

6. Маркович Л.М. Фонові знання в системі екологічного навчання курсу фізики // Збірник матеріалів першої міжнародної конференції молодих вчених «Сучасні проблеми екології». – Запоріжжя, 2005. – С.283–287.

The article content the structure of the concept, the adaptation physical concept, comparison the notion with the concept,

example give the physical concept's in the humanization school course physicists.

Key words: humanization, school course physicists, notion, concept, physical concept, the structure of the concept, associative line, interpretation field.

Отримано: 27.08.2009

УДК 371.26:53(045)

С. М. Мєняйлов¹, О. С. Шевченко²

¹Національний авіаційний університет

²Одеський регіональний центр оцінювання якості освіти

МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ ЗАВДАНЬ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ УЧНІВ ІЗ ФІЗИКИ

У статті описано методику створення завдань для програми, розробленої для комп'ютерного тестування учнів з фізики. Програма може використовуватися як для контролю та самоконтролю знань, так і для навчання й розвитку природничо-наукового мислення учнів.

Ключові слова: комп'ютерне тестування, тестові завдання, самоконтроль.

Сучасні комп'ютерні форми контролю знань із фізики потребують більшої формалізації та технологічності при підготовці та проведенні заходів контролю. Фізика менш формалізована за інші навчальні предмети, у процесі її вивчення потрібно застосовувати всі методи наукового пізнання. Це викликає труднощі щодо контролю засвоєння учнями саме фізичного матеріалу, часто такий контроль підміняється контролем володіння математичним апаратом або зводиться до перевірки формальних знань, у той час як ступінь розуміння фізичних явищ і законів залишається нез'ясованим.

Спроби конструювання нових методик та технологій контролю з використанням комп'ютера без достатнього психолого-педагогічного обґрунтування тільки ускладнюють навчальний процес, заходи контролю у таких умовах часто стають причиною конфліктів і викликають незадоволення їх результатами як в учнів, так і у педагогів. З огляду на це, методичні розробки стосовно використання технічних засобів для контролю засвоєння учнями навчального матеріалу мають бути спрямовані на пошук шляхів гуманізації цього процесу, переведення його у площину продуктивної співпраці учнів та педагогів. Контроль має бути джерелом позитивної мотивації для розвитку пізнавальної діяльності учнів із фізики.

Якщо ми хочемо, щоб комп'ютерна підтримка реально підвищила ефективність навчального процесу, потрібно розглядати використання комп'ютерних технологій крізь призму сучасних дидактичних уявлень про контроль пізнавальної діяльності. Аналіз літературних джерел [2–6; 9; 11] та попередні дослідження авторів [8; 12] показали, що найбільшою мірою реалізувати такі особливості комп'ютерного тестового контролю можна за допомогою методик В.С. Аванесова [1], Е.А. Михайличева, М.Б. Челишкової [10]. Педагогічний тест розглядається як система завдань специфічної форми, певного змісту, зростаючих труднощів, створювана з метою якісного вимірювання і об'єктивної оцінки рівня підготовленості учнів. Оцінювання з допомогою комп'ютера потребує типових критеріїв, М.В. Головка наголошує, що «для забезпечення максимальної ефективності тестового модульного контролю потрібно використовувати комбіновані тестові завдання еталонного характеру, які включають різні типи тестів» [7, с.114].

Але тестування може бути як контролюючим, так і навчаючим. Навчання з використанням комп'ютерних технологій створює умови для ефективного прояву фундаментальних закономірностей мислення, оптимізує пізнавальний процес. Пов'язано це з тим, що за допомогою комп'ютера стає можливим використовувати істотно більше джерел інформації (текст, звук, малюнки, анімації тощо), таким чином реалізується перероблення учнями інформації паралельно на підсвідомому і свідомому рівнях.

