

10. Ким В. С. Тестирование учебных достижений / В. С. Ким. — Уссурийск : Издательство УГПИ, 2007. — 214 с.
11. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий / В. С. Аванесов. — М. : Центр тестирования, 2002. — 240 с.
12. Бахрушин В. Наскільки якісними є тести ЗНО / В. Бахрушин. — Режим доступу: <http://education-ua.org/ua/articles?start=10>.
13. Ковальчук Ю. О. Теорія освітніх вимірювань / Ю. О. Ковальчук. — Ніжин, 2012. — 200 с.
14. Волошин О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень / О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко. — К. : ВПЦ «Київський університет», 2010. — 336 с.
15. Черноуцкий И. Г. Методы принятия решений / И. Г. Черноуцкий. — СПб. : БХВ-Петербург, 2005. — 416 с.
16. Бутковский А. Г. Характеристики систем с распределенными параметрами : справ. пособие / А. Г. Бутковский. — М. : Наука, 1979. — 224 с.

The basic sources of uncertainty at the selection of applicants to universities based on the EIE results are considered. It is proposed to apply the methods of multicriteria decision-making for solving this problem. R language software implementation of the methods of principal criterion, indicators ranking, maximin and maximax assessment is developed and the results of their application for model example are presented.

Key words: *selection of applicants, university, EIE, uncertainty conditions, multicriteria decision making, ranking of criteria maximin assessment, maximax assessment, program implementation, R language.*

Отримано: 27.03.2014

УДК 004.5

М. В. Білокопитова, студентка

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Через впровадження Болонського процесу в систему освіти актуальною в наш час стала задача персоналізації навчального процесу. У статті розглядається можливість персоналізації навчального процесу за рахунок врахування особливостей учня при роботі з інформацією.

Ключові слова: *комп'ютерне тестування, індивідуальний план, комп'ютерний контроль, індивідуальні особливості, персоналізація.*

Різке зростання інформаційних потоків та широке впровадження різноманітних комп'ютерно-інформаційних (інформативних) технологій практично в усі сфери життєдіяльності людини зумовили структурні,

функціональні й змістові зміни цієї діяльності. Тому сучасне суспільство ставить перед системою освіти низку нових завдань, пов'язаних з оновленням змісту освіти, розробкою й впровадженням нових форм організації навчального процесу, педагогічних технологій, інноваційних методичних систем і комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання.

Наукове обґрунтування та перевірка правильності, дієвості, ефективності, результативності й досяжності змін в освіті потребують проведення педагогічного дослідження усіх складових навчально-виховного процесу. Педагогічний контроль є одним з основних складників такого дослідження, невід'ємною частиною навчально-виховного процесу і має бути органічно зв'язаним, поєднаним з іншими елементами педагогічної системи.

Дослідження в галузі педагогічного контролю, зокрема, щодо вимірювання рівня знань учнів (студентів) та оцінювання якості навчального процесу, нині є найбільш проблемно-актуальними. Розробка та обґрунтування методів кількісного вимірювання і умов їх практичного застосування у процесі оцінювання рівня навчальних досягнень учнів та визначення якості педагогічного процесу належить до завдань педагогічної кваліметрії. А її інструментарій становлять математичні методи кількісного оцінювання якості педагогічного процесу і його продукту.

Нині, особливо, у контексті приєднання України до Болонського процесу, тестування розглядається як один із перспективних засобів ефективної перевірки результатів навчання чи ступеня готовності людини до певного виду діяльності. Порівняльний аналіз відомих методів вимірювання рівня знань, що використовуються в сучасній педагогіці (усного опитування, письмової роботи, інтерв'ювання, тестування тощо) свідчить про те, що тестування найбільшою мірою задовольняє критерії якості при визначенні рівня знань, характеризується найвищою оперативністю та є найбільш придатним для комп'ютерної реалізації. Окрім того, технологічність вважається однією з найважливіших властивостей тестів, що дозволяє повністю автоматизувати процес навчання за індивідуальними програмами та його вдосконалити. Широке впровадження тестування у педагогічну практику зумовлено також незалежністю результатів тестування, суб'єктивної оцінки екзаменатора.

