

УДК 519.85.

**А.А Камалова**

АО «Народный Банк Казахстана» (г. Павлодар)

E-mail: kamalovaaigerim@mail.ru

### **Разработка и исследование модели контроля знаний по математике методом компьютерного тестирования**

***Аннотация.** В данной статье рассмотрено исследование модели контроля знаний на уроках математики с помощью компьютерного тестирования. Показано несколько моделей построения тестовых заданий. Выделены преимущества компьютерного тестирования. Проанализированы концепция тестового контроля, структура и типы тестовых заданий, принципы формирования тестовых заданий. Исследованы теоретические основы математического моделирования.*

***Ключевые слова:** виды контроля, функции контроля, методы контроля, тест, опыт.*

Важным и чрезвычайно тонким моментом учебно-воспитательного процесса, как для учителя, так и для ученика, является контроль знаний учащихся. Целью контроля является определение качества усвоения учащимися программного материала, диагностика и корректирование их знаний и умений, воспитание ответственности к учебной работе. Изменения, происходящие в современной социальной жизни, вызвали необходимость разработки новых подходов к системе обучения и воспитания, а также контроля полученных знаний. Таким образом, современный учитель должен, во-первых, формировать универсальные учебные действия, составляющие основу умения учиться, во-вторых, формировать у детей мотивацию к обучению.

Можно выделить следующие этапы в эволюции контроля знаний:

1) Традиционный контроль. Для оценки знаний обучающихся используют такие формы контроля, как контрольная работа, коллоквиум, курсовая работа и т.д. Преподаватель подготавливает соответствующие варианты заданий, проверяет и оценивает результаты работы учащихся.

2) Контроль с использованием не компьютерных средств. В этом случае для контроля используют заранее подготовленные бланки, содержащие контрольные задания (тесты). Учащиеся заполняют бланки, решая задания и отвечая на вопросы. Преподаватель проверяет работы, используя специальные трафареты и таблицы ответов.

3) Контроль с использованием технических устройств. В данном варианте контроля учащийся, получив от преподавателя индивидуальный набор тестовых заданий, выполняет его и вводит в техническое устройство номер своего варианта и результат решения каждого задания, а устройство проверяет введенные ответы, рассчитывает и выводит оценку за работу.

4) Компьютерный контроль. Здесь контроль знаний обеспечивают специальные компьютерные программы, в которых осуществляется формирование, индивидуального набора тестовых контрольных заданий каждому учащемуся, вывод заданий на экран монитора, анализ ответов учащегося, выставление результирующей оценки, хранение результатов контроля и данных о работе учащегося.

5) Удаленный контроль. Появление данного подхода к контролю знаний обусловлено, прежде всего, широким использованием в учебном процессе возможностей сети *Internet*. Отличительными чертами удаленного контроля знаний является свобода выбора учащимся темпов тестирования, его времени и места.

Тестирование является одним из видов педагогических измерений, к которым относятся также рейтинг и мониторинг. В своей основе мониторинг относится к сфере управления образованием и по отношению к педагогическим измерениям является лишь поставщиком показателей качества образования [1].

Контроль выполняет ряд функций.

Контролирующая функция состоит в выявлении состояния знаний и умений учащихся, уровня их умственного развития, в изучении степени усвоения приемов познавательной деятельности, навыков рационального учебного труда.

Обучающая функция заключается в совершенствовании знаний и умений, их систематизации. В процессе проверки учащиеся повторяют и закрепляют изученный материал. Они не только воспроизводят ранее изученное, но и применяют знания и умения в новой ситуации.

Проверка помогает школьникам выделить главное, основное в изучаемом материале, сделать проверяемые знания и умения более ясными и точными. Контроль способствует также обобщению и систематизации знаний.

Диагностическая функция. Сущность диагностической функции контроля в получении информации об ошибках, недочетах и пробелах в знаниях и умениях учащихся и порождающих их причинах затруднений учащихся в овладении учебным материалом, о числе, характере ошибок.

Прогностическая функция служит получению опережающей информации об учебно-воспитательном процессе. В результате проверки получают основания для прогноза о ходе

определенного отрезка учебного процесса: достаточно ли сформированы конкретные знания, умения и навыки для усвоения следующей порции учебного материала (раздела, темы).

