

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ЗАДАНИЙ СИСТЕМАМИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТРЕНАЖА И КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ УЧАЩИХСЯ

А. С. Исаков

Уральский государственный педагогический университет

Одной из составляющих подготовки студентов педвуза в вопросах профессионально ориентированного применения компьютерных технологий является освоение ими методов компьютерного контроля. Содержание такой подготовки, на наш взгляд, должно включать в себя рассмотрение следующих вопросов:

- специфические психологические и педагогические особенности проведения компьютерного тренажа и контроля;
- особенности учебных заданий для систем компьютерного тренажа и контроля и технология их разработки;
- инструментальные системы педагогического назначения;
- методика организации уроков с использованием компьютерных средств тренажа и контроля;
- методы статистической обработки результатов контроля и проведения педагогического анализа результатов.

Результатом педагогического тестирования может быть либо фиксация бинарного состояния (достигнута цель или нет), либо степень достижения цели. В первом случае встает вопрос об однозначности диагностики состояния достижения, во втором случае – о показателях уровня (степени) достижения и их идентификации. Бинарный подход («знает – не знает», «усвоено – не усвоено») должен реализовываться в тестах текущего контроля, поскольку тестирование призвано выявить пробелы в знаниях учащегося с целью их устранения. Напротив, поскольку итоговое тестирование проводится по завершении определенного этапа обучения и восполнение пробелов не предусматривается, его задача – фиксация уровня достижения образовательной цели, что и должно приниматься как один из параметров результативности учебного процесса.

При изучении инструментальных систем педагогического назначения (ИСПН) [5. С. 7], на наш взгляд, следует большое внимание уделить инструментальным системам автоматизированного тренажа и контроля, которые предоставляют возможность достаточно быстро и легко создать программное педагогическое средство (ППС) [2. С. 53] контролирующего характера, способствующие снижению нагрузки на педагога за счет уменьшения рутинной работы, связанной с проверкой. Проверка заданий осуществляется средствами ИСПН с помощью заложенных в нее механизмов оценки заданий.

В рамках изучения технологии разработки заданий для компьютерного тренажа и контроля будущие педагоги должны осваивать, понимать и ис-

пользовать различные механизмы оценки заданий, использующих различные анализаторы.

Задания условно можно разделить по типам анализаторов на следующие группы:

- единственный выбор – в задании предлагается выбрать один ответ из нескольких предложенных (анализаторы: переключатели, перемещаемые объекты, связи);

- множественный выбор – в задании предлагается выбрать несколько ответов из нескольких предложенных (флажки, перемещаемые объекты, связи);

- ввод ответа с помощью клавиатуры (текст, число);

Механизмы проверки верного ответа в первом и третьем случае достаточно просты: «все или ничего» в первом случае; если в единственном выборе выбран верный ответ, то задание выполнено на 100 % верно, в противном случае – неверно, т. е. ноль; в третьем случае, если введенный текст или число совпадают с эталонным, то ответ засчитывается верным (100 %), а задание выполненным, в противном случае – ноль.

Значительно сложнее осуществить подсчет процента выполнения каждого задания при проверке заданий с множественным выбором (как простой множественный выбор, так и множественный выбор с учетом весового коэффициента каждого ответа). Рассмотрим некоторые из возможных способов проверки таких заданий более подробно. Способы проверки можно разбить на два вида: первый – подсчет ответов, совпавших с эталоном (в том числе неверных); второй – за неверный ответ следует наказание – вычитание определенного процента.

Предварительно введем следующие обозначения:

N – общее количество вариантов ответов; P – общее количество верных ответов; Q – общее количество неверных ответов. Все эти числа предопределены на этапе разработки задания.

$P1$ – количество верных ответов; $Q1$ – количество неверных ответов; $P1$ и $Q1$ определяются во время ответа на вопрос и не являются заранее определенными.

Очевидно $N = P + Q$, максимальный балл может быть получен при $P1 = P$ и $Q1 = 0$, минимальный балл – при $P = 0$ и $Q1 = Q$.

Примем за S процент верного выполнения задания.

Рассмотрим первый способ подсчета процента, он достаточно прост: подсчитывается количество отмеченных совпавших с эталоном ответов, как заведомо правильных, так и заведомо неправильных.

