

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Буров В.А. Демонстрационные опыты по физике в VI - VII кл. средней школы / под ред. А. А. Покровского. – М.: Просвещение, 1970.
2. Величко С.П., Вовкотруб В.П. педагогічні принципи та ергономічні вимоги до шкільного фізичного експерименту. – Монографія. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2007.
3. Вища освіта України і Болонський процес: Навч. посібник / За ред. В. Г. Кременя. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004.
4. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. - Ч.1 / под ред. А.А. Покровского. -М.: Просвещение, 1978.
5. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. -Ч.2 / под ред. А.А.Покровского. - М.: Просвещение, 1978.
6. Ільченко В. Р. Навчальна технологія інтеграції змісту природничо-наукової освіти: досвід комплексного дослідження. // Педагогіка і психологія. – 1995. - №4, с. 3-11.

7. Марголис А.А. и др. Практикум по школьному физическому эксперименту : учеб. пособие для пединститутов. - М.: Просвещение, 1968.
8. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія: 7-12 класи. - К.: Перун, 2005.
9. Примерное планирование учебного материала по физике. Журналы „Физика в школе”, газеты „Физика”.
10. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи: Підручник для студентів педагогічних факультетів. – К., 1999.
11. Современный урок физики в средней школе / под ред. В.Г.Разумовского., Л.С.Хижняковой. - М.: Просвещение, 1983.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Чорнобай Катерина Григоріївна** – магістр фізики, аспірантка кафедри фізики та методики викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* інтегровані курси у підготовці майбутніх учителів фізики.

**О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

**Евгений ШЕРШНЕВ, Евгений ДЕЙ, Валентина СВИРИДОВА**

*В статье обсуждаются основные направления повышения эффективности тестового контроля знаний. Рассмотрена классификация и предложены новые типы вопросов для контролирующих программ.*

*The reference directions of the effectiveness increase of the testing control of the knowledge are discussed in the article. Classifications of the new questions were considered. Also new types of the questions were suggested for the testing programs.*

Кардинальные перемены, происходящие в современном образовании, применение новых информационных технологий, внедрение прогрессивных форм организации учебного процесса, делают крайне актуальной задачу гарантированного обеспечения качества знаний студентов. Это приводит к необходимости организации постоянного мониторинга обученности в рамках каждой учебной группы. Контроль знаний студентов в форме компьютерного тестирования является одним из основных элементов оценки качества образования, важнейшим компонентом педагогической системы вуза и учебного процесса.

Тестирование должно применяться на всех этапах процесса обучения. С его помощью эффективно обеспечивается предварительный, текущий, тематический и итоговый контроль знаний, умений, учет успеваемости, динамики личностного развития. При этом ведущая роль принадлежит текущему контролю, который позволяет преподавателю знать степень усвоения учебного материала на всех этапах обучения, вносить в учебный процесс необходимые коррективы. Немаловажной является и организующая роль регулярного текущего контроля знаний.

К положительным чертам тестовой формы проверки знаний относятся: высокая объективность процесса измерений и интерпретации результатов, возможность обеспечения стандартизации условий измерения, достаточная точность, которая намного повысилась заменой традиционной пятибалльной шкалы на десятибалльную, незначительный уровень влияния субъективных факторов во время измерений, возможность постоянного совершенствования.

В современной технологии проектирования компьютерных тестов чаще используется метод нисходящего проектирования модели знаний (технология «сверху - вниз»). Вначале строится генеральное содержание предметной области с разбивкой на укрупненные модули (разделы), затем проводится детализация модулей на элементарные подмодули, которые, в свою очередь, необходимым содержанием. Другой метод проектирования «снизу - вверх» (от частного к общему) в большинстве случаев реализуется группой преподавателей для разработки модели знаний сложной и объемной предметной области или для нескольких, близких по структуре и содержанию, предметных областей.

