

References

- 1 *Mazanik A.A.* Tasks for the construction of the geometry of the eight-year school: A Handbook for teachers. — 2-nd revised edition. — Minsk: The People's education, 1967.
- 2 *Nagibin F.F.* Extremes: Handbook for high school students. — Moscow: Education, 1966.
- 3 *Natanson I.P.* The simplest task to the maximum and minimum. — Moscow: State Publishing House of Technical and Theoretical Literature, 1950.
- 4 *Friedman L.M.* Methods of teaching the solution of mathematical tasks // Math in school. — 1991. — № 5.

Т.С.Григорьева, Т.В.Заикина

Планиметриядағы оңтайландыру есептерін шешуде кейбір геометриялық түрлендірулерді қолдану

Мақалада планиметрия курсына оңтайлы есептер және оларды қолданбалы есептер көмегімен шешу әдістемесі қарастырылды. Мұнда оқушылардың түйсігін дамытатын, дәлелді қорытындылауды қажет ететін есептер берілген. Сонымен қатар оқушылардың зерттеу мәдениетін тәрбиелеуге бағытталған мектеп планиметрия курсына оңтайлы есептердің қойылымы көрсетілген. Мұндай есептердің барлық шешімдері математикалық модельдерді зерттеу және нақты жағдайларда тиімділеу құралдарын қолдануды зерттеу деңгейінде ұсынылды.

T.S.Grigorieva, T.V.Zaikina

Using some geometric transformations for solving optimization problems in plane geometry

In this article there are tasks of optimization in planimetry course that are described by authors. It's also devoted to methods of making it by supporting tasks. In the article we can find some tasks that can let us develop intuition of pupils, learn them to draw sound conclusions. Moreover, authors tried to pay attention to making extremal tasks in school planimetry course that can make pupils exercise their culture of research. All the solutions of the tasks take part on the level of research of the mathematical model and on the level of research of the real systems by optimization tools.

УДК 004: 378.14

О.А.Кан¹, С.К.Жумагулова²

¹Карагандинский государственный технический университет;

²Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова (E-mail: — saulesha_81@mail.ru)

Методические аспекты создания автоматизированных обучающих систем

В статье рассмотрены методические аспекты создания автоматизированных обучающих систем (АОС), проведен анализ уровней усвоения учебного материала, предложены способы формирования вопросов и ввода ответов, которые целесообразно использовать в автоматизированных обучающих системах. Выделены перспективы развития АОС в настоящее время. Представлены уровни степени усвоения учебного материала. Предложен способ программной реализации вопросов и проверки ответов. Представлены примеры программной реализации вопросов по системам счисления и логическим операциям.

Ключевые слова: автоматизированные обучающие системы, информационные технологии, компьютеризация курса, обучающая среда, организация теста.

В настоящее время наблюдается широкое внедрение информационных и компьютерных технологий в сфере образования. Проникновение современных информационных технологий в сферу образования позволяет качественно изменить содержание, методы и организационные формы обучения.

Основная проблема при этом заключается в методике компьютеризации курса, который предстоит освоить обучаемому. Другими словами, речь идет о методических аспектах создания автоматизированных обучающих систем (АОС).

К сожалению, методические аспекты создания АОС в настоящее время сильно отстают от развития компьютерных технологий, поскольку в методическом плане при создании АОС интегрируются знания таких разнородных наук, как психология, педагогика, математика, кибернетика, информатика. Разработка АОС для поддержки профессионального образования осложняется еще и необходимостью хорошего знания содержания предметной области и учета присущей ей специфики обучения [1].

Отметим следующие перспективы развития АОС в настоящее время:

- развитие новых форм обучения, связанных с использованием обучающих сред («микромиров»);
- обеспечение удаленного мультимедиа доступа по сетям к АОС и другим источникам информации с персональных мультимедиа рабочих станций;
- адаптация автоматизированных обучающих систем по степени усвоения курса учащимися на основе текущего контроля знаний;
- применение различных форм контроля уровня усвоения учебного материала.