Например, в задании содержится пять вариантов ответов, три из них заведомо верные (определено на этапе разработки) и два заведомо неверные, при ответе необходимо будет пометить верные ответы флажками. Во время выполнения работы задание будет выведено в чистом виде, т. е. ни одного варианта не будет помечено. При этом предполагается, что отвечающий на вопрос не знает, сколько должно быть верных ответов, поэтому может выбрать

как три верных ответа, по его мнению, так и любое другое количество «верных» ответов, причем произвольным образом.

Если отвечающий отметит все ответы, которые являются верными и ни одного неверного, тогда очевидно, что ответы совпадут с эталонными и задание будет выполнено на 100 %.

Если будут помечены два верных и один неверный ответы, тогда с эталоном совпадут три ответа и два не совпадет, следовательно, задание будет оценено на 60 % ($S = 60\%$).

В общем случае получится следующее: если будут отмечены p верных ответов ($p \leq P$) и q неверных ответов ($q \leq Q$), тогда $S = (p + Q - q)/N$.

Данному способу подсчета S присущ следующий недостаток: пометив все ответы как верные ($P = p$, $Q = q$, $p + q = N$), отвечающий получит $S = 60\%$; не пометив ни одного варианта ($p = 0$ и $q = 0$), получит $S = 40\%$. Следовательно, чтобы избежать положительных отметок при игнорировании ответов, алгоритм оценки нужно дополнить: при $q + p = 0$, $S = 0$ и при $q + p > 0$, $S = \frac{p + Q - q}{N}$.

Очевидно, что второй метод подсчета S устраняет недостаток первого метода.

Если приравнять ситуацию $p = P$ и $q = Q$ к ситуации $p = 0$ и $q = 0$: отвечающий, не зная верных ответов, либо не отвечает на вопрос вообще, либо помечает все ответы как верные (надеясь: «авось что-нибудь совпадет») и оценивать их как одинаковые, т. е. $S = 0$, при $p + q = 0$ и при $p + q = N$. Тогда нужна система наказания. Сумма баллов, набранная при пометке верных ответов, уменьшается на удельную долю каждого непомеченного верного ответа и удельную долю каждого помеченного неверного ответа. В приведенном

примере удельная доля верного ответа будет составлять $\frac{1}{3}$ (33 %), а удельная доля неверного ответа будет составлять $\frac{1}{2}$ (50 %). В сумме все верные ответы

дадут 100 %, все неверные ответы в сумме дадут также 100 %: пометив все, отвечающий получит результат $S = 100 - 100 = 0$. Формула вычисления S : проста $S = \frac{P}{P} - \frac{q}{Q}$. Метод достаточно жесткий, поскольку при отметке всех

верных ответов и одного неверного, в рассматриваемом примере получим $S = (1 - \frac{1}{2}) \cdot 100\% = 50\%$. Причем при некоторых значениях p и q S закономерно будет принимать отрицательные значения, например при $p = 2$ и $q = 2$, $S = (2/3 - 1) \cdot 100\% = -33\%$.

В зависимости от решаемых дидактических задач, отрицательные значения можно игнорировать и принимать $S = 0$ при $S < 0$ (отвечающий не знает ответа на вопрос), но можно и принимать во внимание, например, при $q = Q$ и $p = 0$ или близких значениях можно интерпретировать ответ как заблуждение (ложные знания) и т. п. и предпринимать соответствующие меры.

Третий метод – «+1 и -1» заключается в следующем. За каждый верный ответ добавляется единица, но и за каждый неверный ответ вычитается единица, т. е. находится разность между количеством верных ответов и количеством неверных ответов, далее находится процентное отношение верных

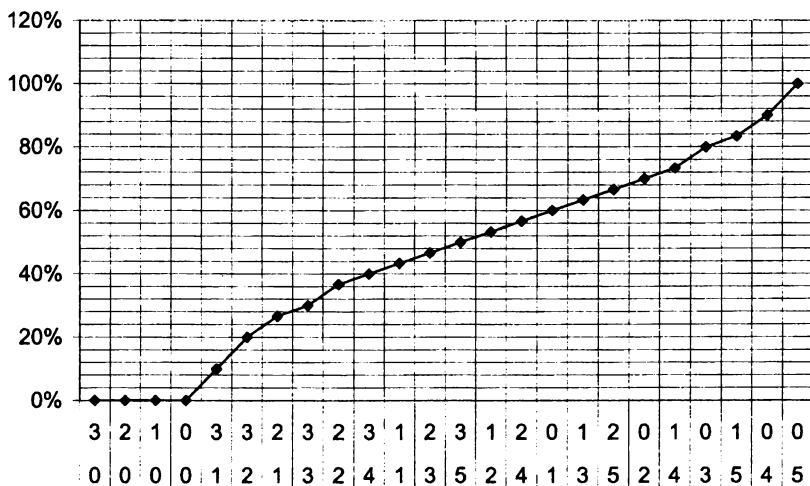
ответов: $S = \frac{p - q}{P}$.

