

Шевченко Н. Г., Лупан І. В. Анализ успеваемости студентов на основе модели с панельными данными.

В статье описана процедура построения модели успеваемости студентов на основе панельных данных, проверена значимость групповых эффектов.

Ключевые слова: успеваемость, панельные данные, фиктивные переменные, регрессионная модель.

Shevchenko N., Lupan I. Analysis of students' academic achievements on the basis of a model with panel data.

This article describes how to build a model of academic achievements on the basis of panel data and how to verify the significance of group effects.

Keywords: academic achievement, panel data, dummy variables, regression model.

Шкільний О. В., Захарійченко Ю. О.
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова,
Національний університет "Києво-Могилянська академія"
(Київ, Україна)

ПРО ДВОРІВНЕВУ МОДЕЛЬ ПРОВЕДЕННЯ ЗНО З МАТЕМАТИКИ В УКРАЇНІ

У статті розглядається дворівнева модель проведення ЗНО з математики в Україні з позицій загальних теоретико-методичних засад оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи.

Ключові слова: навчальні досягнення з математики, учні старшої школи, ЗНО з математики, дворівнева модель, завдання на перевірку здібностей.

Кілька років тому в статті [1] ми вже зверталися до проблеми впровадження в Україні дворівневої моделі проведення зовнішнього незалежного оцінювання (далі – ЗНО) якості знань з математики. Зокрема, нами було запропоновано проект концепції проведення в Україні ЗНО з математики на основі дворівневої моделі.

Суть цієї концепції полягає у заміні наявного тесту ЗНО з математики двома тестами – Основним (Basic) і Поглибленим (Advanced) з одночасним уведенням до них завдань на перевірку здібностей (ability items). У статті [1] також було наведено один із можливих прикладів реалізації цієї концепції, тобто запропоновано специфікації обох згаданих тестів – за змістом, кількістю завдань, рівнем складності, наявністю завдань на перевірку здібностей (ability items) і завдань практичного змісту (real-life problems), а також та конкретні приклади обох тестів у відповідності до наведених специфікацій.

Зрозуміло, що конкретна реалізація запропонованої концепції може й відрізнятися від авторської, але, на нашу думку, проблема переходу до багаторівневої моделі проведення ЗНО з математики в Україні до сьогодні не втратила своєї актуальності. Саме тому ми хочемо в даній статті ще раз повернутися до цієї проблеми, враховуючи останні тенденції в українській освітній політиці, а також розглядаючи її ще й під дещо іншим кутом.

Мова йде про загальну проблему формування в Україні теоретико-методичних засад оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи, одним із аспектів якої є розробка такої моделі проведення ЗНО з математики в Україні, що б враховувала як українські, так і світові освітні традиції, а також сучасні педагогічні дослідження в цій сфері.

На сьогодні в Україні ґрунтовні дослідження, присвячені аналізу та розробці

багаторівневих тестів з математики зустрічаються нечасто. Крім уже згаданої статті [1], кількох газетних інтерв'ю, а також аналітичної доповіді [2], де згадана проблема розглядається у контексті створення та впровадження в Україні системи моніторингу якості освіти, авторам невідомі інші вітчизняні публікації в цьому напрямку.

Водночас, багаторівневе тестування з математики вже впроваджено в багатьох країнах світу. Наприклад, дворівнева система предметних тестів з математики поширена у США (див. посилання [3]), Великобританії (див. посилання [4]), а також у Фінляндії (див. посилання [5]), яка є одним зі світових лідерів учнівських навчальних досягнень з математики (за даними PISA, див. посилання [6]).

Список країн, які протягом тривалого часу ефективно використовують багаторівневі тести, можна продовжити, а значні досягнення цих країн у сфері математичної підготовки учнів наштовхують на думку, що ігнорувати такий досвід принаймні нераціонально.

Головною **метою** статті є виклад основних положень теоретико-методичних засад оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи під час проведення ЗНО з математики в межах дворівневої моделі його проведення, а головним **завданням** – створення концепції проведення ЗНО з математики в Україні на основі дворівневого підходу.