Показатели уровня усвоения учебного материала классифицируют глубину проникновения и качество владения учащимися учебным материалом. Такая классификация позволяет четко формулировать дидактические цели при проектировании учебного комплекса и на их основе определять его состав. Дело в том, что часть элементов знаний учащийся должен уметь применять при решении задач, а с некоторыми элементами ему достаточно лишь познакомиться. Степень усвоения учебного материала можно разделить на пять уровней (рис. 1).

Первый уровень (Понимание) — это такой уровень, при котором учащийся способен понимать, т.е. осмысленно воспринимать новую для него информацию. При этом важное значение приобретает предшествующий уровень подготовки учащегося, который дает ему возможность понимать новый для него учебный материал.

Второй уровень (Узнавание) — это узнавание изучаемых объектов и процессов при повторном восприятии ранее усвоенной информации о них или действий с ними, например, выделение изучаемого объекта из ряда предъявленных различных объектов.

Третий уровень (Воспроизведение) — это воспроизведение усвоенных ранее знаний от буквальной копии до применения в типовых ситуациях. Например, воспроизведение информации по памяти, решение типовых задач по усвоенному ранее образцу.

Четвертый уровень (Применение) — это такой уровень усвоения информации, при котором учащийся способен самостоятельно воспроизводить и преобразовывать усвоенную информацию для обсуждения известных объектов и применения ее в разнообразных нетиповых (реальных) ситуациях. Например, решение нетиповых задач, выбор подходящего алгоритма из набора ранее изученных алгоритмов для решения конкретной задачи.

Пятый уровень (Творчество) — это такой уровень владения учебным материалом, при котором учащийся способен создавать объективно новую информацию, ранее неизвестную никому.

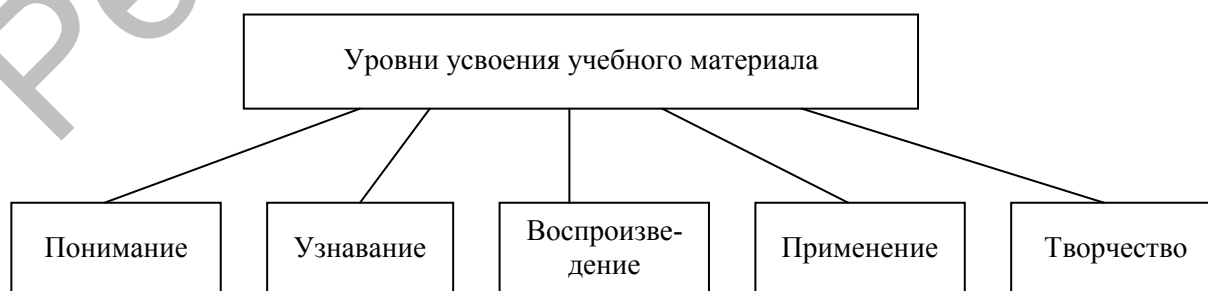


Рисунок 1. Показатели уровня усвоения учебного материала

Обозначим уровень усвоения учебного материала коэффициентом α . Он может принимать значения в соответствии с нумерацией уровней, приведенных выше $\alpha = 0, 1, 2, 3, 4$ [1]. Для измерения степени владения учебным материалом на каждом уровне используем коэффициент

$$Ж_{\alpha} = \frac{m_1}{m_2}, \quad (1)$$

где P_1 — количество правильно выполненных существенных операций в процессе тестирования; P_2 — суммарное (общее) количество существенных операций в наборе тестов.

Под существенными операциями понимают те операции, которые выполняются на проверяемом уровне α . Операции, принадлежащие к более низкому уровню, в число существенных не входят.