Развивающая функция – состоит в стимулировании познавательной активности учащихся, в развитии их творческих способностей. Контроль обладает исключительными возможностями в развитии учащихся. В процессе контроля развиваются речь, память, внимание, воображение, воля и мышление школьников. Контроль оказывает большое влияние на развитие и проявление таких качеств личности, как способности, склонности, интересы, потребности.

Ориентирующая функция. Сущность ориентирующей функции контроля в получении информации о степени достижения цели обучения отдельным учеником и классом в целом – насколько усвоен и как глубоко изучен учебный материал. Контроль ориентирует учащихся в их затруднениях и достижениях.

Воспитывающая функция заключается в воспитании у учащихся ответственного отношения к учению, дисциплины, аккуратности, честности.

Выделение функции контроля подчеркивает его роль и значение в процессе обучения. В учебном процессе сами функции проявляются в разной степени и различных сочетаниях. Реализация выделенных функций на практике делает контроль более эффективным, а также эффективней становится и сам учебный процесс

Основными методами контроля на уроках математики являются:

- устный опрос;
- письменная практическая работа;
- стандартизованный опрос и др.

Наиболее распространённым методом контроля является устный опрос. Можно использовать фронтальный, индивидуальный и комбинированный контроль. Чаще на уроках используется фронтальный опрос. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех учеников. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными. С помощью фронтального опроса преподаватель может проверить выполнение учениками домашнего задания, выяснить готовность класса к изучению новой темы. Целесообразно использовать фронтальный опрос перед проведением практических работ.

Фронтальный опрос проводится в разных формах:

- в форме устного опроса понятий, определений;
- в форме разминки;
- в форме устного счёта.

Комбинированным (уплотнённым) опросом является сочетание устного опроса с другими методами: с письменным опросом по карточкам, с самостоятельной работой. Так, пока одни работают у доски – решают задачи по карточкам, преподаватель может работать с оставшейся частью группы.

Важнейший метод контроля – письменная проверка. Этот метод даёт возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми учениками класса, определить направления для индивидуальной работы с каждым. Письменные работы по содержанию и форме могут быть самыми разнообразными: диктанты, ответы на вопросы, решение задач и примеров, построение графиков и др.

По продолжительности письменные работы могут быть: кратковременные (7–15 минут) и более длительными. Обычно предлагается несколько вариантов (2–10). Обычно трудность вопросов и задач для всех вариантов должна быть одинаковой. В отдельных случаях практикуются дифференцируемые задания для сильных и слабых учеников. После проверки и оценки письменных работ проводится анализ результатов, выявляются типичные ошибки и причины, вызвавшие неудовлетворительные оценки. Проводится разбор плохо усвоенного материала. Стандартизированный контроль предусматривает разработку тестов. Тестовый контроль даёт возможность при незначительных затратах аудиторного времени проверить всех учеников. Но существует вероятность угадывания ответов.

В школьной практике наибольшее распространение получили тестовые задания закрытой формы, когда учащимся предлагается выбрать правильный ответ на тот или иной вопрос из предлагаемых (как правило, представляется от трех до пяти ответов). При составлении ответов учитываются типичные ошибки учащихся. В основном в этих тестах проверяется готовность учащихся применять учебный материал. При этом актуализированные объекты либо становятся объектами последующей в процессе решения задачи деятельности (это числа, формулы, символы, термины и т.д.), либо способом деятельности, направленной на эти объекты (правила, алгоритмы, приемы и т.д.).

Для проверки усвоения и понимания учениками различных определений, правил и формул используются тестовые задания открытой формы. В таких тестах предполагается заполнение пропусков в истинных утверждениях или в правильных формулировках математических определений, правил, теорем, формул. Такие тесты относятся к тестам со свободным выбором ответа и направлены на проверку прочности овладения обязательным материалом и понимания смысла изученного на уровне воспроизведения.

Для оценивания знаний учащихся педагоги выбирают различные формы зачётов, контрольных работ и экзаменов. При оценивании работы обучаемых в виде курсовых, дипломных проектов, выступлений на конкурсах и т.п. приходится сталкиваться с проблемой выработки коллективной оценки [2].