Актуальною є задача розробки і широкого впровадження ефективних автоматизованих систем тестування учнів.

Сучасний стан проблеми ефективності автоматизованих систем тестування учнів. Тестування, на відміну від усіх інших методів контролю, найбільшою мірою придатне для комп'ютерної реалізації. Автоматизоване оцінювання навчальних досягнень учнів шляхом тестування вже довело свою практичну корисність і є найбільш ефективним напрямком застосування комп'ютера у навчальному процесі.

В Європі тестуванням вважається науковий метод дослідження однієї або кількох ознак особи, які емпірично розрізняються, мета якого — визначити відносну ступінь прояву ознаки особи на основі максимального використання кількісних показників.

Світовий досвід констатує постійно зростаючу роль тестових форм контролю в освіті. Останнім часом значна увага цій формі педагогічного контролю приділяється і в українській освіті на всіх її рівнях та у педагогічній науці. Свідчення цього — помітне збільшення кількості публікацій, присвячених дослідженню сутності, особливостей та можливостей практичного застосування цього освітнього феномена. Педагогічні тести дозволяють отримати найбільш об'єктивні дані щодо рівня засвоєння знань, умінь, навичок, перевірити досягнення вимог щодо рівня підготовки випускників навчальних закладів чинним нормативам і стандартам, виявити прогалини у їхній підготовці та підготовленості (навченості).

Тест є інструментальним засобом педагогічного вимірювання, а тестування — одним із методів педагогічного оцінювання.

Під вимірюванням (measurement) розуміють процес надання чисельного значення певному показнику відповідно до його кількісного прояву із застосуванням чітко визначених правил. А власне вимірювання (як метод) — є способом, за допомогою якого здійснюється надання кількісного значення показнику, який вимірюється.

Тестування розглядається як процес вимірювання кількісних показників за допомогою тесту — сукупності тестових завдань (item), підібраних за певними правилами і призначених для вимірювання певного кількісного показника.

Таким чином, у разі застосування методу тестування інструментом вимірювання є тест, складений із тестових завдань, процедурою вимірювання тестування а методом оцінювання є шкалювання.

Тестування має певні переваги порівняно з традиційними засобами контролю навчальних досягнень учнів (такими, наприклад, як усне опитування чи письмова контрольна робота). Під час тестування:

- оцінка навчальних досягнень учнів не залежить від суб'єктивної думки вчителя чи іншого екзаменатора, тому результати контролю стають більш прозорими та об'єктивними;
- висока технологічність тестування та використання комп'ютерних технологій на всіх етапах тестування дозволяють проводити регулярні об'єктивні комплексні перевірки навчальних досягнень учнів;
- база тестових завдань є відкритою і доступною для всіх (тести друкуються у вигляді збірників), що дозволяє заздалегідь підготуватися до тестування, чим помітно знижується стресове навантаження учнів та їхніх вчителів;
- результати тестування дають можливість усбічно проаналізувати навчальні досягнення учнів як в окремому класі, так у районі або

в регіоні в цілому, що дозволяє виробити конкретні рекомендації щодо корекції навчального процесу;

- скорочення часу проведення контролю дозволяє вчителю активізувати на уроках діалог, дискусію та обговорення нового матеріалу;
- полегшення перевірки відповідей на тестові завдання порівняно з перевіркою традиційних письмових робіт вивільняє час вчителя для самоосвіти та підвищення власного фахового рівня й педагогічної майстерності;
- використання «швидкого» оперативного тестування безпосередньо в навчальному процесі (на уроці) підвищує ефективність навчального процесу, зокрема забезпечує оперативний зворотний зв'язок між учителем та учнями.

При цьому сучасним методикам тестування учнів притаманні певні недоліки, зумовлені значною мірою відсутністю можливості персоналізації навчального процесу, врахування індивідуальних особливостей учня. Це часто призводить до низької ефективності сприйняття ним тесту та до поганих результатів.

Процес навчання має максимально спиратися на індивідуальність. Індивідуальний підхід полягає в управлінні людиною, заснованому на глибокому знанні рис його особистості, пристосуванні форм і методів педагогічного впливу до індивідуальних особливостей з тим, щоб забезпечити запроєктований рівень розвитку особистості.