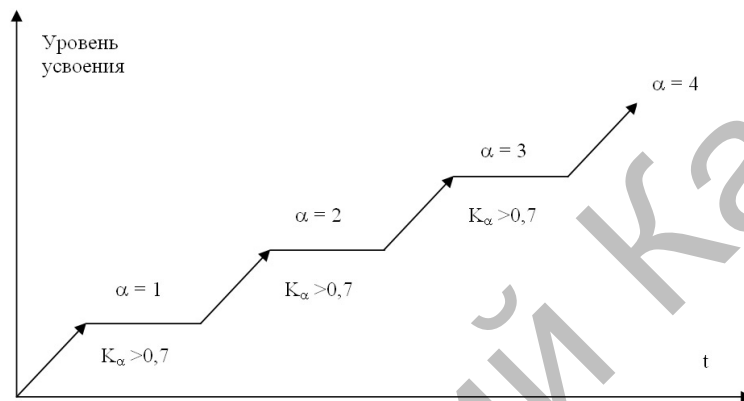


Рисунок 2. Рациональная последовательность процесса обучения

В соответствии с рисунком 2 в процессе обучения, в зависимости от выбранного целевого показателя α , необходимо сначала организовать учебную деятельность на уровне $\alpha = 1$, затем $\alpha = 2$ и т.д.

Ориентиры для оценок:

$K_{\alpha} < 0,7$ — неудовлетворительно;

$0,7 \leq K_{\alpha} < 0,8$ — удовлетворительно;

$0,8 \leq K_{\alpha} < 0,9$ — хорошо;

$0,9 \leq K_{\alpha} < 1$ — отлично.

Проверка уровня усвоения учебного материала базируется на тестирующих программах. Вопросы в тестирующей программе должны быть разнообразными не только по содержанию, но и по структуре. Современные инструментальные среды для создания АОС позволяют строить различные по структуре тесты.

На практике чаще всего применяют тесты с выборочными ответами, при этом на экране обучаемый видит один вопрос и несколько вариантов ответов. Недостатком применения данной структуры вопросов является отсутствие проверки глубины знаний, а также велика вероятность того, что обучаемый просто угадает правильный ответ.

В этой связи важным является необходимость представления студенту не только стандартных вопросов с готовыми вариантами ответов, а комплексных исследовательских заданий, которые требуют демонстрации всех знаний и умений из проверяемой области. Безусловно, что такие тестовые задания могут стать проблемой разработчиков, так как и разработка, и проверка подобных тестов гораздо более трудоемкая задача, чем составление тестов на множественный выбор [2].

В таблице 1 представлены структуры тестовых вопросов, которые рекомендуется использовать для проверки уровня усвоения учебного материала в АОС.

Виды структур тестовых вопросов

Наименование структуры	Пример вопроса данной структуры	Пример ввода правильного ответа
Вопрос с выбором ответа	В каком году появилась технология ActiveX? Варианты ответов: 1994, 1996, 2000, 2008	Выбирается вариант 1996
Вопрос с последовательностью утверждений	Порядок написания тегов HTML-кода. Введите три буквы подряд. А) HEAD Б) HTML В) TITLE	БАВ
Вопрос с вводом ответа	Для записи одного символа в память компьютера требуется один.... (Введите слово)	Байт
Вопрос на соответствие	Какие теги могут содержать какие атрибуты? 1 FONT 4 SIZE 2 SRC 5 A 3 IMG 6 HREF	1-4, 3-2, 5-6
Вопрос на творческое мышление	Введите команду для подсчета суммы чисел от 1 до 100. Sum = 0 FOR X = 1 TO 100 ????? NEXT	Вводится правильная строка: Sum = Sum + X

Важную роль в АОС играет оценка степени усвоения материала учащимися. Для этого необходимо тщательное изучение способов формирования вопросов и ввода ответов, которые целесообразно использовать в автоматизированном обучении.

Среди предложенных структур вопросов следует отметить подход, при котором вопросы разделяются по двум уровням, в зависимости от задействованных в ответе когнитивных операций. К низкому уровню отнесены вопросы на репродукцию, к высокому — вопросы на выявление знаний, умений, требующие осуществить синтез или анализ, произвести вычисления.

С точки зрения построения теста, возможны две основные формы организации вопросов, которые условно можно назвать «Выбери ответ из предлагаемых вариантов» и «Напиши правильный ответ».

