогічна думка, 2022. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-966-644-614-8-2022-55>
23. Локшина О., Джурило А., Максименко О., Шпарик О. До питання про навчальні втрати: термінологічний концепт у сучасному науково-педагогічному дискурсі. Український Педагогічний журнал. 2023. № 2. С. 6–18. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-2-6-18>
24. Лукіна Т. О. Педагогічна діагностика. Енциклопедія освіти / Нац. акад. пед. наук України; [гол. ред. В. Г. Кремень]: 2-ге вид, допов. та перероб. Київ: Юрінком Інтер, 2021. С. 712. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/729166/>.
25. Ляшенко О. І., Лукіна Т. О., Ващенко Л. С., Полянський П. Б., Жук Ю. О. Організаційно-методичне забезпечення моніторингових досліджень якості загальної середньої освіти: монографія / за ред. О. І. Ляшенка. Київ: Педагогічна думка, 2011. 160 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/2967/>.
26. Ляшенко О. І., Лукіна Т. О., Жук Ю. О., Ващенко Л. С., Гривко А. В., Науменко С. О. Теоретико-методичні засади побудови моніторингових систем оцінювання якості загальної середньої освіти: монографія / за ред. О. І. Ляшенка, Ю. О. Жука. Київ: ТОВ «КОНВІ ПРИНТ», 2018. 160 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/713252/>.
27. Малихін О., Арістова Н., Рогова В. Мінімізація освітніх втрат учнів закладів загальної середньої освіти в умовах воєнного стану: змішане навчання. Український педагогічний журнал. 2022. № 3. С. 68–76. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/612>.
28. Малихін О. В., Арістова Н. О., Шпарик О. М. Використання позитивного досвіду організації освітнього процесу в країнах ЄС в умовах непрогнозованих глобальних впливів у системі національної освіти України: методичні рекомендації. Київ: КОНВІ ПРИНТ, 2021. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-617-8124-25-0-2021-70>.
29. Малихін О. В., Арістова Н. О., Шпарик О. М. Організація освітнього процесу в Україні та країнах ЄС в умовах непрогнозованих впливів: довідкове видання. Київ: КОНВІ ПРИНТ, 2021. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-617-8124-26-7-2021-71>.
30. Мартиненко В. О. Індивідуальний підхід до формування і розвитку навички читання молодших школярів: методичний посібник. Київ: КОНВІ ПРИНТ, 2020. 104 с. URL: <https://undip.org.ua/library/martynenko-v-o-individualnyy-pidkhhid-do-formuvannia-i-rozvytku-navychky-chytannia-molodshykh-shkoliariv-metodychnyy-posibnyk/>.
31. Мельник Ю. С. Домашні експериментальні завдання з фізики в умовах дистанційного навчання. Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах: тези доповідей I-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 28–29 травня 2020 р. Дніпро, 2020. С. 64–66. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/720951/>.
32. Методичні рекомендації. Як працювати з електронним планетарієм «Stellarium». Астроосвіта: веб-сайт. URL: <https://www.astruosvita.kiev.ua/infoteka/articles/Yak-pratsiuvaty-z-Stellarium-1.php>.
33. Модельна навчальна програма «Технології». 5–6 класи. URL: <http://undip.org.ua/upload/files/%D0%A2%D0%95%D0%A5%D0%9D%>.
34. Монтесорі. Перші кроки. (2023, 14 серпня). Сенситивні періоди розвитку дитини. <http://www.montessori-firststeps.com.ua/>
35. Навчальні втрати: причини, наслідки й шляхи подолання. URL: <https://osvita.ua/school/88921/>.
36. Навчальні програми для учнів 6–9, 10–11 класів. URL: <http://surl.li/abjwi>.
37. Наказ Міністерства освіти і науки України від 21.08.2013 № 1222 «Про затвердження орієнтовних вимог оцінювання навчальних досягнень учнів із базових дисциплін у системі загальної середньої освіти». URL: <http://surl.li/csinr>.