Для підвищення ефективності автоматизованих систем тестування необхідно забезпечити персоналізацію навчального процесу. Основними способами персоналізації є врахування індивідуальних характеристик учня та індивідуального плану навчання.

Використання когнітивного профілю учня для персоналізації форми представлення інформації при тестуванні. У дослідженнях зі сприйняття нових знань неодноразово підкреслювалося, що респонденти засвоюють один і той же матеріал з різною швидкістю і з різною якістю [1–4]. Причиною є приналежності людини до різних типів особи. Відмінності в швидкості і якості визначаються: а) каналами сприйняття (візуальний, аудіальний, кінестетичний) б) стилями мислення (конкретний-абстрактний, індуктивний-дедуктивний і т.д.). З цієї точки зору, не може бути універсально зрозумілої інформації і універсального ефективного способу асиміляції знань.

Індивідуальні особливості переробки інформації, стратегій привласнення, структуризації, організації та актуалізації засвоєного матеріалу можуть бути зведені до переваги операторами тих чи інших перцептивних і когнітивних стратегій. У цьому випадку вони є проявом когнітивних стилів — конструктів для позначення образів сприйняття, мислення і дії, які переважно використовуються людиною [5].

Когнітивно-орієнтований підхід підкреслює стабільний вплив когнітивного стилю на організацію та подання інформації в процесі мислення і навчання. Коли певний стиль збігається зі змістом та поданням інформації, яку необхідно сприйняти, індивідуум визнає завдання більш легким, ніж тоді, коли стиль і уявлення не збігаються. У випадку, коли існує таке неспівпадіння, індивідуум може полегшити задачу шляхом розвитку стратегій навчання для роботи з інформацією, яка спочатку була несумісна з його стилем.

Система, в свою чергу, може «піти назустріч» оператору, змінюючи властивості інформаційних потоків для більшої відповідності когнітивному стилю конкретного оператора. Для реалізації такого механізму може бути створена автоматизована керуюча система, що працює з базою когнітивних стилів, індивідуальних особливостей операторів, аналізує і модифікує інформаційні потоки системи управління. Очевидно, що оптимально така система буде працювати як надбудова над інтерфейсною частиною систем управління.

Полегшення сприйняття оператором інформації від системи знизить рівень інформаційного стресу і дозволить більш ефективно сприйняти необхідну інформацію.

Форму представлення інформації можна розглядати як спосіб управління пізнавальною діяльністю учня, оскільки вона є істотним чинником, що забезпечує сприйняття, розуміння і засвоєння досліджуваного матеріалу. Відомо, що, опановуючи матеріал, під час навчання людина вибірково відноситься до його змісту, виду і форми [6].

При конструюванні презентаційної форми інформації необхідно забезпечити можливість представлення її змісту в різній формі. Повинні передбачатися такі варіанти подачі інформації, які створюють можливості при сприйнятті того самого змісту користуватися різними формами його викладу (словесний опис, наочний малюнок, схематичне зображення, таблиця) [7].

Індивідуальні особливості учня повинні враховуватися також при виборі темпу представлення матеріалу і складності матеріалу, оскільки ці характеристики інформації впливають на ефективність і якість засвоєння знань [8].

Ознаками, що дозволяють здійснити класифікацію користувачів компонентів СППР, є:

- форма представлення інформації;
- темп представлення (подачі);
- складність інформації навчального матеріалу.

Діагностичними ознаками слугують когнітивні характеристики користувача. Характеристики інтелектуальної діяльності розділяють на стильові і продуктивні.

Інтелектуальні здібності розглядаються в зв'язку з рівнем виконання дій, тобто результативністю інтелектуальної діяльності, і визначаються в термінах правильності і швидкості переробки інформації. Когнітивні стилі характеризують індивідуальні розходження в особливостях побудови ментального образу ситуації і ступеню сформованості механізмів когнітивної регуляції інтелектуальної діяльності [8]. Отже, когнітивний стиль визначає форму представлення навчального матеріалу, а інтелектуальні здібності — темп і складність.