Слід зауважити, що *ми не ставимо під сумнів адекватність та якість існуючої на сьогодні системи проведення ЗНО*, яке здійснює Український центр оцінювання якості освіти МОН України (далі – УЦОЯО), *але впевнені в необхідності її модернізації* шляхом упровадження багаторівневої моделі. Основні причини цієї впевненості за останні роки суттєво не змінилися і описані ще в статті [1]. Стисло їх суть можна звести до наступного:

1) за наявної системи проведення ЗНО з математики одним тестом перевіряються навчальні досягнення випускників як загальноосвітніх шкіл та класів, так і класів з профільним та поглибленим вивченням математики;

2) за наявної системи проведення ЗНО з математики результатами одного й того самого тесту доводиться користуватися вишам, які потребують різного рівня та різної специфіки математичних знань у відповідності до наявних спеціальностей;

3) за наявної системи проведення ЗНО з математики перевіряються, в основному, залишкові знання учнів, а не їх здібності;

Зауважимо, що необхідність введення в Україні так званих тестів на перевірку здібностей (ability tests або тестів загальних навчальних компетентностей, далі – ТЗНК) вже давно є предметом дискусій серед освітян. Зокрема, за дорученням МОН України було створено спеціальну комісію, яка займалася проблемою упровадження ТЗНК в українську освітню практику (див. [7]-[9]). Ми вважаємо, що на сьогодні введення в Україні окремого ТЗНК ще не на часі, але природним є введення елементів перевірки загальних навчальних компетентностей під час проведення ЗНО з математики (див. [1] і [10]).

Виходячи з аналізу наведених причин, ми пропонуємо наступні кроки до модернізації проведення ЗНО з математики.

1 крок. Заміна наявного одного тесту з математики на два тести: Основний (Basic) та Поглиблений (Advanced).

2 крок. Уведення до обох згаданих тестів завдань на перевірку загальних навчальних компетентностей (ability items).

Окремі важливі положення теоретико-методичних засад оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи. Зауважимо, що загальні теоретико-методичні засади оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи наразі знаходяться на етапі формування. Однак, окремі їх положення можна ми наведемо вже зараз, оскільки вони є тією важливою теоретичною базою, на якій ґрунтуються наші подальші міркування в цій роботі.

Термін “навчальні досягнення учнів” досить часто вживається в педагогічній літературі, але наші намагання знайти його тлумачення в словниках педагогічних термінів були безуспішними. Тому спробуємо зробити це самостійно. За тлумачним словником української мови *досягнення* – це позитивний результат певної діяльності. Таким чином, природно вважати, що *навчальні досягнення учнів* – це позитивні результати учнів, отримані ними в процесі навчання.

Корисним у подальшому буде також установлення співвідношення між термінами “навчання математиці” та “математична підготовка”.

За педагогічним словником [11], *навчання математиці* – це цілеспрямований процес передачі і засвоєння математичних знань, умінь, навичок та способів пізнавальної діяльності людини. За тлумачним словником української мови, термін “підготовка” має два значення: 1) процес забезпечення здійснення, проведення чи існування чогось; 2) запас знань, умінь і навичок, досвід, набутий у процесі навчання чи практичної діяльності.

Таким чином, термін “математична підготовка” в першому своєму значенні фактично є тотожним терміну “навчання математиці”, а в другому своєму значенні є наслідком, результатом процесу навчання математиці. З метою уникнення дублювання термінів та плутанини, в подальших своїх міркуваннях ми будемо вживати термін “математична підготовка” лише в другому своєму значенні.

Із проведених міркувань стає очевидним, що терміни “математична підготовка учня” (у своєму другому розумінні) та “навчальні досягнення учня” також є тотожними, а тому далі ми вважатимемо їх синонімами.

Проблема адекватного оцінювання математичної підготовки учнів є складною і багатокомпонентною. Одразу зауважимо, що доволі часто в літературі виникає плутанина під час тлумачення термінів “оцінювання” та “оцінка” стосовно навчальних досягнень учнів.

Слідуючи, наприклад, роботі [12], зазначимо, що *оцінювання навчальних досягнень учнів* – це *процес спостереження за навчальною та пізнавальною діяльністю учнів*, а також процес опису, збирання, реєстрації та інтерпретації інформації про учня з метою покращення якості освіти. Водночас, *оцінка навчальних досягнень учнів* – це *результат процесу оцінювання, якісна інформація зворотного зв'язку*. Іншими словами, оцінка є якісною характеристикою математичної підготовки учнів. Наприклад, вона може виражатися лише констатацією відповідності чи невідповідності цієї підготовки певним стандартам якості.