38. Науменко С. Проблема освітніх втрат здобувачів загальної середньої освіти та зарубіжний досвід її розв'язання. Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта — 2023: горизонти інновацій: матеріали VII Міжнародної наук.-практ. конференції (Київ, 25 травня 2023 р.) / Ін-т педагогіки НАПН України / За заг. ред. О. І. Локшиної. Київ–Дрогобич: ТзОВ «Трек-ЛТД», 2023. С. 186–190. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-617-692-804-1>
39. Нова Українська школа: Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>.

Діагностика та компенсація освітніх втрат

40. Новосьолова В. Особливості формування навчально-дослідницьких умінь учнів на уроках української мови в умовах Нової української школи. Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. 2021. № 1 (8) (346). С. 181–197. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/729563>.
41. Онопрієнко О. В., Листопад Н. П. Інструментарій діагностики втрат у навчанні математики та рекомендації щодо їх подолання у початковій школі. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/735278/>.
42. Освітній омбудсмен України. (6 жовтня 2022). Як освітні втрати вплинуть на економіку України. URL: <https://eo.gov.ua/yak-osvitni-vtraty-vplynut-na-ekonomiku-ukrainy/2022/06/10/>.
43. Офіційний канал YouTube Міністерства освіти та науки України. URL: <https://www.youtube.com/@MONUKRAINE/playlists>.
44. Оцінювання в компетентнісному навчанні. Я досліджую світ. Курс підготовки вчителів: веб-сайт. URL: <http://jds.multycourse.com.ua/ua/page/27/128>.
45. П'ять платформ для організації дистанційного навчання. URL: <https://buki.com.ua/news/5-platform-dlya-orhanizatsiyi-dystantsiynoho-navchannya/>
46. Про затвердження Рекомендацій слухань у Комітеті на тему «Освітні втрати й освітні розриви на рівні загальної середньої освіти: вимірювання та механізми подолання»: Рішення Комітету Верховної Ради з питань освіти, науки та інновацій. URL: <https://kno.rada.gov.ua/uploads/documents/38605.pdf>.
47. Про інструктивно-методичні рекомендації щодо організації освітнього процесу та викладання навчальних предметів/інтегрованих курсів у закладах загальної середньої освіти у 2022/2023 навчальному році. Лист МОН № 1/9530–22 від 19.08.22 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/metodichni-rekomendaciyi>.
48. Савченко О. Я. Виховання розумної особистості, яка вміє самостійно вчитися. Початкова школа. 2007. № 8. С. 1–5.
49. Сисоєва С. О., Рейпольська О. Д. Концепція освіти дітей раннього та дошкільного віку: новий погляд: Наукова доповідь на засіданні Президії НАПН України 27 лютого 2020 р. Вісник Національної академії педагогічних наук України. 2020. № 2(1). С. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2020-2-1-2-2>
50. Струтинська О. В. Особливості сучасного покоління учнів і студентів в умовах розвитку цифрового суспільства. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету: електронне наукове фахове видання. 2020. № 9. С. 145–160. URL: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/326>.
51. Тарара А. М., Туташинський В. І. Трудове навчання (технічні види праці). Тести для Всеукраїнського моніторингу.
52. Тестові технології оцінювання компетентностей учнів: посібник / за ред. Ляшенка О. І., Жука Ю. О. Київ: Видавничий дім «Сам», 2017. 128 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/711199/>.
53. Топузов О., Головка М., Локшина О. Освітні втрати в період воєнного стану: проблеми діагностики та компенсації. Український педагогічний журнал. 2023. № 1. С. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-1-5-13>
54. Трубачева С., Мушка О., Люлькова Ю. Дидактичні особливості формування навчальної компетентності учнів в умовах цифровізації освітнього середовища закладу загальної середньої освіти під час воєнного стану. Проблеми сучасного підручника, 2022. Вип. 29. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2022-29-202-207>.
55. Трубачева С., Замаскіна П. Технологія самостійного набуття знань учнями в умовах дистанційної освіти. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2022. Вип. 2 (51). С. 184–188. URL: <http://visnyk-ped.uzhnu.edu.ua/article/view/267733>.
56. Учителю фізики. URL: <https://ternofizik.blogspot.com/>.