*Преимущества компьютерного тестирования:*

1. Результат оценивается мгновенно, автоматически фиксируется, сохраняется на длительное время.
2. Нет необходимости синхронизации процесса тестирования для группы испытуемых.
3. Каждый тестируемый выбирает самостоятельный темп работы с тестом.
4. Легко ввести временные ограничения или временное отслеживание процесса тестирования, что позволяет учитывать психомоторные аспекты тестируемого.
5. Количество вариантов теста ограничено лишь размером банка тестовых заданий.
6. Возможность формирования тестов, адаптивных к уровню знаний испытуемых.
7. Отсутствует необходимость в бумажных носителях и местах ответа, экономия средств и обеспечение секретности.
8. Использование мультимедийных компонентов и графических изображений высокого качества обеспечивает правильное и быстрое восприятие содержания задания, а с психологической точки зрения снимает напряжение с тестируемого.
9. Повышается эффективность тестирования: уменьшается время тестирования.
10. Каждый конкретный тест уникален и не был ранее опубликован, что повышает его надёжность.

*Дидактическая система:*

Результат – что желаем (класс);  
 Цели – для чего тестировать;  
 Содержания – чему тестировать;  
 Модель объекта – кого тестировать;  
 Алгоритм – как тестировать.

В первую очередь, нам необходимо выбрать модель знаний предметной области. Для качественного и количественного определения уровня соответствия удобно применять процедуру тестирования с помощью специально разработанных педагогических тестов.

В настоящее время большое внимание уделяется разработке компьютерных тестов и их использованию в учебном процессе. Учебный процесс, как сложная система, включает в себя 4 составные части: учебный план, структуру и содержание курса, обучающую среду (педагог, средства и технологии обучения) и контроль образовательного процесса. Первые две части образуют педагогическую модель знаний (ПМЗ) предметной области. Контроль обучения осуществляется путем оценки соответствия между ПМЗ и личностной моделью знаний обучаемого (ЛМЗ). С помощью промежуточных и итоговых измерений уровней знаний, умений и навыков ЛМЗ.

Педагогическая модель знаний является, как правило, линейной структурой, которую можно представить в виде совокупности последовательно взаимосвязанных модулей знаний (рисунок 1).

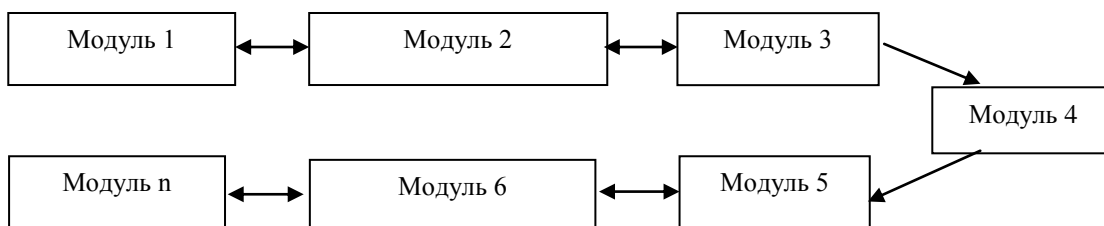


Рисунок 1– Линейная структура модели знаний

Каждый модуль предполагает входящую информацию из других модулей и генерирует собственные новые понятия и свойства. Модуль может быть представлен в виде базы данных, базы знаний, информационной модели. Понятия со своими свойствами и отношения между ними представляют семантический граф.

Модульное представление знаний помогает организовать четкую систему контроля с помощью компьютерного тестирования, поскольку допускает промежуточный контроль (тестирования) каждого модуля и итоговый по всем модулям и их взаимосвязям; позволяет осуществлять наполнение каждого модуля педагогическим содержанием, выявлять и учитывать семантические связи модулей и их отношения с другими предметными областями.

Проектирование модели знаний играет важную роль для образовательного процесса. От этого, в конечном счете, зависит обучающая среда: учитель с его квалификацией и опытом, средства и технологии обучения, а главное – контроль обучения с помощью компьютерных тестов, который получает в настоящее время широкое распространение [3].

Построение компьютерных тестов (рисунок 2) можно осуществить по следующим последовательным шагам:

- 1) формализация экспертной целевой модели знаний;
- 2) нисходящее проектирование текстового пространства;
- 3) формирование и наполнение текстовых заданий;
- 4) формирование полного компьютерного теста;
- 5) тестовый эксперимент;
- 6) выбор эффективного теста;
- 7) анализ, корректировка и доводка теста до вида эксплуатации.

