

2. Величко С. П. Фронтальні лабораторні роботи з оптики: Посібник для вчителів фізики / С. П. Величко, О. С. Кузьменко. – Херсон: ТОВ “Айлант”, 2009. – 44 с.
3. Величко С. П. Роботи фізичного практикуму з оптики: Посібник для вчителів фізики / С. П. Величко, О. С. Кузьменко. – Херсон: ТОВ “Айлант”, 2009. – 72 с.
4. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. – М.: Педагогика, 1977. – 216 с.

Кузьменко О. С.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ОПТИКИ В УСЛОВИЯХ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

В статье описаны результаты экспериментальной проверки методики обучения оптики в общеобразовательных учебных заведениях разного типа и профиля. Вследствие экспериментальной проверки использовались математические статистики: критерия Пирсона χ^2 и критерия Колгморова-Смирнова для проверки знаний учеников при выполнении тестовых заданий и лабораторных работ по оптике.

Ключевые слова: методика, оптика, эксперимент, лабораторный практикум, демонстрационные опыты.

Kuzmenko O. S.

RESULTS OF EXPERIMENTAL VERIFICATION TEACHING METHODS OPTICS IN THE PROFILE STUDY OF PHYSICS

The article describes the results of experimental verification of the introduction of new methods of training in the study of optics in the secondary schools of various types and account. As experimental verification of mathematical statistics were used: Pearson criterion and criterion Kolhomorova – Smirnov to test students' knowledge in the performance of test tasks and laboratory work in optics.

Key words: methodology, optics, experiment, laboratory practical work, demonstration experiments.

УДК 378.016.53

Пастушенко С.М.

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ В СЕРЕДНІХ І ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Розглянуто методичні питання проведення тестового контролю знань з фізики в старшій школі і вищих навчальних закладах. Показано, що процес розв'язання тестових завдань дає змогу одночасно проводити контроль знань, формувати знання і виробляти загальні навчальні вміння.

Ключові слова: тестовий контроль знань з фізики, розв'язання тестових завдань, формування знань, вироблення вмінь.

Мета дослідження. Метою даної роботи є розгляд методичних питань застосування тестових завдань з фізики в середніх і вищих навчальних закладах. Зокрема ставилися такі задачі: розробити структуру тесту для підсумкового контролю знань з фізики в школі і вхідного контролю у вищому навчальному закладі, дослідити можливості тестового контролю для вироблення нових знань, розвитку загальнонавчальних умінь учнів (студентів). Ставилася також задача розробити досконалу структуру і визначити обсяг тесту залежно від його призначення.

Постановка проблеми і актуальність дослідження. Як зазначалося в роботі [1], технологія навчання – це шлях освоєння конкретного навчального матеріалу у рамках певного предмета, теми, питання і у межах обраної технології. *Технології навчання*

варіативні і подібні до окремих методик [2]. У зв'язку із входженням України до Болонського процесу і впровадженням в навчальний процес вищої школи педагогічних вимірювань навчальних досягнень студентів важливою ланкою навчального процесу стає застосування тестових технологій. Актуальність дослідження також у встановленні можливостей реалізації наступності навчання між школою і вузом, зокрема, в області застосування тестових технологій.

Невирішені питання. Проблема розробки педагогічних технологій на предметному рівні, а також на локальному (модульному) рівні є актуальною і для середньої, і для вищої школи. У роботі [1]) було визначено концепцію методичної системи навчання фізики студентів технічного університету. При цьому залишається невирішеною проблема розробки і впровадження тестових завдань, що мають професійну спрямованість з метою їхнього використання як у поточному, так і підсумковому модульному контролі. При цьому не розглядалися питання розробки досконалої структури і визначення обсягу тесту. Не розглядалися особливості підсумкового контролю знань з фізики в школі, а також на початку навчання фізики в вищому навчальному закладі (так званий вхідний тестовий контроль знань).

Указане стимулювало постановку завдання у даній роботі (проблеми дослідження), а саме: розробити загальні методичні рекомендації щодо технологій проведення тестового контролю знань з фізики з урахуванням перелічених вище невирішених питань. Зокрема, планувалось дослідити важливість окремих компонентів структури тесту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз сучасного стану розробки і застосування тестових технологій при навчанні фізики в вищій школі було проведено на першому етапі роботи (див., наприклад, посібники [3–5]). Було також проведено співбесіди і обговорення з колегами-викладачами із різних вищих навчальних закладів, яке показало, що тестові технології застосовують у вузівському навчальному процесі скоріше як виняток, ніж закономірність. Здебільшого такі тестові завдання із загальної фізики перевіряють вміння із розв'язування задач і являють звичайні розрахункові фізичні задачі, до яких дано кілька відповідей на вибір. Зрозуміло, що такі завдання виявляють теоретичні знання лише опосередковано. У разі правильних відповідей студентів (або учнів) на такі завдання можна стверджувати, що студенти вміють правильно використовувати потрібні формули. Але не можна виявити при цьому, чи розуміють студенти (учні) зміст фундаментальних фізичних понять і визначальних фізичних величин, загальні формулювання законів, області їх застосування.