57. Цифрова нерівність. (2022, Січень 07). Wikipedia: веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C
58. Що таке «освітні втрати» в західній термінології та що потрібно українській освіті, аби їх компенсувати: інтерв'ю з Русланом Гураком. НУШ. Нова Українська Школа: веб-сайт. URL: <https://nus.org.ua/news/shho-take-osvitni-vtraty-v-zahidnij-terminologiyi-ta-shho-potribno-ukrayinskij-osviti-aby-yih-kompensuvaty-interv-yu-z-ruslanom-guracom/>.
59. Ютуб канал «Все про Всесвіт» URL: <https://www.youtube.com/@user-xn7hc7zq1v>. Використання матеріалів астрономічного науково-освітнього інформаційного середовища для дистанційного навчання астрономії. URL: <https://undip.org.ua/news/vykorystannia-astroномichnoho-naukovo-osvitnoho-informatsiynoho-seredovishcha-v-umovakh-dystantsiynoho-navchannia/>.
60. Ютуб канал Гавронського В. В. URL: <https://www.youtube.com/@17gavr09/>.

61. Abu-Zaid A., Khan T. A. Assessing declarative and procedural knowledge using multiple-choice questions. *Medical Education Online*. 2013. Vol. 18. Issue 1. No 21132. DOI: <https://doi.org/10.3402/meo.v18i0.21132>.
62. Agostinelli F., Döpke M., Sorrenti G., Zilibotti F. When the Great Equalizer Shuts Down: Schools, Peers, and Parents During a Pandemic. *Journal of Public Economics*. 2022. Vol. 206. No 104574. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2021.104574>.
63. *Alternatives in Assessment of Achievements, Learning Processes and Prior Knowledge* / Eds.: Birenbaum M., Dochy F. Boston: Springer Science & Business Media, 2012. Vol. 42. 285 p.
64. Anderson J. R. Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*. 1982. Vol. 89. Pp. 369–406. DOI: <https://doi.org/10.1037/0033-295X.89.4.369>.
65. Angrist N., Djankov S., Goldberg P. K., Patrinos H. A. Measuring human capital using global learning data. *Nature*. 2021. Vol. 592. Pp. 403–408. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03323-7>.
66. Angrist N., Djankov S., Goldberg P., Patrinos H. The loss of human capital in Ukraine. *Global Economic Consequences of the War in Ukraine Sanctions, Supply Chains and Sustainability* / Eds.: L. Garicano, D. Rohner and B. Weder di Mauro. CEPR PRESS, 2022. Pp. 169–174. URL: https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/222703/1/172987_global_economic_consequences_of_the_war_in_ukraine_sanctions_supply_chains_and_sustainability.pdf#page=179
67. Atteberry A., McEachin A. School's Out: The Role of Summers in Understanding Achievement Disparities. *American Educational Research Journal*. 2021. Vol. 58. Issue 2. Pp. 239–282. DOI: <https://doi.org/10.3102/0002831220937285>.
68. Ausubel D. P. *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Dordrecht: Springer Netherlands, 2000.
69. Azevedo J. P. Measuring Learning Losses: key factors, challenges and other measurement issues. 2020. URL: <https://tcg.uis.unesco.org/wp-content/uploads/sites/4/2020/10/TCG-7-P-5b-Azevedo-EN.pdf>
70. Binder T., Sandmann A., Sures B., Friege G., Theyssen H., Schmiemann Ph. Assessing prior knowledge types as predictors of academic achievement in the introductory phase of biology and physics study programmes using logistic regression. *International Journal of STEM Education*. 2019. Vol. 6. No 33. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0189-9>.
71. Bloom B. S. *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hill, 1976.
72. Brown S. W., King F. B. Constructivist Pedagogy and How We Learn: Educational Psychology Meets International Studies. *International Studies Perspectives*. 2000. Vol. 1. No 3. Pp. 245–253. URL: <https://www.jstor.org/stable/44218131>.
73. Careers education programs that inspire CASCAID. What is Lost Learning? Here's Why We Shouldn't Obsess Over It. Retrieved April 10, 2023. URL: <https://cascaid.co.uk/article/lost-learning/>
74. Chandra S., Hill H., Kothari T., McBride L., Vaduganathan N. *Closing the Digital Divide in US Education — for Good*. Boston Consulting Group, 2021. URL: <https://www.bcg.com/publications/2021/digital-access-in-united-states-education>
75. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. Lawrence Erlbaum Associates, 1988. 567 p. URL: <https://www.utstat.toronto.edu/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>.