Термін “оцінка” (або “відмітка” – як дослівний переклад російського “отметка”) в українській мові має ще й значення *символу, формального кількісного вираження результатів процесу оцінювання*. Щоб уникнути плутанини, будемо розрізняти *якісну оцінку* навчальних досягнень учнів як результат процесу оцінювання та *кількісну оцінку* цих досягнень як числовий еквівалент згаданої якісної оцінки.

Основною метою оцінювання навчальних досягнень учнів, очевидно, є визначення ступеня відповідності результатів, отриманих учнями в процесі навчання, попередньо запланованим. Іншими словами, головною метою оцінювання навчальних досягнень учнів є встановлення їх відповідності певним стандартам якості у сфері навчальної діяльності. Зрозуміло, що ці стандарти мають регулюватися нормативними документами МОН України, до яких, зокрема, можна віднести наказ № 371 від 05.05.2008 р. “Про затвердження критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти” (див. [13]).

Фахівці виділяють три основні форми оцінювання навчальних досягнень з математики: діагностичне, формуюче та підсумкове.

Діагностичне оцінювання – це визначення початкового рівня математичної

підготовки. Найчастіше воно здійснюється перед початком певного блоку навчальної діяльності (на початку року, перед вивчення тієї чи іншої теми тощо). Метою діагностичного оцінювання є інформація про те, де саме знаходяться учні відносно цілей навчання на початку блоку навчальної діяльності. За результатами цього оцінювання вчитель може проводити корекцію своєї подальшої навчальної діяльності в межах згаданого блоку.

Формуюче оцінювання – це цілеспрямований безперервний процес спостереження за навчанням учня. Формуюче оцінювання є “неформальним” оцінюванням, найчастіше – без кількісних оцінок. Воно ґрунтується на оцінюванні відповідно до критеріїв і передбачає зворотний зв'язок. Метою формуючого оцінювання є корекція діяльності вчителя та учня в процесі навчання. Формуюче оцінювання дає можливість вчителю відстежувати процес просування учнів до цілей їх навчання і допомагає вчителю коригувати навчальний процес на ранніх етапах, а учневі – усвідомити більшу відповідальність за свою освіту.

Підсумкове оцінювання призначене для визначення рівня математичної підготовки учня при завершенні вивчення блоку навчальної діяльності на певний момент часу. Підсумкове оцінювання проводиться за результатами виконання різних видів перевірочних робіт. Кількісні оцінки, виставлені за перевірочні роботи, є основою для визначення підсумкової якісної оцінки. Метою підсумкового оцінювання є констатування рівня засвоєння знань та сформованості вмінь і компетентностей в учнів на певний момент часу та визначення відповідності отриманих результатів вимогам стандарту.

ЗНО з математики, з одного боку, є одним із видів підсумкового оцінювання, оскільки за ним можна визначити рівень математичної підготовки учнів старшої школи. З іншого боку, ЗНО з математики може сприйматися і як діагностичне оцінювання, оскільки воно використовується також і для ранжування рівня початкових досягнень учнів під час їх вступу до вищих навчальних закладів.

Ця подвійна функція ЗНО з математики накладає ще більшу відповідальність на фахівців, що його проводять. При цьому надзвичайно важливим є якість як змістової складової ЗНО з математики (окремих тестових завдань і тесту в цілому), так і його формальної складової (вибір організаційної форми та способу проведення тестування, організація процедури тестування, обробка результатів тестування тощо).

Перехід на дворівневе ЗНО з математики одночасно стосується як змістової складової, та і формальної. Дійсно, при цьому переході змінюється організаційна форма проведення тестування, яка вимагатиме від працівників УЦОЯО додаткової роз'яснювальної роботи серед громадян країни та майбутніх учасників тестування. Змінюються також і самі тести з математики, оскільки кожен із них тепер має своє призначення і свою цільову аудиторію, відповідно до якої створюватимуться як окремі тестові завдання, так і тести в цілому.

Основним засобом проведення всіх видів оцінювання математичної підготовки учнів (у тому числі й ЗНО) є *завдання з математики*. Цим об'єднувальним терміном ми будемо називати всі види усних і письмових вправ та задач, які зустрічаються в процесі навчання математики. Зрозуміло, що *тестові завдання з математики також є одним із видів завдань з математики*. Вони мають різні форми подання і свою специфіку розробки та використання. Детальніше про тестові завдання з математики та їх особливості ми поговоримо нижче.

