

АНАЛІЗ СИСТЕМИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

У статті викладено результати статистичного аналізу тестових завдань для поточного контролю навчальної діяльності студентів. Показано, що використання параметрів, які визначаються на основі латентно-структурного аналізу, дозволяють формувати тести запланованого рівня складності.

Ключові слова: наступність навчання з фізики, поточний контроль навчальної діяльності студентів, тестові завдання, латентно-структурний аналіз.

Вивчення фізики в школі та вищих технічних навчальних закладах повинно не тільки створювати уявлення про закони природи та способи їх застосування для потреб практики, а, в першу чергу, формувати світогляд учнів та студентів, їх науковий стиль мислення, що в подальшому забезпечить фундамент для оволодіння професійними компетенціями. Але, на жаль, доводиться констатувати зростанням розриву між реальними знаннями та вміннями з фізики молодих людей, котрі вступили на перший курс технічного університету, і рівнем знань та умінь, необхідним для свідомого засвоєння ними курсу загальної фізики. Таким чином, порушується один з основних принципів навчання – принцип наступності.

Порушення принципу наступності разом із зміною умов навчання та перенесенням значного обсягу навчального матеріалу на самостійне опрацювання зумовлює появу низки ускладнень у студентів при вивченні фізики, відтак знижує якість знань. Це зумовлює актуальність розробки системи заходів для подолання існуючого розриву між рівнем базисних знань та умінь студентів та створенню умов для їх успішної адаптації до умов навчання в технічному університеті. Одним із шляхів для цього є організація контролю навчальної діяльності студентів. Контроль знань є важливим компонентом будь-якого навчально-пізнавального процесу. Його мета полягає не тільки у виявленні й оцінюванні рівня набутих знань учнями та студентами, а й у стимулюванні їх до систематичної навчально-пізнавальної діяльності та самоосвіти.

Функції контролю добре відомі. Серед них, у першу чергу, можна виділити навчальну і розвивальну, які полягають у тому, що перевірка знань, умінь і навичок, яку здійснюють під час вивчення нового матеріалу чи повторенні, закріпленні та систематизації, сприяє розвитку пам'яті, мислення, приводить в систему знання, поглиблює й уточнює їх. С.Л. Рубінштейн, підкреслюючи цю функцію перевірки, зазначив, що: “ми намагаємося не зафіксувати стадію розвитку або рівень, на якому знаходиться дитина, а допомогти їй просунути на наступну вищу стадію”, а це є проявом наступності в навчанні.

Дотримуючись ідеї висловленої С.Л. Рубінштейном та позицій принципу наступності при навчанні фізики у вищій технічній школі, ми організуємо регулярний і всебічний контроль навчально-пізнавальної діяльності студентів першого курсу. Проведення контролю у традиційній його формі (усне опитування, письмові контрольні роботи) вимагає значних зусиль як у студентів, так і у викладачів. Ми вважаємо, що найбільш раціональною формою поточного контролю є тестовий, який забезпечує його технологічність, об'єктивність та оперативність, відтак актуальною постає потреба розробки, апробації та визначення якості системи тестових завдань. Питання якості окремих тестових завдань, яке визначалося при комп'ютерному тестуванні студентів засобами програми підтримки навчального процесу Moodle, обговорювалися нами в [1]. Однак такий аналіз потребує розширення та вдосконалення.

Ефективність тестових методик контролю була обґрунтована в роботах С. Архангельського, Н. Тализіної, Д. Чернілевського, Ю. Бабанського, В. Безпалька, Т. Ільїної та інших. Питання створення та практичного застосування тестів обговорювалися в роботах вітчизняних та зарубіжних учених В. Аванесова, П. Атаманчука, Р. Гласера, В. Ким,

П. Клайна, А. Майорова, О. Ляшенка, М. Остапчука, В. Сергієнка, В. Хлебнікова та багатьох інших. Однак у роботах, де представлені результати практичного застосування тестів, дуже рідко обговорюються питання аналізу їх якості.

Мета статті полягає у представленні можливостей аналізу та “калібровки” груп тестових завдань за допомогою сучасних математичних методів обробки статистичних даних тестування студентів.

Головним завданням поточного контролю є визначення рівня оволодіння студентами запланованим на даний період часу навчальним матеріалом (статус студента по відношенню до даної області змісту навчального матеріалу).

При створенні тестів повинні бути вирішені два завдання: забезпечення змістової валідності тесту при оптимальній кількості завдань та забезпечення об’єктивності контролю.