76. Cooper H., Nye B., Charlton K., Lindsay J., Greathouse S. The Effects of Summer Vacation on Achievement Test Scores: A Narrative and Meta-Analytic Review. *Review of Educational Research*. 1996. Vol. 66. Issue 3. Pp. 227–268. DOI: <https://doi.org/10.3102/00346543066003227>.
77. Crocker L., Algina J. *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Harcourt, New York, 1986. 527 p.
78. Dochy F. Prior knowledge and learning. *International encyclopedia of education* / Eds.: T. Husen, N. Postlewaithe. 2nd ed. London-New York: Pergamon, 1994. Pp. 4698–4702.
79. Donnelly R., Patrinos H. A. Learning loss during Covid-19: An early systematic review. *PROSPECTS*. 2022. Vol. 51. Pp. 601–609. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11125-021-09582-6>.
80. Dorn E., Hancock B., Sarakatsannis J., Viruleg E. *COVID-19 and education: The lingering effects of unfinished learning*. Global management consulting McKinsey & Company, 2021. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/covid-19-and-education-the-lingering-effects-of-unfinished-learning>
81. *Emerging gender gaps in education*. Programme for international student assessment. Organization for Economic Cooperation and Development, 2015. Pp. 19–34. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264229945-4-en>
82. European Commission. *Digital Education Action Plan (2021–2027)*. URL: https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en.
83. Fan T., Song Ji., Guan Z. Integrating diagnostic assessment into curriculum: a theoretical framework and teaching practices. *Language Testing in Asia*. 2021. Vol. 11. No 2. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40468-020-00117-y>.

84. Ferdinand N. K., Runger D., Frensch P. A., Mecklinger A. Event-related potential correlates of declarative and non-declarative sequence knowledge. *Neuropsychologia*. 2010. Vol. 48. Issue 9. Pp. 2665–2674. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.05.013>.
85. Geller C., Neumann K., Boone W. J., Fischer H. E. What makes the Finnish different in science? Assessing and comparing students' science learning in three countries. *International Journal of Science Education*. 2014. Vol. 36. Pp. 3042–3066. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.950185>.
86. Ghosh V. E., Gilboa A. What is a memory schema? A historical perspective on current neuroscience literature. *Neuropsychologia*. 2014. Vol. 53. Pp. 104–114. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2013.11.010>.
87. Hailikari T., Nevgi A., Lindblom-Ylanne S. Exploring alternative ways of assessing prior knowledge, its components and their relationship to achievement: A mathematics based case study. *Studies in Educational Evaluation*. 2007. Vol. 33. Pp. 320–337. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2007.07.007>.
88. Hammerstein S., Konig Ch., Dreisorner Th., Frey A. Effects of COVID-19-Related School Closures on Student Achievement—A Systematic Review. *Front. Psychol.* 2021. Vol. 12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.746289>. URL: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/download/326/349/>
89. International Telecommunication Union. Global Connectivity Report 2022. Geneva, Switzerland. URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/d-ind-global.01-2022-pdf-e.pdf
90. Kane M. T. Validating the Interpretations and Uses of Test Scores. *Journal of Educational Measurement*. 2013. Vol. 50. Issue 1. Pp. 1–73. DOI: <https://doi.org/10.1111/jedm.12000>.
91. Kanwar R., Grund L., Olson J. C. When Do the Measures of Knowledge Measure What We Think They Are Measuring? NA — *Advances in Consumer Research*. Vol. 17 / Eds.: Marvin E. Goldberg, Gerald Gorn, Richard W. Pollay. Provo, UT: Association for Consumer Research, 1990. Pp. 603–608.
92. Krathwohl D. R. A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*. 2002. Vol. 41. Pp. 212–218. DOI: https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2.
93. Kuhfeld M., Lewis K. Technical appendix for: Progress towards pandemic recovery: Continued signs of rebounding achievement at the start of the 2022–23 school year. NWEA. 2022. 37 p. URL: <https://www.nwea.org/uploads/2022/12/Tech-Appendix-for-progress-towards-pandemic-recovery.pdf>.