Проведений аналіз, а також власний досвід автора засвідчує, що у формуванні готовності учнів використовувати засвоєні знання, вміння і способи діяльності особливу роль відіграють сучасні методи засвоєння знань і засоби контролю рівня їх якості. При цьому тестування спрямоване не тільки на контроль засвоєної суми знань, а й на розвиток особи і пізнавальних здібностей учня.

У фізиці, яка є основою природознавства, як ні в якому іншому навчальному предметі, можна успішно розвивати креативне мислення учнів, оскільки процес її викладання складається з різних видів навчально-пізнавальної діяльності. Сучасна дидактика і психологія стверджують, що в умовах модернізації сучасної шкільної і вузівської освіти проблема розвитку креативного мислення учнів стає однією з фундаментальних.

Час на вивчення фізики скорочується. У зв'язку з цим виникає гостра необхідність у розробці тестів, зміст яких має стимулювати й організувати самостійну навчально-пізнавальну діяльність учнів, оцінку і самооцінку якості їх знань та умінь, формування свідомого і вільного вибору професії.

Поєднання теоретико-методологічного рівня аналізу існуючих тестових завдань з розв'язанням практичної задачі їх запровадження для розвитку креативного мислення учнів при навчанні фізики зумовило вибір їх змісту. При цьому виділяються основні принципи особистісно орієнтованого навчання фізики в загальноосвітній школі і вузі з урахуванням теоретичних і прикладних основ тестування в навчальному процесі. Зокрема, провідні вчені-

тестологи [6] стверджують, що використання тестових завдань у комп'ютерних контрольно-навчальних програмах дозволяє учням самостійно виявляти пробіли в знаннях і вживати заходів для їх ліквідації. У таких випадках можна говорити про *навчальний потенціал* тестових завдань.

При розробці тесту кожен автор намагається підібрати свою систему завдань, унаслідок чого по одній навчальній дисципліні може виявитися декілька різних тестів, з неоднаковим охопленням навчальних тем, з різною кількістю завдань, і з різними балами випробуваних. Виникає природне запитання – який з тестів краще вимірює знання, які нас цікавлять? Відповідь на це питання можуть дати експерти. Кращим часто вважають тест, у якого зміст ширше і він охоплює більш глибокі рівні знань. Такий зміст визначається з опорою на ряд **педагогічних принципів**. Ми розглянемо ці принципи, частково користуючись класифікацією В.Аванесова [6] і розглядаючи її в застосуванні до навчальної дисципліни “Фізика”.

Перший принцип розробки змісту тесту – відповідність змісту тесту цілям тестування. Часто реалізувати цей принцип важко, бо він вступає у протиріччя з іншими вимогами, наприклад, з необхідністю зробити тест простим і доступним для студентів із слабкою шкільною підготовкою. Так, на початку вивчення фізики в авіаційному університеті ми пропонуємо тест вхідного контролю знань з фізики. Враховуючи потребу освітніх вимірювань відповідати вимогам мінімуму змісту навчальних програм, у тестові завдання довелося включити чимало порівняно легких завдань.

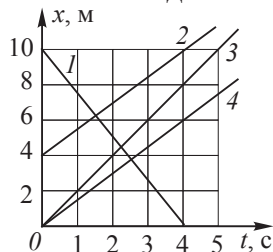


Рис. 1.

Другий принцип – визначення *значимості* знань, що перевіряються. Принцип значимості вказує на необхідність включення в тест тільки тих елементів навчальної програми, які можна віднести до найбільш важливих, без яких знання стають несуттєвими, фрагментарними, такими, що складаються з другорядних елементів. Так, розроблений автором тест вхідного контролю містить 20 тестових завдань з механіки і молекулярної фізики на рівні мінімуму шкільних фізичних знань, які охоплюють найбільш важливі питання, необхідні на початку навчання фізики у технічному ВНЗ. Це завдання на розуміння змісту законів класичної і релятивістської механіки, вміння будувати і читати графіки, брати з них потрібну інформацію, аналізувати процеси в ідеальних газах тощо.

Відповідне тестове завдання може бути таким: на рис.1 руху з найбільшою за модулем швидкістю відповідає графік а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

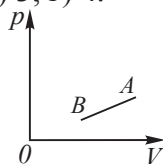


Рис.2.