По суті, всі дидактичні системи мають на меті навчати якомога більшому за як можна менший час, причому мова має йти передусім про поліпшення якісних показників, а потім уже про обсяг знань. Дуже важливим є чинник часу при контролі ходу пізнавального процесу. Це обумов-

лено великим обсягом інформації, яку потрібно оцінити під час контролю. Вирішити проблему інтенсифікації навчання без додаткового перевантаження учнів, можна за допомогою впровадження спеціальних програмних засобів. Використання програмних продуктів для роботи з тестами дозволяє скоротити витрати на проведення тестувань і скоротити час на їхню підготовку й проведення.

У разі використання комп'ютера під час заходів контролю визначальною є здатність забезпечити з його допомогою ефективний і миттєвий зворотний зв'язок. Систематична перевірка стає зовнішнім чинником для появи внутрішніх стимулів до навчання.

Під час підготовки до проведення тестів із використанням комп'ютера необхідно було визначитися з принципами побудови питань та умовами проведення тестування, для цього запропоновано такі правила:

1. Кількість питань не може перевищувати загальну кількість завдань у відбраному для тестування розділі фізики.
2. Середній час відповіді на одне питання необхідно враховувати для визначення кількості та складності питань, але явно цей параметр встановлювати не потрібно. Контролюється тільки загальна тривалість тестування.
3. Загальна тривалість тестування не має перевищувати однієї академічної години.
4. У звіті, який отримує учень після тестування (в режимі навчання), є можливість повторного перегляду питань та відповідей на них.
5. Учень може переходити від одного тестового завдання до іншого, не даючи на нього відповіді, тільки у випадку тестування з довільною послідовністю питань. В іншому випадку, коли питання для тесту підібрані у логічній послідовності, перехід до наступного питання буде заблокований, поки не буде відповіді на поточне питання.
6. Під час тестування не допускається можливість внесення правок у відповіді на попередні питання.
7. Для кожного питання має бути врахована його складність (вона розраховується під час аналізу тестових завдань) – коефіцієнт розраховується як відношення кількості невірних відповідей до кількості учнів, які відповіли на питання, цей коефіцієнт має бути в проміжку від 0,3 до 0,8. Питання, складність яких є близькою до нуля або одиниці, виключають з тесту.
8. Підсумки тестування характеризує бал, який обчислюється як результат ділення суми набраних балів на суму максимально можливих балів, він виражається у 100-бальній шкалі оцінювання.
9. Однозначність правильної відповіді на завдання тесту.

Тут цікавою є думка Разумовського В.Г., який вважає, що для індивідуальної перевірки знань учнів із фізики неможливо використовувати тести як єдиний засіб перевірки знань. Він пояснює це тим, що однозначність відповіді не має відношення до науки, оскільки така відповідь завжди тривіальна. Тому під час тестування вдумливі талановиті діти часто не демонструють кращих результатів.

Ми згодні з тим, що однозначність відповіді на завдання тесту може негативно позначитися на якості тесту. На наш погляд, відповіді необхідно конструювати так, щоб вони були багатозначно правильними, намагаючись не приводити зовсім невірні, які, на думку психологів, запам'ятовуються учнями краще, ніж правильні. Корисно як варіанти відповідей використовувати відповіді, які тільки здаються правильними, і лише знання допоможуть учню відрізнити їх від вірного варіанту відповіді.

Комп'ютерні засоби контролю пізнавальної діяльності із загальної фізики можуть функціонувати як у пасивному, так і в активному режимах. Завдання типу побудувати, перетворити, передбачають активний початок, якщо ж під час контролю потрібно щось знайти чи вибрати, то завдання мають пасивний характер. Активні методи контролю являють собою своєрідний полігон, де учні відпрацьовують навички пізнавальної діяльності в умовах, наближених до реальних.

Запропоновані програмні рішення дозволяють учителям вести банк тестових завдань і легко вносити в нього зміни. Для проведення тесту необхідно тільки вибрати завдання з необхідними характеристиками. Після проведення тестування вчитель та учень отримують інформацію про його результати. Додаткова обробка при цьому не потрібна. У цьому складається основна відмінність від бланкового тестування.

Учень має можливість скористатися комп'ютерною програмою необмежену кількість разів, це дозволяє йому проаналізувати помилки під час відповіді та знижує імовірність їх повторення.