Специфікації Основного та Поглибленого тестів ЗНО з математики. Перед детальною характеристикою запропонованих нами тестів відзначимо, що обидва вони мають відповідати матеріалу програми з математики для загальноосвітніх шкіл, яка затверджена МОН України. До цих тестів, на нашу думку, не повинні включатися завдання, які відповідають програмам для спеціалізованих шкіл фізико-математичного

профілю. Цим досягатиметься рівність можливостей для абітурієнтів незалежно від форми та профілю закладу, у якому вони навчалися.

Реалізуючи цей підхід, ми розробили авторський *змістовий тематичний класифікатор завдань* для обох тестів. За ним увесь програмовий матеріал шкільної математики розбито на 9 основних тем: “Числа і вирази”, “Функції та їх властивості”, “Рівняння та їх системи”, “Нерівності та їх системи”, “Елементи математичного аналізу”, “Елементи стохастики”, “Планіметрія”, “Стереометрія”, “Декартові координати і вектори”.

Повний авторський змістовий тематичний класифікатор наведено в статті [1]. УЦОЯО використовує власний тематичний змістовий класифікатор, додаючи до нього класифікатор складових математичної підготовки, які має перевіряти завдання того чи іншого змісту. У цій статті ми будемо користуватися власним класифікатором і саме за ним наводитимемо змістову специфікацію завдань обох тестів.

Крім змістової специфікації, завдання обох тестів специфікуються за *формою, рівнем складності та когнітивним рівнем*.

У світовій практиці проведення тестувань використовуються досить багато *форм тестових завдань*. Найбільш поширеними з них є завдання з вибором однієї правильної відповіді з кількох запропонованих (найчастіше – з 4 чи 5) альтернатив, завдання з вибором кількох правильних відповідей із кількох запропонованих альтернатив, завдання з короткою відповіддю одним числом, завдання з розгорнутою відповіддю (з повним поясненням), завдання на встановлення відповідностей (відшукування логічних пар), завдання на встановлення правильної послідовності дій і завдання на достатність даних у формі аналізу початкових і додаткових даних та у формі порівняння величин.

Під час проведення ЗНО з математики в Україні спочатку використовувалися лише завдання з альтернативами, завдання з короткою відповіддю і завдання з повним поясненням. З 2011 року завдання з повним поясненням із тесту ЗНО були вилучені, натомість були введені завдання на знаходження логічних пар. Методичні особливості розробки тестових завдань тих форм, які наразі використовуються УЦОЯО під час проведення ЗНО з математики розглядалися нами в статті [14].

Нагадаємо, що *статистичною складністю* тестового завдання називають відношення учасників тестування, які отримали правильну відповідь на це завдання, до загальної кількості учасників тестування. Найчастіше складність завдання виражають у відсотках.

Зрозуміло, що *до* проведення тестування визначити статистичну складність тестового завдання неможливо, але при створенні тесту можна передбачати, який відсоток учасників тестування отримає правильну відповідь на те чи інше завдання. Такий рівень складності називають *авторським* або *експертним*. Зрозуміло, що експертний та статистичний рівні складності *після* проведення тестування можуть відрізнятись.

Зараз в Україні при розробці тестових завдань користуються *когнітивною класифікацією тестових завдань за Б. Блумом і М. Скаткіним*, яка розрізняє три наступних когнітивних рівні: 1) знання і розуміння; 2) застосування знань і вмінь у типових і змінених ситуаціях; 3) застосування знань і вмінь у нових ситуаціях. Детальніше з когнітивною таксономією Б. Блума можна познайомитися в [15] та інших джерелах.

Основний тест (Basic). За авторським задумом цей тест призначений для перевірки якості знань з математики для випускників загальноосвітніх шкіл, а також для абітурієнтів, які планують вступати на нематематичні спеціальності вишів, тобто на спеціальності, для яких математика є більше засобом, ніж метою навчання.

Зауважимо, що тривалість Основного тесту, кількість завдань тієї чи іншої форми може змінюватися в залежності від освітньої ситуації в країні. У статті [1] ми пропонували Основний тест, який містив лише завдання з альтернативами та короткою відповіддю.