Третій принцип – взаємозв'язок змісту і форми. Справжній тест можна охарактеризувати як результат поєднання змісту завдань з найбільш придатною для них формою. Одночасно форма є способом існування і збереження змісту завдання. Так, наприклад, для перевірки знань взаємних залежностей параметрів стану ідеальних газів найбільш придатною формою, на наш погляд, є аналіз графіків на діаграмах тиск–об'єм, тиск–температура, об'єм–температура.

Відповідне тестове завдання може бути таким: у процесі $A-B$, зображеному на діаграмі $p-V$ (тиск – об'єм) (рис.2) температура газу: а) зменшується; б) зростає; в) не змінюється; г) спочатку зростає, потім зменшується.

Четвертий принцип – змістовна правильність тестових завдань. У тест включають тільки той зміст навчальної дисципліни, що є об'єктивно істинним і піддається аргументації. Таким, наприклад, є зміст газових законів. Вони встановлюють однозначні залежності між фізичними величинами, підтверджуються точними експериментальними вимірюваннями і описуються в рамках *моделі* ідеального газу.

П'ятий принцип – репрезентативність змісту навчальної дисципліни в змісті тесту. При розробці тесту звертається увага на повноту і достатність числа завдань для аргументованого висновку про знання. Репрезентативність не означає обов'язкового включення в тест усіх значимих елементів змісту чи строго пропорційного включення в тест завдань з різних тем. Адже багато які з них явно зв'язані між собою в загальній структурі знань, включені один в іншій, цілком чи частково. Крім того, багато елементів у структурі знань ієрархічно супідрядні, а тому з розуміння економії немає рації включати в тест завдання з усіх тем, що вивчалися. У загальному випадку, чим більше завдань, тим більш репрезентативними можуть виявитися результати. Число завдань традиційного тесту звичайно буває не менше двадцяти-тридцяти.

Шостий принцип – комплексність і збалансованість змісту тесту. Тест, розроблений для підсумкового контролю знань, не може складатися з матеріалів тільки з однієї теми, навіть якщо ця тема є основною в навчальній дисципліні. Необхідно шукати завдання, які комплексно відображають основні, якщо не всі, теми навчального курсу. Наприклад, важливим є світоглядні питання, пов'язані з першим законом динаміки Ньютона (законом інерції). Відповідне тестове завдання може бути таким: властивість тіла, яка проявляється у тому, що вільне тіло зберігає незмінним стан свого руху або спокою відносно до інерціальних систем відліку, – це а) інертність; б) рівномірність; в) плинність; г) пластичність.

Сьомий принцип – варіативність змісту. Після першого застосування тесту його зміст стає відомим учням. І якщо є умови для передачі інформації про зміст завдань іншим учням, то це майже завжди робиться. Переверненим і випробуваним у практиці способом захисту тестових результатів від можливих спотворень такого роду є створення множини варіантів завдань того самого тесту. Відповідно, варіанти тесту, що складаються з варіантів завдань, називаються паралельними, якщо при цьому виконуються ще і деякі статистичні умови. Наприклад, завдання повинні бути приблизно однакові за складністю.

Тестове завдання з паралельними варіантами завдань може бути таким: стержень, виготлений із {металу, діелектрика} буде {проводити, не проводити} електричний струм при а) малій б) великій електричній напрузі на стержні.

Структура тесту вхідного контролю знань та вмінь з фізики

Тема 1. Механіка – 13 завдань (1–13).

Тема 2. Молекулярна фізики і термодинаміка 7 завдань (14–20).

Структура тесту

Тема 1. Дії з векторами.

Тема 2. Кінематика – 4 завдання (1–4).

Тема 3. Динаміка – 3 завдання (5–8).

Тема 4. Статика – 2 завдання (9–10).

Тема 5. Закони збереження – 3 завдання (11–13).

Тема 6. Молекулярно-кінетична теорія – 2 завдання (14–15).

Тема 7. Газові закони – 2 завдання (16–17).

Тема 8. Термодинаміка – 2 завдання (18–19).

Тема 9. Властивості рідин. Фазові переходи – 1 завдання (20).

Розгорнута структура тесту

Тема 1. Дії з векторами

1. Проекції вектора.
2. Додавання векторів.

Тема 2. Кінематика

3. Рівняння і графіки рівномірного руху.
4. Графічні кінематичні задачі на відносність руху.
5. Рівноприскорений рух.
6. Криволінійний рух.

Тема 3. Динаміка

7. Перший закон Ньютона.
8. Другий і третій закони Ньютона.
9. Сили пружності. Сили тертя. Сили тяжіння.

Тема 4. Статика

10. Додавання сил. Види рівноваги. Умови рівноваги.
11. Гідроаеростатика. Гідродинаміка.

Тема 5. Закони збереження

12. Робота. Потужність.
13. Закон збереження імпульсу та енергії.

Тема 6. Молекулярно-кінетична теорія

14. Молекулярно-кінетична теорія. Рух молекул.
15. Основне рівняння МКТ. Температура.