Також, якщо програма працює у навчальному режимі, учні можуть одержувати додаткові матеріали до завдань тесту або до його відповідей, це допоможе їм більш упевнено себе почувати при проходженні тесту. Коментарі ми прагнули побудувати так, щоб у випадку правильного напрямку думки учня, вони допомагали розвинути вірну думку, а у випадку помилкового напрямку думки допомагали знайти вірний шлях до відповіді.

З іншого боку, недоліками використання комп'ютерних програм у навчанні є негативний вплив комп'ютерної техніки на психофізичний стан учня й при обмеженні часу тестування приводить до непродуктивних витрат часу на адаптацію до роботи із програмою. Крім того, ми апріорі припускаємо, що учень досить вільно володіє комп'ютером на рівні користувача, що в реальності не завжди так. Потрібно відмітити, що ефективність застосування комп'ютерів у навчальному процесі залежить від багатьох інших факторів, у тому числі й від рівня самої техніки, від якості використовуваних навчальних програм, від методики навчання тощо.

Нами пропонується комп'ютерна програма для тестування яка складається із трьох блоків: форма уведення тестових завдань, форма проходження тесту, форма аналізу результатів тесту.

Форма уведення тестових завдань дозволяє вводити, редагувати й видаляти тестові завдання. Завдання групуються по темах, кожна тема фактично є окремим тестом. Програма дозволяє переглянути і роздрукувати уведені завдання по кожній темі. Таким чином, ці завдання можна використати не тільки для проведення комп'ютерного, але й для бланкового тестування

При роботі із програмою під час проходження тесту можна використати різні режими. Відповідно до мети завдання (навчання або контроль) кожен режим роботи має свої підтипи (рівні).

Навчання (А)

Учневі пропонується питання й варіанти відповіді, серед яких він повинен вибрати вірну відповідь. При цьому учень має право скористатися довідкою до запропонованого питання. Наведемо приклад такого режиму роботи:

Питання:

Який мінімальний за абсолютним значенням заряд може бути перенесений електричним струмом через метал?

Варіанти відповідей:

- а) 1,0 Кл; б) $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл; в) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл; г) $6,4 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Довідка:

Якщо при протіканні струму через поперечний переріз провідника проходить N електронів, то перенесений при цьому заряд дорівнює $Q = eN$, де e – заряд електрона.

Навчання (В)

Учневі пропонується питання й варіанти відповіді. Після вибору відповіді учень одержує коментарі до кожної відповіді. Наприклад:

Питання:

Що нового в теорію будови атома вніс Нільс Бор?

Варіанти відповідей:

- а) ідею про електричну теорію будови атома;
б) нову модель атома (планетарну), за якою атом складається із центрального позитивного ядра й негативних електронів, що обертаються навколо ядра;
в) квантову гіпотезу для пояснення виникнення спектральних серій при випромінюванні світла атомами;
г) допущення існування стаціонарних орбіт електронів, обумовлених квантовими умовами.

Коментарі:

- а) Це було зроблено до Бора.
б) Ця ідея належить Е.Резерфорду.
в) Ви близькі до істини, але це результат гіпотези Бора, а не її суть.
г) Вірно, саме існування стаціонарних орбіт електронів в атомі, що підкоряються певним квантовим закономірностям, і є принципово новим внеском Н. Бора в теорію будови атома.

Навчання (С)

Учневі пропонується питання та варіанти відповіді. Після вибору відповіді учень одержує загальний коментар, на основі якого робить висновок по правильності вибраної відповіді. Наприклад:

Питання:

Чи можна здійснити мрію алхіміків середньовіччя – перетворити ртуть у золото?

Варіанти відповідей:

- а) так; б) ні; в) сумнівно; г) недоцільно.