Существенным при разработке контролирующих программ является анализ возрастных и индивидуальных особенностей тестируемых. Психолого-педагогический анализ познавательных возможностей учащихся позволяет избежать ошибок, связанных с перегрузкой, переутомлением, учесть запросы наиболее способных из них.

Такой подход обеспечивает оптимальный вариант восприятия учебного материала, приводит к гарантированному усвоению знаний, умений и навыков на требуемом уровне, повышает уровень базовых компетенций студентов.

Контролирующие программы широко используются для интенсификации деятельности преподавателя по проверке знаний студентов. Однако, в большинстве программ реализуются однообразные формы вопросов, что не позволяет осуществить детальную проверку знаний по изучаемой теме и тем самым снижает методическую эффективность автоматизированного тестирования.

Наиболее простой и повсеместно распространенный способ организации проверки знаний реализует вопросы типа "выбор", которые сопровождаются набором заготовленных вариантов ответа и указанием «выберите правильный ответ из предложенных вариантов». В ряде работ такие вопросы называют вопросами закрытого (для воздействия со стороны ученика) типа. К недостаткам такого контроля относятся и возможность случайного выбора правильного ответа, и методически неоправданное знакомство учащегося с большим количеством неправильных ответов, которые тоже могут запоминаться. Например, при пяти вариантах ответа вероятность случайного угадывания правильного ответа равна 20%, и при этом 80% находящихся на экране утверждений ошибочны, являются информационным шумом и снижают качество обучения. Кроме того, необходимость разработки четырех неправильных, но правдоподобных ответов (неправдоподобные практически нивелируют опрос) создает лишнюю нагрузку и на преподавателя.

При разработке контролирующих программ важно заботиться о том, чтобы они не были подчинены лишь репродуктивным видам деятельности, которые требуют от тестируемых действий по шаблону, по образцу. Важное место в них должно быть отведено творчески продуктивным видам деятельности, которые бы способствовали развитию созидательного и критического мышления, стимулировали воображение, память и интуицию. В компьютерных тестах должны содержаться задания, способствующие активизации мыслительной деятельности учащихся, требующие от них применения разнообразных мыслительных операций, таких как анализ, синтез, обобщение, абстрагирование, конкретизация, и т.д. Задания должны быть направлены не столько на запоминание, сколько на осмысление учебного материала,

приложение полученных знаний в различных, в том числе нестандартных ситуациях.

Дальнейшее совершенствование преподавания физико-математических и технических дисциплин настоятельно требует существенного расширения арсенала используемых форм контрольных вопросов с целью более полного соответствия их структуре и характеру изучаемого материала. Необходимо стремиться к вопросам, поставленным так, чтобы структура ответа на них была четко определена, а вероятность случайного правильного ответа была минимальной.

Опыт разработки контролирующих программ и изучение литературных источников позволяет выделить целый ряд известных и новых типов контрольных вопросов, каждый из которых наиболее эффективен для проверки конкретного учебного материала. При этом не требуется существенных усилий на программную реализацию таких тестов, а форма ответа является компактной и несложной для реализации.

Например, вопросы типа «множественный выбор» требуют выбора всех правильных ответов из предложенных вариантов. В другой формулировке требуется из списка элементов выбрать те, которые обладают заданным свойством. Форма ответа – последовательность номеров или символьных обозначений нужных элементов, разделенных пробелами. Так как правильных ответов несколько, вероятность угадывания в данном случае существенно уменьшается.

Вопросы типа "заполнение" (иначе - вопросы открытого типа) представляют собой заготовленный текст, в котором пропущено слово или фрагмент текста. Тестируемый должен набрать пропущенное слово. Вероятность случайного правильного ответа при этом весьма мала, сам характер вопроса заставляет вспомнить изученный материал, активизирует логическое мышление.

Одним из вариантов таких вопросов является вопрос типа «исправление». При этом на экране появляется формула или определение, в котором допущен ряд неточностей. Студент должен в заданном формате высказывания исправить отдельные элементы для получения правильного утверждения.