Когнітивний стиль і інтелектуальні здібності людини визначають її когнітивний профіль.

Значення параметрів когнітивного профілю визначаються під час психологічного тестування. Воно може бути як зовнішнім, за участі професійного психолога, так і внутрішнім, з використанням автоматичних або автоматизованих підсистем діагностування в складі автоматизованої системи тестування.

В процесі тестування ці значення використовуються для персоналізації форми представлення інформації на екрані робочого місця учня і управління темпом видачі інформації.

Використання моделей учня для персоналізації навчального процесу. Класифікація моделі учня (МУ) проводиться відповідно до природи і форми інформації, яку містить МУ, а також способу її інтерпретації. Така класифікація поділяється на три, у загальному випадку незалежних, напрями — три критерії класифікації МУ відповідно до природи, форми і способу інтерпретації інформації, яка міститься в МУ.

Основним критерієм класифікації МУ є природа відбиваної в МУ інформації. З цієї точки зору, всі МУ можуть бути поділені на дві великі групи — моделі знань з курсу, що вивчається, і моделі індивідуальних, предметно-залежних характеристик. Ці дві групи істотно різняться як за формою представлення моделі, так і за способами її побудови й використання [9].

Модель знань учня (МЗО) є віддзеркаленням стану і рівня знань учня з курсу, що вивчається (що і наскільки добре знає учень). Найпростішою формою МЗО є **скалярна модель**, яка оцінює рівень знань користувача по курсу навчання деякою інтегральною оцінкою, наприклад числом від одного до п'яти чи до дванадцяти.

На відміну від скалярної **оверлейна модель** дозволяє відобразити, що саме знає і чого не знає учень. Оверлейна модель припускає, що всі знання з курсу навчання розбиті на деякі незалежні порції, елементи. Найпростіша оверлейна модель зіставляє з кожним елементом булеву оцінку: 1 або 0, відповідно до того, знає чи не знає цей елемент учень. Тут знання учня в кожний момент часу представляються як підмножина знань експерта. Саме тому цю форму моделі називають оверлейною або

покриваючою моделлю. Ускладнена форма оверлейної моделі дозволяє додатково відобразити, наскільки добре учень знає ці елементи. Для цього кожному елементу знань ставиться у відповідність деяка міра знання цього елемента учнем. Це може бути як скалярна міра (цілочисельна або ймовірнісна), так і векторна оцінка.

Для роботи з помилками учнів, які не можна представити в рамках оверлейної моделі, застосовуються так звані **моделі помилок**, які дозволяють визначити і відобразити причини неправильної поведінки учнів [10].

Оверлейні МУ та моделі помилок можуть бути використані для побудови індивідуального навчального плану (ІНП) і персоналізації процесу навчання і тестування.

Під індивідуальним навчальним планом розуміється сукупність навчальних предметів (курсів), обраних для освоєння навчаються з навчального плану загальноосвітнього закладу, складеного на основі федерального базисного навчального плану. У рамках мережевої взаємодії освітніх установ (організацій) при складанні ІНП можливе використання навчальних предметів (курсів) кількох освітніх установ (організацій).

Використання індивідуального навчального плану при профільному навчанні дозволяють реалізовувати різні освітні потреби учнів, закладів професійної освіти в загальноосвітніх установах різних видів.

Ефективність використання ІНП підтверджується міжнародним досвідом. У багатьох країнах (Великобританія, Сполучені Штати Америки, країни Скандинавії та ін.) в освітніх установах загальноприйнятою є практика надання школяреві права самостійного формування індивідуального навчального плану, визначення строків і способів його освоєння, проходження процедур проміжної і підсумкової атестації, відповідних особливостям індивідуального плану.

Для забезпечення створення програмних засобів управління індивідуальними планами навчання необхідно забезпечити збір інформації про особливості учня, формалізацію та зберігання цих характеристик.

Адаптація комп'ютерних засобів тестування до особливостей обробки інформації учнем та його рівня знань. Комп'ютерний контроль (КК) — процедура проведення педагогічних вимірювань для встановлення відповідності рівня знань та якості виконання конкретного завдання / операції запланованої моделі знань з метою управління процесом засвоєння матеріалу / підготовки в навчальних системах.