Тема 7. Газові закони

16. Газові закони.
17. Рівняння стану ідеального газу.

Тема 8. Термодинаміка

18. Перший закон термодинаміки
19. Другий закон термодинаміки. Теплові двигуни.

Тема 9. Властивості рідин. Фазові переходи

20. Поверхневий натяг. Вологість. Пароутворення.

Висновки. У тестових завданнях враховано специфіку навчального процесу в Національному авіаційному університеті (м. Київ) для студентів авіаційних спеціальностей. У завданнях передбачено можливість виявити різний рівень знань студентів-першокурсників і врахувати його в подальшому для підвищення якості вивчення дисципліни. Встановлено, що під час тестового контролю одночасно із закріпленням уже існуючих знань розширюється обсяг нових, до того ж студенти набувають необхідних нових практичних умінь і навичок.

Подальші дослідження даної проблеми можна побачити у наступних публікаціях.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Пастушенко С. М. Нові технології навчання фізики в технічному університеті // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи. Вип. 22: збірник наукових праць / За ред. В.П. Сергієнка. – К.: Вид. НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010. – 582 с. – С. 350–354.
2. Назарова Т.С. Педагогические технологии: новый этап эволюции? // Педагогика, 1997. – №3. – С. 20–27.
3. Вознюк С., Вознюк А., Вознюк С. Загальна фізика: Тестовий контроль навчальних досягнень. Кваліфікаційний рівень “бакалавр”. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2006. – 128 с.
4. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система. Навч. посіб. – Ч.2 В.В.Куліш, А.М.Соловйов, О.Я. Кузнецова, В.М. Кулішенко. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. – 380 с.
5. Пастушенко С.М. Фізика твердого тіла. Ядерна фізика: навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів. – К.: НАУ-прес, 2009. – 256 с.
6. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. – М.: Центр тестирования, 2006. – 137 с.

Пастушенко С.Н.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ В СРЕДНИХ И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Рассмотрены методические вопросы проведения тестового контроля знаний по физике в старшей школе и вузах. Показано, что процесс решения тестовых заданий дает возможность одновременно проводить контроль знаний, формировать знания и вырабатывать общие учебные умения.

Ключевые слова: тестовый контроль знаний по физике, решение тестовых заданий, формирование знаний, выработка умений.

Pastushenko S.M.

TESTING CONTROL PROVIDING OF THE PHYSIC'S KNOWLEGES AT THE SECONDARY AND HIGH SCHOOLS

There are considered methodical issues the testing technology the physic's knowleges holding to the Secondary and High Schools. It is shown, that process of testing problem solving let us the possibility of the testing control providing, of the knowleges forming and the general educational skills producing simultaneously.

Key words: testing control of the physic's knowleges, the knowleges forming, the testing problem solving.

УДК 373.5.16:53

Семерня О.М.

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ УЧНІВСЬКИХ КОМПЕТЕНЦІЙ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

У статті описані технологічні аспекти формування учнівських діалогізмів з фізики. Основні прийоми: розв'язування завдань парадоксів, софізмів, реклама здобутих знань, дослідницькі проекти.

Ключові слова: учнівські компетенції, діалогізми, навчально-пізнавальні завдання еталонного характеру.

Постановка проблеми у загальному вигляді, зв'язок із науковими і практичними завданнями. Із наближенням української освіти до європейських зразків виникає потреба у формуванні учнівських компетенцій з метою розвитку конкурентоспроможної особистості сучасного суспільства. Зокрема, навчання фізики старшокласників може впливати на розвиток особистісних якостей: знання, цінності, діалогізми, проектність, творчість. Так, комп'ютеризація фізичної освіти, заінформатизованість середовища, пасивне та репродуктивне навчання фізики, задачі й завдання які виховують переважно виконавські риси особистості прогнозують затухання інтересу до вивчення природничої дисципліни фізики.

Нові галузі природничо-наукових напрямів вимагають від української освіти якісного й результативного знання з фізики: агрофізика, акваметрія, актінобіологія, актінометрія, акустика, акустоелектроніка, атмосферна оптика, біоенергетика, геммологія, квантова хромодинаміка, семіотика, склерометрія, електрооптика, ядерна астрофізика та інші. У таких наукових галузях розвивається загальний український інтелект.

Аналіз основних досліджень. Климов Е.А., Мерлин В.С., Трофімова Ю.Л. стверджували, що професійні (зокрема, й учнівські) компетенції утворюються й виявляються в діяльності. Межі формування компетенцій зумовлюються вимогами професії (навчально-пізнавальний процес з фізики) та індивідуальним психофізіологічним потенціалом старшокласника. Теоретичні дослідження переконують, що учнівські компетенції це складне, багатокомпонентне (системне) явище.