Коментар:

Теоретично за допомогою ядерної реакції ${}_{80}^{198}\text{Hg} + {}_0^1n \rightarrow {}_{80}^{199}\text{Hg} \rightarrow {}_{79}^{198}\text{Au} + {}_1^1\text{H}$ можна перетворити атом ртуті в атом золота, але на практиці через малу ймовірність влучення нейтрона в ядро ртуті кількість отриманого золота буде дуже малою. При цьому витрати енергії на проведення ядерної реакції настільки великі, що економічно процес не вигідний.

Навчання (D)

Це відкрито-закриті тестові завдання. Спочатку учневі пропонується відкрите питання, при цьому в програмі відкривається поле для уведення власної відповіді. Якщо учень вказує неправильну відповідь, завдання переходить із відкритого у закрите, при цьому виводяться варіанти відповідей. Після вибору відповіді учень отримує відповідний коментарій.

Контроль (А)

Учневі пропонується питання й варіанти відповіді, з яких він повинен вибрати правильну.

Контроль (В)

Аналогічно до “Навчання (D)” (відкрито-закриті тестові завдання), тільки без коментарів до відповідей.

Варіанти відповідей на кожне завдання мають бути підібрані таким чином, щоб виключалися можливості простої здогадки або відкидання свідомо невірної відповіді. Вважаємо корисним серед можливих варіантів пропонувати відповіді, які тільки на перший погляд здаються вірними, у такому випадку лише знання фізики дадуть змогу учневі вибрати правильну відповідь.

При підготовці тестових завдань потрібно враховувати те, що не знаючи навчального матеріалу, учні, як прави-

ло, намагаються "вгадати" правильну відповідь, при цьому вони вибирають найбільш правдоподібну на їх погляд відповідь, тобто "золоту середину". Статистика показує, що учень з меншою ймовірністю припускає, що правильна відповідь може бути крайньою, наприклад, із трьох чисел частіше вибирають середнє по величині. Часто більш правильною вважають наукоподібну відповідь із використаними іноземними термінами.

Для більшої об'єктивності контролю при проходженні тестування учень має пропускати тестові завдання, на які він не знає відповіді, тому що в програмі закладений "контроль на вгадування". Бали виставляються по двом параметрам – із обліком неправильних відповідей учня та без тако обліку.

Наприклад, для підрахунку балів із поправкою на вгадування після проходження всього тесту нами використалася наступна формула:

$$Z = \frac{N_0^* - \frac{1}{k}N}{b} 100,$$

де Z – підсумкове число набраних балів (бали з урахуванням корекції на вгадування), N_0^* – сума отриманих балів (сирий тестовий бал), N – число завдань із неправильними відповідями, k – кількість варіантів відповіді у тестовому завданні, b – кількість питань у тесті.

Для аналізу результатів виконання тестових завдань програма дозволяє переглядати показники учасників тесту. До них відносяться **аналітичні показники тесту** (ціна завдання, ключ, розподіл вибору відповідей, їх складність та дискримінативність) та **статистичні показники** (бал, скоригований бал, скільки разів і на які питання використано теоретичну довідку, час, витрачений на тест тощо).

Таким чином, запропонована комп'ютерна програма адаптована як до потреб учителів, так і до потреб учнів. Такий підхід зручний для організації контролю й самоконтролю знань – учень може вчасно встановити й осмислити помилковість своїх дій у процесі засвоєння матеріалу, використовуючи режим "Навчання", завдяки такому режиму роботи програма допомагає учню формувати адекватну самооцінку та підвищувати мотивацію до вивчення предмета. Використання комп'ютера створює умови для вивчення фізики, адаптує цей процес для кожного учня, а також дає учням можливість провести рефлексію своєї учбово-пізнавальної діяльності, що підвищує рівень їхньої самостійності й відповідальності.

Звичайно ж, персональний комп'ютер не може замінити традиційні способи контролю на уроках фізики, він тільки доповнює їх і допомагає створити в сучасному учбово-інформаційному середовищі систему навчальних засобів, орієнтовану на розвиток кожного учня.

У подальшій роботі планується розширити базу та види тестових завдань, удосконалюючи їх зміст та методику застосування.