Враховуючи сучасні зміни в структурі тесту ЗНО, в цій статті ми пропонуємо, як один із можливих варіантів, Основний тест тривалістю 100 хвилин, за які учневі потрібно буде виконати 24 завдання, з яких 15 – завдання з альтернативами (вибір однієї з п'яти запропонованих), 3 – завдання на знаходження логічних пар і 8 – завдання з короткою відповіддю. Використання завдань із з повним поясненням в Основному тесті ми вважаємо недоцільним.

Орієнтовну змістову тематичну специфікацію завдань Основного тесту подано в таблиці 1.

Т а б л и ц я 1

№	Тема	Кількість завдань з альтернативами	Кількість завдань з короткою відповіддю	Кількість завдань на знаходження логічних пар
1.	Числа і вирази	2	1	0
2.	Функції та їх властивості	2	0	1
3.	Рівняння та їх системи	2	1 або 0	0 або 1
4.	Нерівності та їх системи	1	0 або 1	1 або 0
5.	Елементи мат. аналізу	1	1	0
6.	Елементи стохастики	2	0	0
7.	Планіметрія	2	1	0 або 1
8.	Стереометрія	1	1	1 або 0
9.	Декарт. коорд. і вектори	2	1	0
<i>Всього</i>		15	6	3

Завдання Основного тесту створюються розробниками у відповідності до наведеної таблиці 1, причому вид завдання з кожної теми уточнюється за тематичним класифікатором завдань. При цьому до кожного завдання може уточнюватися його форма умови та вид вимоги.

Оскільки Основний тест планується використовувати під час прийому абітурієнтів на спеціальності, де математика, в основному, використовується як інструмент, то він повинен містити так звані *завдання практичного змісту* (прикладні задачі або real-life problems) на побудову та використання відомих математичних моделей реальних явищ та процесів. Серед цих задач можуть бути і завдання на перевірку математичних здібностей (ability items).

У таблиці 2 наведено орієнтовну специфікацію завдань Основного тесту за рівнем експертної складності (у% від загальної кількості учасників тестування).

Т а б л и ц я 2

Рівень складності, %	Кількість завдань з альтернативами	Кількість завдань з короткою відповіддю	Кількість завдань на знаходження логічних пар	Загальна кількість завдань у тесті
80	1	0	0	1
70	1	0	0	1
60	1	1	1	3
50	3	2	0	5
40	4	1	1	6
30	3	1	0	4
20	2	0	1	3
10	0	1	0	1
Всього:	15	6	3	24

У таблиці 3 наведено орієнтовну специфікацію завдань Основного тесту за когнітивним рівнем

Таблиця 3

Когнітивний рівень	Кількість завдань з альтернативами	Кількість завдань з короткою відповіддю	Кількість завдань на знаходження логічних пар	Загальна кількість завдань у тесті
1	4	3 або 2	1 або 2	8
2	9	1 або 2	2 або 1	12
3	2	2	0	4
Всього:	15	6	3	24

Основою для побудови саме такого розподілу завдань за рівнем їх експертної складності та когнітивним рівнем є численні дослідження в галузі створення педагогічних тестів (див., наприклад, [16]-[18]).

Один із можливих конкретних прикладів Основного тесту з урахуванням усіх специфікацій наведено в роботі [1].

Поглиблений тест (Advanced). За авторським задумом призначений для перевірки якості знань з математики для випускників класів та шкіл фізико-математичного профілю, а також для абітурієнтів, які планують вступати на математичні спеціальності вишів, тобто на спеціальності, для яких математика є більше метою навчання, ніж інструментом.

Як один із можливих варіантів, ми пропонуємо Поглиблений тест тривалістю 120 хвилин, за які учневі потрібно буде виконати 24 завдання, з яких 14 – завдання з вибором однієї правильної відповіді з п'яти запропонованих, 7 – завдання з короткою відповіддю і 3 – завдання з розгорнутою відповіддю. Ми вважаємо, що в Поглибленому тесті можна не використовувати завдань на знаходження логічних пар, обмежившись наведеними вище трьома типами тестових завдань.

Орієнтовну змістову тематичну специфікацію завдань Поглибленого тесту подано, а також орієнтовну специфікацію завдань Основного тесту за рівнем експертної складності подано в [1]. Тут у таблиці 4 наведемо лише орієнтовну специфікацію завдань Основного тесту за когнітивним рівнем, яка в статті [1] відсутня.