Организация теста по принципу «Выбери ответ из предлагаемых вариантов» обеспечивает простой диалог с учащимся и быстроту прохождения теста, так как не требует от учащегося выявления отношений, проведения синтеза, поиска правильного метода решения.

Но такая форма организации теста имеет ряд существенных недостатков, основные из которых:

- при наличии нескольких готовых вариантов выбрать ответ легче;
- нет глубоких рассуждений над ответом;
- можно выбрать верный ответ наугад или заранее.

С другой стороны, бывают случаи, когда применение тестов такого типа оправданно.

Организация теста по принципу «Напиши правильный ответ» предполагает хорошую начальную подготовку учащегося как пользователя персонального компьютера. Кроме того, что немаловажно, предполагается абсолютная грамотность учащегося при вводе ответа. Помимо этого, ответ на каждый вопрос теста может иметь различную степень подробности.

Кроме того, во многих тестовых заданиях, особенно по компьютерным, техническим и математическим дисциплинам, необходимо решать проблему распознавания вариантных ответов.

Большие перспективы, с точки зрения степени усвоения материала учащимися, дает программная реализация процедур составления вопросов и проверки ответов.

На рисунке 3 представлена программная реализация вопроса и проверки ответа на тему «Нахождение производной».

Рисунок 3. Вопрос на тему «Нахождение производной»

Форма вопроса, представленная на рисунке 3, очень простая и наглядная. Для формирования правильного ответа учащемуся необходимо знать способ нахождения производной степенной функции и константы. Так как уравнение функции формируется программно случайным образом, заранее подготовить ответ или угадать невозможно.

После нажатия кнопки «Ввод ответа» программа проверяет введенное уравнение производной функции с полученным программно, выдает ответ «Правильно» или «Неправильно» и записывает новое уравнение функции в левое поле. Тестирование по данному вопросу может продолжаться несколько раз. Общее количество попыток и число правильных ответов фиксируется в программе.

На рисунке 4 представлена программная реализация вопроса на тему «Логические операции».

Рисунок 4. Вопрос на тему «Логические операции»

Для формирования правильного ответа учащемуся необходимо знать правила выполнения логических операций. Так как исходные числа формируются программой случайным образом, заранее подготовить ответ или угадать его невозможно.

После нажатия кнопки «Start» учащемуся требуется вычислить результат логического умножения двух чисел, сформированных случайным образом. Сформированные случайным образом числа исключают возможность угадывания правильного ответа.

На рисунке 5 приведена программная реализация вопроса и проверки ответа на тему «Нахождение определителя».

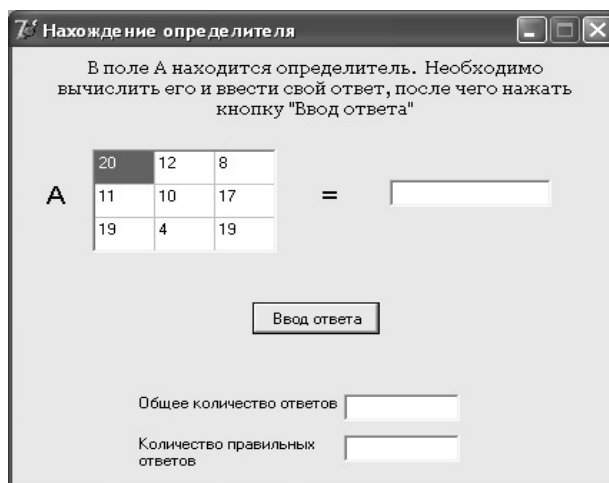


Рисунок 5. Вопрос на тему «Нахождение определителя»

Для формирования правильного ответа учащемуся необходимо знать способ нахождения определителя третьего порядка. Все числа в определителе формируются случайным образом, поэтому заранее подготовить ответ или угадать невозможно.

После нажатия кнопки «Ввод ответа» программа проверяет введенное значение определителя со значением, рассчитанным программно, выдает ответ «Правильно» или «Неправильно» и выдает новый определитель. Тестирование по данному вопросу может продолжаться несколько раз. Общее количество попыток и число правильных ответов, как и в предыдущей программе, фиксируется.