Ефективність КК залежить від гнучкості і різноманітності створених контролюючих матеріалів, способів їх використання і ступеня адаптивності створеної системи до особливостей і рівню підготовленості учня, а також від можливості системи розпізнавати відповіді або дії при виконанні тестових завдань.

Система програмно-технічних засобів, що забезпечує проведення процедури комп'ютерного контролю знань, може бути рекомендована в якості самостійної або вбудованої в інші системи навчання, що використовують інтерактивний режим роботи суб'єктів освітнього процесу.

Комп'ютерне тестування (КТ) — атестаційна процедура, що дозволяє максимально об'єктивно оцінювати відповідність особистісної та експертної моделі знань з використанням комп'ютера і спеціально організованих тестів.

Застосування КТ знань учнів є технологічною основою отримання об'єктивної, незалежної оцінки рівня навчальних досягнень (знань, інтелектуальних умінь і практичних навичок).

Список тестів, які повинен виконати учень, визначається вимогами навчальної програми. В залежності від ІНП, сформованого з урахуванням рівня знань конкретного учня та його МУ, цей список може бути змінений, якщо певні теми не потребують перевірки, або навпаки — потрібне додаткове тестування за ними. Зі списку тестів учень обирає потрібне завдання (під керівництвом викладача або самостійно). При виведенні інформаційного блоку, пов'язаного з обраним завданням, на екран робочого місця, пропонується адаптувати його форму представлення даних до оптимальної для сприйняття учнем. Алгоритм адаптації тестової інформації в залежності від індивідуальних особливостей учня показано на рис. 1.

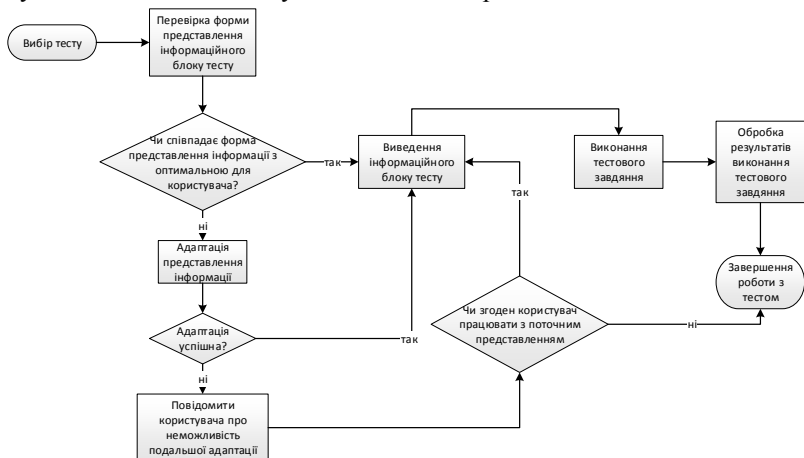


Рис. 1. Алгоритм адаптації інформаційного блоку тесту

Якщо форма збереження тесту не співпадає з оптимальною для учня, то відбувається спроба адаптації форми представлення тестової інформації. При виникненні проблем з адаптацією (неможливість узгодження форми представлення даних за формою їх зберігання)

учню надається вибір — працювати з поточним представленням інформації або припинити виконання тестового завдання. Учень також може взагалі відмовитись від адаптації форми представлення тесту. Рішення, пов'язані з процесом адаптації, повинні зберігатися в системі для відстеження ефективності роботи алгоритмів адаптації.

Після виконання тестового завдання результати заносяться в базу даних відповідей для внесення змін в МУ та коригування списку тестових завдань.

В ідеальному випадку учень може без втручання викладача виконати всі тестові завдання, при цьому кількість і зміст тестів, як і форма їх представлення на екрані, будуть оптимальними для даного учня.

Висновки. Розглянуто підхід до персоналізації навчального процесу за рахунок врахування особливостей індивідуальних характеристик учня при побудові індивідуального плану та оцінюванні рівня знань. Побудова навчання на основі індивідуальних навчальних планів змінює принципи формування навчального плану загальноосвітнього закладу, що є його невід'ємною частиною.