Список використаних джерел:

1. Аванесов В.С. Форма тестових завдань: Учебн. пособие. – М.: Исследов. центр Госкомобразования СССР, 1991. – 33 с.
2. Атаманчук П.С., Семерня О.М. Поточний контроль як засіб управління рівнем обізнаності учнів з фізики // Освітнє середовище як методична проблема: Зб. наук. пр. / Херсон. держ. ун-т. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2006. – С. 89–90.
3. Бондаренко О. Вимоги до мультимедійних систем навчання та їх класифікація // Рідна школа. – 2007. – №3. – С. 60–62.
4. Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. Деякі концептуальні положення розробки засобів комп'ютерної підтримки навчання фізики // Вісн. Черніг. держ. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Сер.: Пед. науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – Вип. 30. – С. 36–39.
5. Булах І.Є. Поняття та категорії педагогічної діагностики Основи педагогічного оцінювання. – К.: Майстер-клас, 2005.
6. Гаманець Л.М., Павленко А.І. Технологія складання завдань для комп'ютерної дидактичної гри з фізики // Наук. записки. – Сер.: Пед. науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2006. Ч. 1. – С. 39–45.
7. Головка М.В., Головка С.Г. Особливості розробки та використання завдань для поточного та підсумкового контролю в умовах модульного навчання // Кредитно-модульна технологія навчання та методичне забезпечення контролю якості освіти: Матеріали Всеукр. наук.-пр. конф. – Полтава: Полтав. військовий ін-т зв'язку, 2006. – С. 114–115.
8. Меньяйлов С.М. Визначення та коригування початкового рівня підготовки студентів з фізики за допомогою комп'ютера // Зб. наук. пр. Уман. держ. пед. ун-ту ім. Павла Тичини. – К.: Наук. світ, 2006. – С. 110–115.
9. Подласов С.О. Тестування з фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 23. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2004. – №23. – С. 107–111.
10. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учеб. пособие. – М.: Логос, 2002. – 432 с.
11. Шарко В.Д., Присяжна Т.С. Про стан організації контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики // Вісник Чернігів. держ. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Сер.: Пед. науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – Вип. 30. – С. 237–243.
12. Шевченко О.С. Тестові завдання для розвитку креативного мислення учнів у навчанні фізики / О. С. Шевченко // Фізика та астрономія в школі. – 2008. – № 1. – С. 45–49.

The article describes a technique of questions construction for a program of computer testing of pupils on physics. The program can be used both for control (self-checking) and physics education and pupils' logical thinking improvement.

Key words: computer testing, self-checking, test questions.

Отримано: 2.09.2009

УДК 372

Г. Ф. Михайлишина¹, В. А. Ильин²

¹Камская государственная инженерно-экономическая академия, г. Набережные Челны, Татарстан

²Московский педагогический государственный университет

СЕГОДНЯШНИЙ СТИЛЬ МЫШЛЕНИЯ И СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА

Существующая в настоящее время методическая система изучения физики не соответствует современному состоянию физической науки и, таким образом, не способствует формированию современного стиля мышления, которым должен обладать гармонично развитый, активно действующий специалист – профессионал. В статье приводится анализ феномена современного стиля мышления и обсуждаются принципы, которые должны лечь в основу при создании методической системы изучения современной физики.

Ключевые слова: стиль мышления, современная физика.

Историческое развитие научного познания в области физики можно условно разделить на три этапа [1]. Каждый из них характеризуется идеалами и нормами исследования, доминирующими в науке на определенном историческом этапе ее развития, а они (идеалы и нормы) в свою очередь формируют определенный *стиль мышления*.

1. Этап «классической» физики (XVII–XVIII вв.). Идеалом физического исследования в рамках *классического*

стиля мышления было построение завершенной, логически замкнутой и самодостаточной картины природы. В обоснование ее включалась идея редукции знаний о природе к фундаментальным принципам и представлениям *механики*.

2. Этап *неклассической* физики (конец XIX – середина XX столетия). Здесь в противовес идеалу единственно истинной теории *допускается истинность нескольких отличающихся друг от друга конкретных теоретиче-*