Для забезпечення змістової валідності, тобто повноти представлення завдань для перевірки знань та умінь студентів у даній предметній області, треба скласти детальний перелік (специфікацію) частин предметної області, яка підлягає контролю. Наприклад, у розділі “Кінематика” слід перевіряти знання студентами основних понять: радіус-вектор, координата, шлях, переміщення, швидкість, прискорення при прямолінійному, криволінійному та обертальному русі; уміння використовувати нові для студентів першого курсу математичні поняття, які застосовуються при визначенні кінематичних величин: векторну алгебру, диференціювання та інтегрування.

Питання про оптимальну кількість завдань повинно вирішуватися компромісно, враховуючи бажаний обсяг матеріалу, який підлягає перевірці, та реальним бюджетом часу студентів. За результатами нашого опитування студенти мають можливість виділити на тестування 1,5 – 2 години на тиждень. З досвіду проведення тестування учнів та студентів було встановлено, що на виконання окремого завдання вони витрачають у середньому 3 – 5 хвилин. Таким чином, оптимальним можна вважати тест, який складається з 20 – 25 завдань.

Забезпечення об’єктивності контролю має на увазі декілька складових, однією з яких є однаковість умов його здійснення, зокрема, однаковість “ступеня новизни” завдань та рівня їхньої складності для всіх студентів. Таку вимогу можна реалізувати, якщо всі студенти одночасно проходять тестування, виконуючи одні й ті самі завдання. Якщо ж тестування проводиться неодноразово і тестові завдання використовуються неодноразово, то їхній зміст і правильні відповіді доволі швидко стають відомими широкому загалу студентів, що порушує однаковість умов, відтак і об’єктивність контролю. Для запобігання цьому по кожному із запланованих для перевірки пунктів треба сформувати групи з достатньо великої кількості завдань приблизно *однакового рівня складності*, з яких випадковим чином вибрати завдання при компонуванні тесту для кожного окремого студента.

Рівень (інакше, індекс) легкості завдання є поняттям доволі суб’єктивним і його вважають латентним параметром, який може бути оцінений тільки на основі обробки статистичних даних тестування. Але тут можуть виникнути певні ускладнення.

Рівень легкості завдання часто визначають як відсоток від загальної кількості студентів, котрі правильно його виконали. При комп’ютерному тестуванні з використанням платформи підтримки навчального процесу Moodle, або ж програми OpenTest значення індексу легкості для кожного завдання автоматично обчислюється вбудованими математичними пакетами цих програм за одержаними статистичними даними. Однак ці дані далеко не завжди однозначно свідчать про легкість (складність) завдання. Якщо вибірка студентів, які виконували певне завдання, не є репрезентативною, або ж студенти недостатньо ретельно опрацювали дану тему, може статися, що індекс легкості завдання виявиться низьким і його начебто треба відносити до більш складних, що може не відповідати дійсності. Крім того, навіть якщо вибірка студентів у цілому є репрезентативною, але завдання випадковим чином вибираються з наявної бази даних, то кожне конкретне завдання виконує обмежена кількість студентів, отже для даного завдання вибірка може бути не репрезентативною і висновки про рівень легкості (складності) стають некоректними. Тому при використанні випадкового вибору завдань з великої бази даних

доводиться робити висновки про рівень легкості (складності) не кожного окремого завдання, а відповідної групи завдань. У цьому випадку, на нашу думку, більш надійні результати можна одержати при застосуванні так званих “сучасних” методів статистичної обробки даних тестування, які об’єднуються під назвою “латентно-структурного аналізу” (LSA). Одним з напрямків LSA є математичні моделі параметризації тестових завдань, які носять назву “Item Response Theory” (IRT), яку запропонував датський математик Г. Раш [2]. У цій моделі використовуються латентні параметри: θ_i ($i = 1, N$) – рівень підготовленості i -того студента з вибірки N студентів та β_j ($j = 1, K$) – рівень складності j -того завдання з K завдань тесту. Згідно з моделлю Г. Раша ймовірність правильної відповіді i -того студента на j -те завдання визначається виразом

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

Розглядаючи ймовірність як функцію неперервного параметра θ при фіксованому значенні β_j , одержимо характеристичну криву j -того завдання тесту (рис. 1), а при фіксованому значенні θ – характеристичну криву i -того студента як функцію β (рис. 2). Латентні параметри θ та β обчислюються в логітах за формулами, наведеними, наприклад, в [2], на основі даних дихотомічної таблиці результатів тестування (1 – за правильну відповідь, 0 – за помилкову).