До індивідуальних особливостей учня відноситься своєрідність сприймання, мислення, пам'яті, яви. Особливості учня впливають на результат тесту та на форму представлення тестових завдань і допоміжних матеріалів.

Ці ознаки враховуються при побудові комп'ютерного тестування. Застосування комп'ютерного тестування знань учнів є технологічною основою отримання об'єктивної, незалежної оцінки рівня навчальних досягнень, а методом оцінювання є шкалювання.

Список використаних джерел:

1. Брусиловский П. Л. Модели обучаемого в интеллектуальных обучающих системах / П. Л. Брусиловский. — УСиМ, 1992. — № 7/8. — С. 109–119.
2. Петрушин В. А. Экспертно-обучающие системы / В. А. Петрушин. — К. : Наук. думка, 1992. — 196 с.
3. Сороко В. М. Автоматизовані навчачі системи з елементами штучного інтелекту / В. М. Сороко, О. В. Журавльов. — К. : НМК ВО, 1992. — 244 с.
4. Петрушин В. А. Интеллектуальные обучающие системы: архитектура и методы реализации (обзор) / В. А. Петрушин // Техническая кибернетика. — 1993. — № 2. — С. 164–189.
5. Либин А. В. Стилевые характеристики индивидуальности / А. В. Либин, С. Э. Парилис // Методологические и теоретические проблемы современной психологии. — М., 1988. — Вып. 2. — С. 119–129.
6. Когнитивное обучение: современное состояние и перспективы / под ред. Т. Галкиной, Э. Лоарера. — М. : Институт психологии РАН, 1997. — 296 с.
7. Холодная М. А. Психологический статус когнитивных стилей: предпочтения или «другие» способности? / М. А. Холодная // Психологический ж-л. — 1996. — Т. 17, № 1. — С. 61–69.

8. Русин В. П. Структурно-лингвистические методы распознавания изображений в реальном времени / В. П. Русин. — К. : Наук. думка, 1986. — 128 с.
9. Верлань А. Ф. Діалогове моделювання як метод розв'язування задач обробки знань у навчальних системах / А. Ф. Верлань, І. О. Чмир, Ю. О. Фуртат // Педагогічна і психологічна науки в Україні : зб. наук. праць : в 5 т. — К. : Педагогічна думка, 2012. — Т. 3: Загальна середня освіта. — С. 334–343.
10. Верлань А. Ф. Интеллектуальный тьютор в системах обучения / А. Ф. Верлань, И. А. Чмырь, Д. Велев // Международная научная конференция «Приложение на информационные и коммуникационные технологии в экономике и образовании»: сборник докладов, 2–3 декабря 2011 г. — София, 2011. — С. 317–326.

Through the implementation of the Bologna process in the current education system in our time has become the task of personalizing the learning process. The article deals with the ability to personalize the learning process by taking into account the student while working with information.

Key words: *computer testing, an individual plan, computer control, individual features, personalization.*

Отримано: 20.02.2014

УДК [519.876.5:530.182]:553.98

А. Я. Бомба, д-р, техн. наук, професор,

С. В. Ярошак, канд. техн. наук

Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

МЕТОДИ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛІЗУ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ТРИФАЗНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ В НАФТОГАЗОВИХ ПЛАСТАХ

Комплексний підхід до математичного моделювання процесів двофазної фільтрації в горизонтальних нафтогазових пластах узагальнено на випадок руху більш складної гетерогенної системи, що складається з водяної, нафтової та газової фаз.

Ключові слова: *трифазна фільтрація, квазіконформні відображення, числовий метод.*

Вступ. При дослідженні процесу розробки нафтогазових родовищ з використанням їх математичних моделей постає питання вибору певної абстракції представлення взаємодії рідин, що рухаються в пласті, між собою та скелетом, зокрема. Складність такого вибору, в першу чергу, пов'язана з процесами, які протікають в пласті, та режимом його розробки. Так, наприклад, коли пластовий тиск перевищує деяке критичне значення, яке відповідає невідокремленому сумісному руху газу та нафти, такий процес можна описати двофазною моделлю [1–2]: однією із фаз є суміш нафти та газу, а другою — вода. Проте, при відсут-