94. Kuhfeld M., Tarasawa B. The COVID-19 slide: What summer learning loss can tell us about the potential impact of school closures on student academic achievement. NWEA, 2020. URL: https://www.nwea.org/uploads/2020/04/Collaborative-Brief_Covid19-Slide-APR20.pdf
95. Kump B., Moskaliuk J., Cress U., Kimmerle J. Cognitive foundations of organizational learning: re-introducing the distinction between declarative and non-declarative knowledge. *Front. Psychol.* 2015. Vol. 6. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01489>.
96. Kurupinar A., Kanmaz T. A Study into Learning Losses of Preschool Children in Covid-19 Pandemic. *Journal of Qualitative Research in Education*. 2023. Vol. 35. Pp. 24–55. DOI: <https://doi.org/10.14689/enad.35.1569>
97. Lakens D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in psychology*. 2013. Vol. 4. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>.
98. Law Insider. (n. d.). Learning Loss. Definition. / Law Insider. Retrieved April 10, 2023. URL: <https://www.lawinsider.com/dictionary/learning-loss>.
99. Lent R. V. Some Practical Guidelines for Effective Sample-Size Determination. *The American Statistician*. 2001. Vol. 55. Issue 3. DOI: <https://doi.org/10.1198/000313001317098149>.
100. Malykhin O., Aristova N., Alieksieieva S. Boosting Lifelong Learning for General Secondary Schoolteachers: Digital Competence Development Amid Blended Learning. *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference*. 2022. Vol. 1. Pp. 819–827. DOI: <https://doi.org/10.17770/sie2022vol1.6859>.
101. Malykhin O., Aristova N., Kalinina L. Schoolteachers-Parents Interactions Amid Distance and Blended Learning: Two-Year Experience of Overcoming Negative Influences of COvid19. *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference*. 2022. Vol. 1. Pp. 454–464. DOI: <https://doi.org/10.17770/sie2022vol1.6858>.
102. MAP Test. Tests. School. URL: <https://tests.school/nwea-map-practice-test/#rit-definition>.
103. Mayer R. E. Rote Versus Meaningful Learning. *Theory Into Practice*. 2002. Vol. 41. Issue 4. Pp. 226–232. DOI: https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_4.

104. McClain C., Vogels E. A., Perrin A., Sechopoulos S., Rainie L. The Internet and the Pandemic. Pew Research Center. 2021. URL: <https://web.archive.org/web/20220307062655/https://www.pewresearch.org/internet/2021/09/01/the-internet-and-the-pandemic/>.
105. McEachin A., Atteberry A. The Impact of Summer Learning Loss on Measures of School Performance. *Education Finance and Policy*. 2017. Vol. 12. Issue 4. Pp. 468–91. DOI: https://doi.org/10.1162/edfp_a_00213.
106. McEwan P. J. Improving Learning in Primary Schools of Developing Countries: A Meta-Analysis of Randomized Experiments. *Review of Educational Research*. 2015. Vol. 85. Issue 3. Pp. 353–394. DOI: <https://doi.org/10.3102/0034654314553127>.
107. Murre J. M. J., Dros J. Replication and Analysis of Ebbinghaus' Forgetting Curve. *PLoS One*. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120644>.
108. Näslund-Hadley E., Ortiz E. A. How to Avoid a Lost Generation: Three Strategies to Combat Pandemic Learning Loss. Inicio — Blog del Banco Interamericano de Desarrollo. 2022. URL: <https://blogs.iadb.org/educacion/en/combate-pandemic-learning-loss/>
109. OECD/Hanushek E. A., Woessmann L. The Economic Impacts of Learning Losses. OECD Education Working Paper. 2020. No. 225. URL: [https://one.oecd.org/document/EDU/WKP\(2020\)13/en/pdf](https://one.oecd.org/document/EDU/WKP(2020)13/en/pdf)
110. OECD/Hanushek E. A., Woessmann L. The Economic Impacts of Learning Losses. OECD Publishing. 2020. URL: <https://www.oecd.org/education/The-economic-impacts-of-coronavirus-covid-19-learning-losses.pdf>
111. Ost B., Gangopadhyaya A., Schiman J. C. Comparing Standard Deviation Effects Across Contexts. *Education Economics*. 2017. Vol. 25. Issue 3. Pp. 251–265. DOI: <https://doi.org/10.1080/09645292.2016.1203868>.