Таблиця 4

Когнітивний рівень	Кількість завдань з альтернативами	Кількість завдань з короткою відповіддю	Кількість завдань з розгорнутою відповіддю	Загальна кількість завдань у тесті
1	5	3	0	8
2	6	2	2	10
3	3	2	1	6
Всього:	14	7	3	24

Один із можливих конкретних прикладів Поглибленого тесту з урахуванням усіх специфікацій наведено в роботі [1].

Завдання на перевірку математичних здібностей учнів (ability items). Питання про кількість таких завдань у Основному та Поглибленому тестах є дискусійним. Однак, спираючись на наявний зарубіжний досвід і здоровий глузд, ми пропонуємо, щоб ability items для кожного з тестів становили не більше 20-25% від завдань із альтернативами, оскільки традиційно ці завдання формулюються саме в такій формі.

Слідуючи традиції американського тесту здібностей SAT Reasoning Test, ми пропонуємо для Основного тесту створювати ability items лише для тем “Числа і вирази”, “Функції”, “Рівняння та їх системи”, “Нерівності та їх системи”, “Планіметрія” і “Елементи теорії ймовірностей, комбінаторики та статистики”. Для Поглибленого тесту, крім згаданих тем, можна в якості експерименту розробити ability items і для інших тем змістового тематичного класифікатора. Більш детально цю проблему на прикладах конкретних завдань на перевірку здібностей з різних тем шкільного курсу математики ми

розглядали в роботі [10].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Ще раз наголосимо, що головною метою цієї публікації є саме модернізація та покращення існуючої системи проведення ЗНО з математики, а не заперечення існуючого її варіанту. Ми підтримуємо ідею проведення незалежного оцінювання якості знань в Україні та позитивно ставимося до кроків, які здійснює УЦОЯО в напрямку розвитку цієї ідеї. Більше того, протягом багатьох останніх років ми беремо активну участь у становленні системи ЗНО з математики в Україні в якості розробників тестових завдань, експертів, авторів науково-методичних праць та виступів на конференціях різних рівнів у даному напрямку педагогічних досліджень.

Ми усвідомлюємо, що впровадження багаторівневої системи проведення ЗНО (зокрема, з математики) для нашої держави є справою новою і досить незвичною, а тому є для МОН України непростим кроком у сфері освітньої політики. Водночас, ми переконані, що зміни в запропонованому напрямку назріли і мають відбутися вже найближчим часом. Зрозуміло, що поданий нами варіант модернізації проведення ЗНО не є ні єдино можливим, ні абсолютно ідеальним. Однак, подібні ідеї вже давно висловлюються й активно обговорюються в колі науковців та фахівців у галузі тестування, а тому оминати та ігнорувати їх, на нашу думку, було би недалекоглядно й нераціонально.

Ми будемо щиро вдячні всім зацікавленим фахівцям у галузі тестових технологій навчання за аргументовану критику й раціональні пропозиції як стосовно концептуальних положень запропонованого нами способу модернізації ЗНО з математики, так і стосовно змістовних та технічних його деталей.

Усі побажання, критичні зауваження та пропозиції стосовно даної статті, а також стосовно наукової співпраці в напрямку тематики даної роботи можна надсилати на нашу електронну пошту: shkolnyi@ukr.net або yzakhar@gmail.com.

Використана література:

1. *Захарійченко Ю. О.* Проект концепції проведення в Україні зовнішнього незалежного оцінювання з математики / Ю. О. Захарійченко, О. В. Шкільний // Вісник ТІМО. – 2009. – № 9. – С. 29–43.
2. Аналітична доповідь про стан моніторингу якості освіти в Україні / МБО “Центр тестових технологій і моніторингу якості освіти”; за ред. І. Л. Лікарчука. – К. : МБО “Центр тестових технологій і моніторингу якості освіти”; Х. : Факт, 2011. – 96 с.
3. http://en.wikipedia.org/wiki/SAT_Subject_Tests. – Заголовок з екрану.
4. <http://www.education.gov.uk/schools/teachingandlearning/assessment/keystage2/b00208296/ks2-2013>. – Заголовок з екрану.
5. <http://www.ylioppilastutkinto.fi/en/>. – Заголовок з екрану.
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Programme_for_International_Student_Assessment#Results. – Заголовок з екрану.
7. Концепція тесту загальної навчальної компетентності випускників загальноосвітніх навчальних закладів // Вісник ТІМО. – 2009. – № 9. – С. 5–28.
8. Упровадження тесту загальної навчальної компетентності в системі ЗНО абітурієнтів ВНЗ // Вісник. Тестування і моніторинг в освіті. – 2010. – № 10. – С. 2-48.
9. <http://osvitacv.com/index.php/2011-01-09-19-15-18/2011-01-14-08-27-40/22824-2012-03-12-07-54-10>. – Заголовок з екрану.
10. *Шкільний О. В.* Про завдання з математики на перевірку здібностей / О. В. Шкільний, Ю. О. Захарійченко // Математика в школі. – 2010. – № 11. – С. 5-12.
11. *Гончаренко Семен.* Український педагогічний словник / Семен Гончаренко // Український педагогічний словник. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
12. Оценивание учебных достижений учащихся. Методическое руководство / сост. Р. Х. Шакиров, А. А. Буркитова, О. И. Дудкина. – Б. : “Билим”, 2012. – 80 с.
13. <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-223FB48350ABA>. – Заголовок з екрану.
14. *Захарійченко Ю. О.* Типи тестових завдань з математики та особливості їх побудови / Ю. О. Захарійченко, О. В. Шкільний // Математика в школі. – 2008. – № 10. – С. 15-24.
15. *Bloom B. S.* Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain / B. S. Bloom. – New York : Longman, 1956.

16. Булах І. Є. Створюємо якісний тест : навч. посіб. / І. Є. Булах, М. Р. Мруга. – К. : Майстер-клас, 2006. – 160 с.
17. Вимірювання в освіті : підручник / за редакцією О. В. Авраменко. – Кіровоград : Лисенко В. Ф., 2011. – 360 с.
18. Чельшкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов : учебное пособие / М. Б. Чельшкова. – М. : Логос, 2002. – 432 с.

Школьний А. В., Захарийченко Ю. А. О двухуровневой модели проведения ВНО по математике в Украине.

В статье рассматривается двухуровневая модель проведения ВНО по математике в Украине с позиций общих теоретико-методических основ оценки учебных достижений по математике учащихся старшей школы.

Ключевые слова: учебные достижения по математике, учащиеся старшей школы, ВНО по математике, двухуровневая модель, задания на проверку способностей.

Shkolnyi O., Zakhariychenko Yu. About two-level model of EIA in mathematics in Ukraine.

The article considers the two-level model of EIA in mathematics in Ukraine from the position of general theoretical and methodical foundations of achievement in math assessment for senior pupils.

Keywords: educational achievements in mathematics, senior pupils, EIA in mathematics, a two-level model, ability items.

Шпильовий Ю. В.
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова
(Київ, Україна)

ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті досліджується використання систем автоматизованого проектування та 3D-принтера для забезпечення сучасної підготовки майбутніх вчителів технологій.

Ключові слова: фахова підготовка, інформаційні технології, САПР, графічна підготовка, проектно-технологічна діяльність, 3D-друк.

Сучасне суспільство проходить етап складних соціально-економічних і культурних змін, що охоплюють всі сторони його життєдіяльності. Ці реформи пов'язані не тільки з нагальними потребами створити в нашій країні демократичне суспільство, але, і обумовлені переходом у нову, постіндустріальну фазу життя світового співтовариства.

Зміни в соціально-економічному житті суспільства викликають необхідність перегляду всієї системи освіти.

На даний час однією з найважливіших проблем вищої освіти залишається її якість, що виступає в сучасному швидкоплинному світі національним пріоритетом, одним із найважливіших факторів безпеки та розвитку держави. Необхідність підвищення якості вітчизняної освіти є постулатом, задекларованим Національно доктриною розвитку освіти України, міжнародними угодами у освітній галузі [0].

В національній доктрині розвитку науки і освіти сказано: освіта – основа розвитку особистості, суспільства, нації та держави, запорука майбутнього України. Вона є визначальним чинником політичної, соціально-економічної, культурної та наукової життєдіяльності суспільства. Освіта відтворює і нарощує інтелектуальний, духовний та економічний потенціал суспільства.

Освіта є стратегічним ресурсом поліпшення добробуту людей, забезпечення