Достоинством программной реализации процедур составления вопросов и проверки ответов является следующее:

- отсутствие выбора верного ответа наугад или заранее;
- нет заранее подготовленных вариантов правильных ответов, так как они вычисляются программно;
- для определения правильного ответа требуются соответствующие знания, умения и навыки;
- возможность построения сложных вопросов, требующих глубоких знаний по заданной тематике.

В заключение следует отметить, что представление комплексных тестовых заданий потребуют от студента демонстрации всех знаний и умений из проверяемой области. Безусловно, что такие тестовые задания могут стать проблемой разработчиков, так как разработка программ для подобных тестов — гораздо более трудоемкая задача, чем составление тестов на множественный выбор.

References

- 1 Ageev N.V. Electronic editions: concepts, creation, use: The manual for the aid to a bus and an edition / N.V.Ageev, Y.G.Dreve; under the editorship of Y.G.Dreve. — Moscow: Moscow municipal pedagogical university, 2003. — 236 p.
- 2 Avanesov V.S. Scientific problems of test control of knowledge. — Moscow: Training center at the research center of problems of quality of training of specialists, 1994. — 136 p.

О.А.Кан, С.К.Жұмағұлова

Автоматтандырылған оқыту жүйелерін құрудың әдістемелік аспектілері

Мақалада автоматтандырылған оқыту жүйелерін (АОЖ) құрудың әдістемелік аспектілері қарастырылған, оқу материалын меңгеру деңгейлеріне талдау жасалған, автоматтандырылған оқыту жүйелерінде сұрақтарды құру және жауаптарды енгізу тәсілдері ұсынылған. Қазіргі кездегі АОЖ-дың даму болашағы көрсетілген. Оқу материалын меңгеру деңгейлері берілген. Сондай-ақ сұрақтарды және жауаптарды бағдарламалық іске асыру тәсілі, санау жүйелері мен логикалық операциялар бойынша сұрақтарды бағдарламалық қолданудың мысалдары келтірілген.

O.A.Kan, S.K.Gumagulova

Methodical aspects of creation of the automated training systems

In article methodical aspects of creation of ATS are considered, the analysis of levels of assimilation of a training material is carried out, ways of formation of questions and input of answers which are expedient for using in the automated training systems are offered. Prospects of development of ATS are allocated now. Levels of extent of assimilation of a training material are presented. The way of program realization of questions and verification of answers is offered. Examples of program realization of questions on notations and logic operations are presented.

УДК 338.26.015.001.26

Р.С.Каренов

*Казахстанский государственный университет им. Е.А.Букетова (E-mail: karenov_r@inbox.ru)***Линейное программирование как специфический метод исследования операций для решения технико-экономических задач на отыскание оптимума**

Проанализированы сущность и значение линейного программирования как метода решения задачи оптимального распределения имеющихся ресурсов. Раскрыто содержание основной производственной задачи, предложенной академиком Л.В. Канторовичем. Дана общая характеристика методов решения задач линейного программирования. Выделены роль и значение фундаментальных экономико-математических моделей линейного программирования, используемых в практике планирования, прогнозирования и управления производством. Акцентировано особое внимание на симплексном методе как главном способе решения задач линейного программирования. Предложен методический подход для решения задачи об использовании минеральных удобрений на сельскохозяйственных предприятиях.

Ключевые слова: линейное программирование, оптимальное распределение, экономико-математические модели, симплексный метод, задачи планирования.

Сущность линейного программирования как метода решения задачи оптимального распределения имеющихся ресурсов

Классический путь определения наибольших или наименьших значений приравниванием первых частных производных нулю при зависимости функции от нескольких переменных весьма сложен.

Линейное программирование дает метод отыскания оптимума для широкого класса функций, зависящих от многих переменных, подчиняющихся определенным ограничивающим условиям. Оно является наиболее известным и одним из наиболее широко используемых инструментов management science. Это математический метод решения задачи оптимального распределения имеющихся ресурсов (или денег, или материалов, или времени) для достижения определенной цели (наибольшего дохода или наименьших издержек) [1–7].