112. Paechter M., Luttenberger S., Macher D., Berding F., Papousek I., Weiss E. M., Fink A. The effects of nine-week summer vacation: losses in mathematics and gains in reading. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2015. Vol. 11. Issue 6. Pp. 1399–1413. DOI: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1397a>.
113. Patrinos H. A., Vegas E., Carter-Rau R. An Analysis of COVID-19 Student Learning Loss. Policy Research working paper. 2022. No 10033. COVID-19 (Coronavirus). Washington, D.C.: World Bank Group. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099720405042223104/idu00f3f0ca808cde0497e0b88c01fa07f15bef0>.
114. Psacharopoulos G., Patrinos H. A. Returns to investment in education: a decennial review of the global literature. *Education Economics*. 2018. Vol. 26. Issue 5. Pp. 445–458. DOI: <https://doi.org/10.1080/09645292.2018.1484426>
115. Quinn D. M., Polikoff M. Summer learning loss: what is it and what can we do about it? Brookings. 2017. URL: <https://www.brookings.edu/articles/summer-learning-loss-what-is-it-and-what-can-we-do-about-it/>.
116. Rasch G. Probabilistic model for some intelligence and achievement tests. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research, 1960.
117. Schraw G. Knowledge: Structures and Processes. *Handbook of educational psychology* / Eds.: P. A. Alexander, P. H. Winne. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2006. Pp. 245–263.
118. Shah R. K. Effective Constructivist Teaching Learning in the Classroom. Shanlax. *International Journal of Education*. 2019. Vol. 7. Issue 4. Pp. 1–13. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED598340.pdf>.
119. Sparks S. D. Academically Speaking, the 'COVID Slide' Could Be a Lot Worse Than You Think. *Education Week* — K-12 education news and information. 2020. URL: <https://www.edweek.org/leadership/academically-speaking-the-covid-slide-could-be-a-lot-worse-than-you-think/2020/04?cmp=soc-edit-tw>
120. Squire L. R. Memory systems of the brain: a brief history and current perspective. *Neurobiology of learning and memory*. 2004. Vol. 82. No 3. Pp. 171–177. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2004.06.005>.
121. Storey N., Zhang Q. A Meta-analysis of the Impact of COVID-19 on Student Achievement. 2021. DOI: <https://doi.org/10.35542/osf.io/qekw2>.
122. Strauss V. What 'learning loss' really means. *The Washington Post*. 2021. URL: <https://www.washingtonpost.com/education/2021/03/10/what-learning-loss-really-means/>.
123. Summer learning loss and how you can prevent it. SBC. URL: <https://www.summerboardingcourses.com/blogs/summer-learning-loss>.
124. Sun R. Memory systems within a cognitive architecture. *New Ideas in Psychology*. 2012. Vol. 30. No 2. Pp. 227–240. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2011.11.003>.

125. Sutton J., Harris C., Barnier A. Memory and cognition. *Memory: Theories, Histories, Debates* / Eds.: S. Radstone and B. Schwarz. New York: Fordham University Press, 2010. Pp. 209–226.
126. The EiE Glossary. (n. d.). Gender disparity. The EiE Glossary. Retrieved April 17, 2023. URL: <https://inee.org/eie-glossary/gender-disparity>
127. The Glossary of Education Reform. (2013a, December 19). Achievement Gap. The Glossary of Education Reform. Learning Loss. Retrieved April 17, 2023. URL: <https://www.edglossary.org/achievement-gap/>.
128. The Glossary of Education Reform. (2013b, August 29). Learning Gap. The Glossary of Education Reform. Learning Loss. Retrieved April 17, 2023. URL: <https://www.edglossary.org/learning-gap/>.
129. The Glossary of Education Reform. (2013c, August 29). Learning Loss. The Glossary of Education Reform. Learning Loss. Retrieved April 17, 2023. URL: <https://www.edglossary.org/learning-loss/>.