Отметка зависит от разности верных и неверных ответов и не зависит от количества ответов в целом (числа N). При большем числе P (заведомо верных ответов), чем Q (заведомо неверных ответов), отметив все ответы, получим $S > 0$, и в противном случае – $S < 0$.

Четвертый метод: метод, предложенный автором статьи [3. С. 76] похож на второй, но алгоритм иной:

$$S = \frac{\left(\frac{p}{P} - \frac{q}{Q} + 1 \right)}{2}, \text{ при } P > 0 \text{ и } S = 0, \text{ при } P = 0.$$

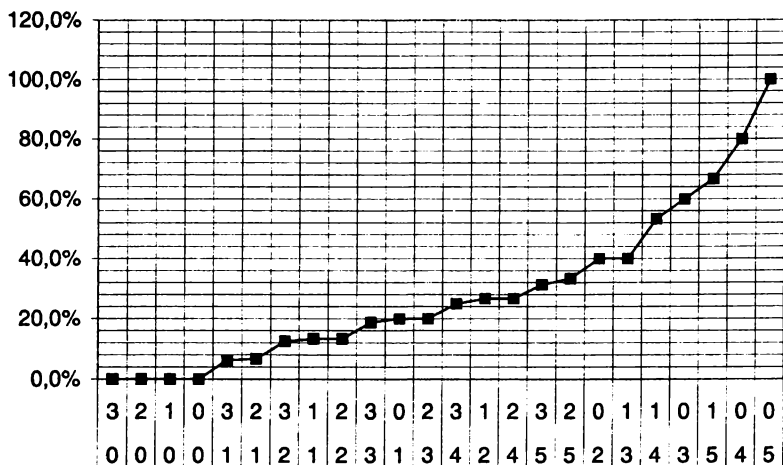
График зависимости количества всевозможных отмеченных верных и неверных ответов (N = 8, P = 5, Q = 3) следующий:



Из графика видно, что в самом начале при малом росте числа p и сравнимо большем росте q, функция стремительней набирает высоту, чем в дальнейшем, когда p растет быстрее, чем q.

При исследовании приведенного алгоритма отмечена некорректная оценка при постоянном значении P и росте N, т. е. при росте Q, если $p = \text{const}$ и $q = Q$. Отношение p/q уменьшается, но при этом $S = \text{const} = p/(P-2)$, что очевидно не является совсем верным, так же, как и тот факт, что при $p = 1, q = 0, P = 5, Q = 3$ следует $S = 60\%$.

Четвертый способ достаточно сложен, но показывает более правдоподобные результаты, о чем говорит график



Плавный подъем при малом росте p и более быстром росте q и наоборот быстрый подъем при большем росте p .

Алгоритм подсчета S следующий $s = \frac{p \cdot (Q - q)}{P \cdot Q}$, при $q < Q$ и

$$S = \frac{1}{2} - \frac{P - p + q}{2 \cdot (P + Q)} \text{ при } q = Q.$$

Инструментальные системы педагогического назначения, позволяющие создавать ППС контролирующего характера, должны позволять выбрать разработчику сценария тестирования способ проверки заданий, наиболее отвечающий решению конкретных дидактических задач и выбранному уровню контроля: текущий позволяет отслеживать текущее состояние и при необходимости корректировать его, итоговый – проверить степень соответствия конечного продукта начальным целям [1, 4, 5].

Литература

1. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. Воронеж: ВГУ, 1977.
2. Долинер Л. И., Пашкова Р. Р., Данилина И. И. Компьютерные технологии в образовании. Екатеринбург. 1993.
3. Информатика и образование. 2002. № 1. С. 76–77.
4. Оноприенко О. В. Проверка знаний, умений и навыков учащихся по физике в средней школе. М.: Просвещение, 1988.
5. Стариченко Б. Е. Компьютерные технологии в образовании: Инструментальные системы педагогического назначения Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т., 1997.