В вопросах типа "вычисление" требуется вычислить ответ по данному условию и ввести его в числовой форме. При этом активизируются не только логические, но продуктивные навыки, в определенной степени вопросы такого типа позволяют проверить знание основных формул по заданной теме и правильность их применения.

Вопросы типа "упорядочение" требуют установить номера элементов предложенного списка в правильном порядке (возрастания, убывания, хронологическом, в соответствии с ходом физического процесса).

Вопросы типа "конструирование" содержат пронумерованный список слов или словосочетаний, из которых необходимо составить формулировку физического закона или определения физической величины. Ответ представляет собой последовательность номеров использованных для этого фрагментов.

Вопросы типа "соответствие" подразумевают необходимость установить соответствие между элементами, образующими два списка, например, физические величины – единицы измерения. Выбрав элемент из одной группы, следует указать соответствующий ему элемент из другой группы. Элементы первого списка нумеруются цифрами, элементы второго – буквами. Ответ имеет весьма простой вид, например, «1а 2д 3б».

В вопросах типа "анализ схемы" требуется указать номера элементов электрической схемы, блок-схемы или структурной схемы устройства, соответствующие названиям или функциональным описаниям элементов из представленного списка.

Вопросы типа "построение формулы" заключаются в необходимости заполнения шаблона формулы, в котором элементы обозначены, например, прямоугольниками, соответствующими обозначениями физических величин из предложенного списка.

Использование вопросов различных типов повышает методическую эффективность контролирующих программ еще и с точки зрения совершенствования умственной деятельности учащихся, так как при этом многократно выполняются такие элементы мышления, как распознавание, воспроизведение, конструирование, классификацию.

Перечисленные формы контрольных вопросов на практике наиболее удобно реализуются с помощью систем визуального программирования, например, средствами Delphi. Наличие разнообразных компонентов для ввода и вывода текстовой информации (Edit, Label, ListBox, Memo, Button, BitBtn), для организации множественного выбора (RadioButton, RadioGroup, CheckBox, GroupBox), для оформления окна программы (Panel, Bevel, ScrollBar, Image, MainMenu, ProgressBar) для оформления меню (MainMenu, PopupMenu) и панелей инструментов позволяют оформить вопросы и организовать получение ответов наглядным, удобным и интуитивно понятным образом.

Немаловажно и то, что программными средствами можно контролировать расположение элементов на форме, отсчет времени, наступление событий (действий тестируемого) и предусмотреть соответствующие ответные действия или комментарии.

Важными преимуществами системы визуального программирования Delphi являются, во-первых, создание полноценных Windows-приложений и, во-вторых, высокая степень автоматизации труда программиста.

Полезной представляется постановка лабораторных работ по разработке элементов контролирующих программ в рамках общего курса программирования (или спецкурса по педагогическим программным средствам) для студентов-физиков педагогических специальностей. В этом случае возможен синергетический эффект взаимного усиления результата за счет повышения мотивации и усиления межпредметных связей при разработке структуры системы автоматизированного контроля, ее внешнего вида, принципов работы и методического наполнения вопросами по заданному разделу физики, проектирования дальнейшего расширения ее функций.

В ходе изучения программных средств Delphi можно последовательно реализовать в контролирующей программе все необходимые элементы: чтение файла, содержащего для каждого вопроса информацию о его типе, сам вопрос и образец правильного ответа, а также параметры оформления экрана для данного типа вопроса, перестановка случайным образом вариантов при выводе списка ответов для выбора, так что при работе нескольких учеников номера правильных ответов будут разными, отсчет и ограничение времени ответа на каждый вопрос, формулу для расчета оценки. Подпрограммы обработки вопроса, в зависимости от его типа, выполняют вывод нужного количества строк на экран, получение информации, набранной в ходе ответа, преобразование строкового ответа к верхнему регистру и удаление лишних пробелов, сравнение ее с образцом правильного ответа и формируют результат сравнения и соответствующую реакцию программы на экране. Для скрытия информации о правильных ответах текстовый файл следует закодировать. Простейший способ кодирования/декодирования строки заключается в посимвольном отображении кодов группы алфавитных символов на группу символов псевдографики, так что повторная обработка того же текста той же процедурой приводит к декодированию. При сравнении вводимой строки с образцом ответа возможно

возникновение проблем с числом пробелов, поэтому необходимо использовать дополнительную подпрограмму, удаляющую пробелы из строки.