130. The Glossary of Education Reform. (2013d, September 03). Opportunity Gap. The Glossary of Education Reform. Learning Loss. Retrieved April 17, 2023. URL: <https://www.edglossary.org/opportunity-gap/>.
131. Thompson R. A., Zamboanga B. L. Prior knowledge and its relevance to student achievement in introduction to psychology. *Teaching of Psychology*. 2003. Vol. 30. Pp. 96–101. DOI: https://doi.org/10.1207/S15328023TOP3002_02.
132. Topuzov O., Bibik N., Lokshyna O., Onopriienko O. Organisation of primary education at war in Ukraine: results of a survey of primary education specialists. *Education: Modern Discourses*. 2022. Vol. 5. Pp. 7–18. DOI: <https://doi.org/10.37472/2617-3107-2022-5-01>.
133. Topuzov O., Malykhin O., Aristova N. General Secondary Teachers' Views on Educational Process Amid the Covid19 Pandemic: Two-Year Experience of Blended Learning. *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference*. 2022. Vol. 1. Pp. 549–559. DOI: <https://doi.org/10.17770/sie2022vol1.6841>.
134. Topuzov O., Malykhin O., Aristova N. System of Psychological and Didactic Tasks Players in the Process Face in the Paradigm “Teachers — Schoolchildren — Parents” Amid the Covid19 Pandemic. *Education: Modern Discourses*. 2021. Vol. 4. Pp. 23–31. DOI: <https://doi.org/10.37472/2617-3107-2021-4-03>.
135. UN/DESA. SDG indicator metadata. 2022. URL: <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-04-01-01.pdf>.
136. UNESCO, UNICEF, World Bank. *The State of the Global Education Crisis: A Path to Recovery*. UNESCO, Paris, UNICEF, New York, and World Bank, Washington, DC. 2021. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/416991638768297704/pdf/The-State-of-the-Global-Education-Crisis-A-Path-to-Recovery.pdf>.
137. UNESCO, UNICEF, World Bank. *Where are we on education recover? Report*. 2022. URL: <https://www.unicef.org/lac/media/32546/file/Where-are-we-in-education-recovery.pdf>.
138. UNESCO. *Education starts early: progress, challenges and opportunities; conference background report*. World Conference on Early Childhood Care and Education. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 2022. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383668>.
139. von Hippel P. T., Hamrock C. Do Test Score Gaps Grow Before, During, or Between the School Years? *Measurement Artifacts and What We Can Know in Spite of Them*. *Social Science*. 2019. Vol. 6. Issue 3. DOI: <https://doi.org/10.15195/v6.a3>.
140. von Hippel P. T., Workman J., Downey D. B. Inequality in Reading and Math Skills Forms Mainly before Kindergarten: A Replication, and Partial Correction, of “Are Schools the Great Equalizer?” *Sociology of Education*. 2018. Vol. 91. Issue 4. Pp. 323–357. DOI: <https://doi.org/10.1177/0038040718801760>.
141. Wadana R. W., Maison. Description students' conception and knowledge structure on electromagnetic concept. *Journal of Physics: Conference Serie*. 2019. URL: <https://repository.unja.ac.id/13024/>.
142. *War in Ukraine: Attacks on schools, interrupted education and loss of learning outcomes for children in Ukraine and in host countries*. Ukraine. ReliefWeb. 2023. URL: <https://reliefweb.int/report/ukraine/war-ukraine-attacks-schools-interrupted-education-and-loss-learning-outcomes-children-ukraine-and-host-countries>
143. Wixted J. T., Carpenter Sh. K. The Wickelgren power law and the Ebbinghaus savings function. *Psychological science*. 2007. Vol. 18. Issue 2. Pp. 133–134. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01862.x>.
144. Workman J., von Hippel P. T., Merry J. Findings on summer learning loss often fail to replicate, even in recent data. *Sociological Science*. 2023. Vol. 10. Pp. 251–285. DOI: <https://doi.org/10.15195/v10.a8>.
145. World Bank Group. (2021, December 3). *The State of the Global Education Crisis: A Path to Recovery*. Retrieved April 17, 2023. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/education/publication/the-state-of-the-global-education-crisis-a-path-to-recovery>.

146. World Economic Forum Annual Meeting 22–26 May, 2022. URL: <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2022/about>.