До основних переваг IRT відносять:

- стійкість та об’єктивність оцінок параметрів завдань та студентів;
- відносну інваріантність параметрів складності завдань, їх незалежність від властивостей вибірки студентів, що дозволяє мати калібровану добірку тестових завдань;
- параметри тестових завдань одержують в інтервальній школі логітів, що дає можливість легко порівнювати їхню складність;
- навчальні досягнення окремих студентів одержують у тій самій інтервальній шкалі логітів, що дозволяє порівнювати й оцінювати їхні навчальні досягнення;
- використання шкали логітів дозволяє коректно порівнювати результати студентів при виконанні різних тестів і параметри завдань при їх виконанні різними студентами.

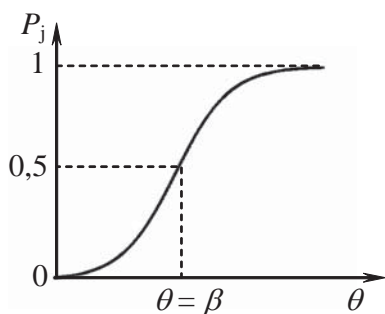


Рис.1

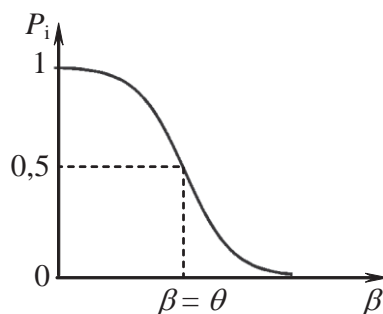


Рис.2

Для поточного контролю навчальної діяльності студентів при вивченні курсу загальної фізики нами були складені завдання з усіх його розділів. Для встановлення глибини розуміння студентом певних питань і рівня оволодіння необхідними вміннями завдання були поділені на три рівні складності. Завдання першого рівня повинні перевіряти знання законів, закономірностей, постулатів, принципів, понять, означень, моделей, фактів. У тест включалося 50 – 60 % таких завдань. Завдання другого рівня повинні перевіряти вміння студентів застосовувати знання на практиці в знайомих ситуація, або ж у подібних до них, а завдання третього рівня – вміння застосовувати знання в незнайомих ситуаціях, або ж

використовувати знання з різних розділів курсу фізики. Частка завдань другого рівня складала 20 – 30 %, а третього 10 – 20 %. У кожному тесті певна кількість завдань відповідала програмі середньої школи (кількість таких завдань залежить від конкретної теми), що повинно сприяти встановленню у свідомості студентів наслідкових зв'язків між матеріалом, що вивчався у школі та тим, що вивчається у ВТНЗ.

Розроблені тести розмішувалися на сайті Українського інституту інформаційних технологій в освіті, де для пред'явлення і зберігання результатів використовується програмна платформа підтримки навчального процесу Moodle. Апробація складених завдань проводилася при їх виконанні студентами теплоенергетичного, інженерно-хімічного та хіміко-технологічного факультетів НТУУ “КПІ”, які проходили тестування в режимі on-line, працюючи в мережі Інтернет.

За алгоритмом, описаним у [3], була складена спеціальна програма, за допомогою якої визначалися статистичні характеристики тесту як за класичною теорією (середнє значення, дисперсію, ексцес, асиметрію), так і за IRT. Ця ж програма обчислює рівень підготовленості студента (в логітах), що дозволяє достатньо просто оцінювати знання студентів у бальній, або рейтинговій школі. На рис. 3 показані характеристичні криві для завдань з розділів “Кінематика” та “Магнітне поле”. Як виявилось, для цих розділів наш попередній поділ за рівнями складності достатньо добре підтверджується статистичними даними. При цьому рівень складності окремих груп виявляється близьким. У той же час, поділ за рівнями складності для розділу “Робота та енергія” виявився не зовсім вдалим, оскільки характеристичні криві для завдань рівнів 1 і 2 мало відрізняються (рис. 4). Це вимагає доопрацювання складу завдань рівнів 1 і 2 за допомогою даних статистичного аналізу, виконаних математичним пакетом платформи Moodle.

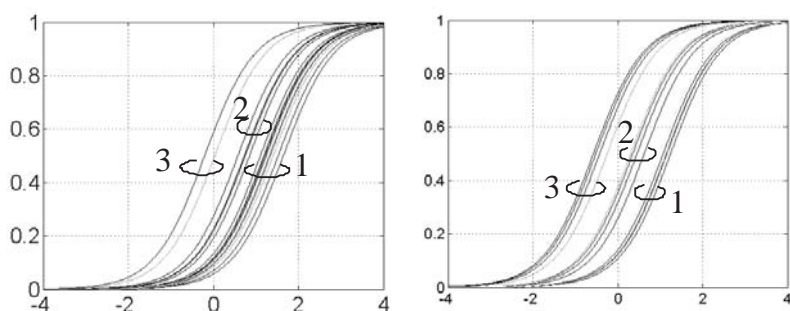


Рис. 3.