Файл вопросов по изучаемой теме должен состоять из нескольких групп равноценных вопросов, соответствующих определенному фрагменту учебного материала. В контролирующей программе реализуется случайная выборка вопроса из каждой группы. Таким образом, студент обязательно опрашивается по всему перечню необходимых знаний, но маршрут его прохождения по программе всегда разный.

Разную сложность вопросов можно учесть введением соответствующего весового множителя в формулу подсчета оценки. Возможен также учет времени, затраченного на ответ, с соответствующей эмоциональной и балловой оценкой.

Заключительным этапом тестирования является вывод на экран и запись в файл итоговой информации о результатах контроля (сколько задано вопросов, получено правильных ответов, время ответа, оценка). Полезно предусмотреть запись неправильных ответов в файл оценок (даны неправильные ответы: вопрос – ответ).

Множество тестовых заданий, вообще говоря, согласно принципу исчерпывающего тестирования, может быть бесконечным. Однако в каждом реальном случае существует конечное подмножество тестовых заданий, использование которых позволяет с большой вероятностной точностью оценить соответствие знаний тестируемых заданным критериям по экспертной модели знаний (полный тест). Из полного теста можно выделить эффективный тест (оптимальный по объему набор тестовых заданий, гарантирующий оценку личностной модели студента заданным критериям). В дальнейшем необходим тестовый эксперимент на группе студентов, который позволит провести корректировку и доводку теста до вида эксплуатации.

Таким образом, построение компьютерных тестов можно осуществлять по следующим последовательным шагам:

- формализация экспертной целевой модели знаний;
- нисходящее (или снизу - вверх) проектирование тестового пространства;
- формирование и наполнение тестовых заданий;
- формирование полного компьютерного теста;
- тестовый эксперимент;

- выбор эффективного теста;
- анализ, корректировка и доводка теста до вида эксплуатации.

В заключение целесообразно отметить, что хотя и требуется поиск более совершенных путей и средств проверки и оценки успеваемости студентов, нельзя отказываться от традиционных методов обучения. Последние дают возможность студенту подкрепить свой ответ примерами, логически связно и доказательно выражать свои мысли, поэтому в учебно-воспитательном процессе следует разумно сочетать информационные и традиционные технологии образования. Следует отметить, что применение компьютерных технологий повышает информативность и наглядность обучения, объективность контроля знаний. Однако, ключевую роль при этом играет общение студентов с преподавателями, прослушивание лекций, обсуждение хода решения задачи или постановки эксперимента. Эти аспекты процесса обучения невозможно доверить компьютеру, потому что в них ведущую роль играет личность преподавателя, его увлеченность предметом, его стиль общения и стиль работы.

Применение разнообразных форм вопросов позволяет расширить методические возможности контроля, осуществить проверку знаний основных теоретических понятий и определений и понимание их взаимосвязи, сформулировать нетрадиционные вопросы, заставляющие осмыслить пройденный материал.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бочкин А.И. Методика преподавания информатики. Учеб. пособие. – Мн.: Выш. шк., 1998. – 431 с.
2. Кошуба Е. Сделайте АОС сами // Информатика и образование. 1990, №1, с. 57-59.
3. Тихомиров Ю.В. Компьютерный контроль знаний при дистанционном обучении по курсу физики // Компьютерные инструменты в образовании, 2003, №4, С.19-25.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Шершнев Евгений Борисович** - кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой общей физики УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины».

**Дей Евгений Александрович** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры теоретической физики УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины».

**Свиридова Валентина Владимировна** - кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины».

*Научные интересы:* современные информационные технологии в образовании.