Характеристичні криві тестових завдань. Цифри біля кривих вказують запланований рівень їхньої складності.

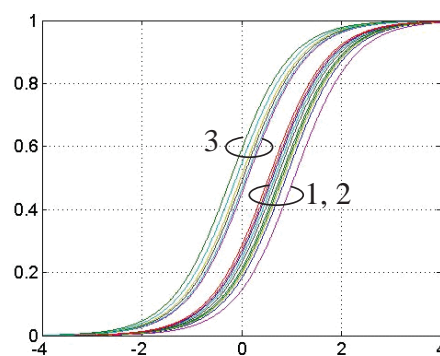


Рис. 4. Характеристичні криві завдань розділу «Робота та енергія»

Вищезазначене дозволяє зробити такі висновки:

1. Складена система тестових завдань різного рівня складності з розділів курсу загальної фізики з включенням завдань за програмою загальноосвітньої школи дозволила студентам першого курсу швидше адаптуватися до умов навчання у вищій технічній школі, і, як наслідок, це дозволило забезпечити реалізацію принципу наступності в навчанні фізики на перехідному етапі.
2. Проведено апробацію та статистичний аналіз результатів тестування студентів на основі IRT методів.
3. Використання засобів кваліметричного аналізу тестових завдань засобами математичного пакету платформи Moodle логічно доповнюють розрахунки IRT-показників і підвищують ефективність первинного відбору тестових завдань.
4. Використання IRT-параметрів дозволяє в подальшому створити базу каліброваних груп завдань і мати можливість формувати тести запланованого рівня складності.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Подласов С.О., Бригінець В.П. Аналіз якості системи тестових завдань з курсу загальної фізики // Вісник Черкаського університету. Серія педагогічні науки. – №12 (225). – 2012. – С.94 – 98.
2. Rasch G. Probabilistic models for some intelligence and attainment tests. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research. – 1960. – 126 p.
3. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. – М.: Логос, 2002. – 432 с: ил.

Подласов С.А., Матвийчук А.В.

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

В статье представлены результаты статистического анализа тестовых заданий для текущего контроля учебной деятельности студентов. Показано, что использования параметров, определяемых на основе латентно-структурного анализа, позволяют формировать тесты запланированного уровня сложности.

Ключевые слова: преемственность в обучении физике, текущий контроль учебной деятельности студентов, тестовые задания, латентно-структурный анализ.

Podlasov S.A., Matvyuchuk A.V.

ANALYSIS OF THE SYSTEM OF TEST TASKS FOR CURRENT CONTROL OF EDUCATIONAL ACTIVITY OF STUDENTS

The results of statistical analysis of test tasks of educational activity of students for current control are presented. It is shown that the uses of parameters, determined on the basis of latently-structural analysis, allow to form the tests of the planned level of complication.

Key words: succession teaching of physics, current control of educational activity of students, test tasks, latently-structural analysis.

УДК 378.14: 004.8

Попович Н.М.

ІНФОРМАЦІЙНО-МОТИВАЦІЙНИЙ КОМПОНЕНТ У СТРУКТУРІ ПРОФЕСІЙНО-ОСОБИСТІСНОГО ДОСВІДУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МУЗИКИ

У статті проаналізовано значення інформаційно-мотиваційного компоненту у структурі професійно-особистісного досвіду майбутнього вчителя музики. Висвітлено чинники, що забезпечують ефективність формування інформаційно-мотиваційного компоненту в навчальному процесі вищого педагогічного закладу.

Ключові слова: професійно-особистісний досвід, інформаційно-мотиваційний компонент, майбутній вчитель музики.

В умовах сьогодення створюються нові освітні стандарти та програми, удосконалюються способи підготовки фахівців на основі вибору таких напрямків, що забезпечують розвиток пізнавальних і спеціальних здібностей до самостійного здобуття знань і вирішення нових завдань у професійній діяльності вчителя музики.

Підготовка професіонала, компетентного спеціаліста, який займається будь-яким видом музичної діяльності, потребує володіння комплексом психолого-педагогічних та музичних знань і вмінь.

Удосконалення підготовки вчителя музики знаходиться в прямій залежності не тільки від правильної орієнтації студента в процесі навчання на спеціальних заняттях, але й від загального методичного забезпечення та практичного досвіду, які він отримує з усієї