#### Схема создания теста



Рисунок 2 – Схема создания теста

Контроль и диагностика характеризуются широким спектром методических подходов. Для компьютерной технологии важны формализуемые методики (опирающиеся на формализуемые объекты и формализуемые объекты, и информационные данные).

В психодиагностических методах в первую очередь «формализуют» элементы диагностирующего эксперимента. К ним относятся воздействие на испытуемого (рисунки 3, 4), ответы (отклики) испытуемого на его воздействие (рисунок 5) и операции с информацией, рожденной реакциями испытуемого на стимулы.

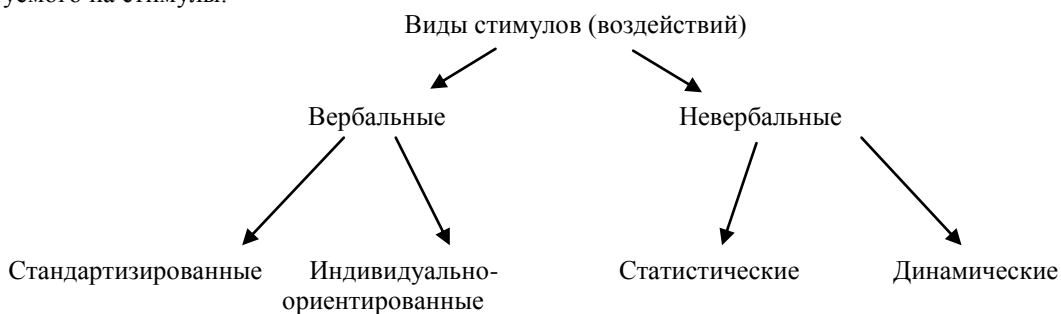


Рисунок 3 – Виды стимулов

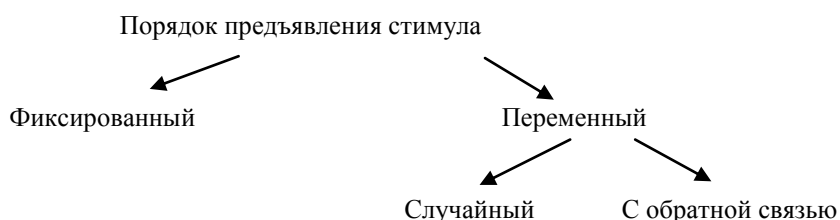


Рисунок 4 – Порядок предъявления стимула

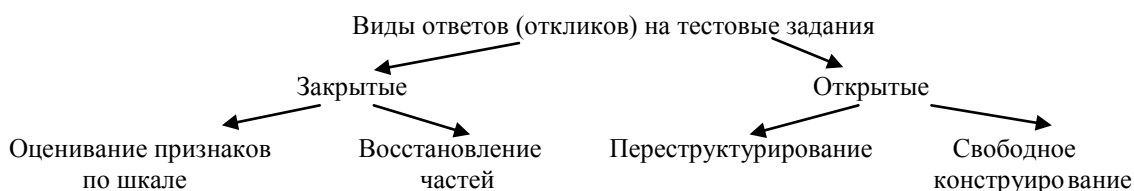


Рисунок 5 – Виды ответов на тестовые задания

В компьютерных тестах необходимо предусматривать тестирование знаний и профессиональных способностей. Как правило, основной задачей педагогического использования компьютерных тестов является определение объема и качества знаний, уровня навыков и умений. Примем за основные характеристики обучения для оценивания средств контроля, объем (полноту), системность и прочность знаний и умений.

Объем знаний характеризует результат воспроизводства учеником признаков объекта, необходимых для объяснения его сущности.

Системность знаний характеризует результат воспроизведения учеником сущности связей и отношений нескольких объектов и на их основе целостность организации и функционирования, понимание имеющихся связей между отдельными элементами знаний, логики последовательного выполнения операций.

Тестовое задание – это сочетание стимулов, ответов и порядка представления стимулов [4].

Для компьютерных тестов характерны следующие виды тестовых заданий:

- задания альтернативные (требуют ответа да-нет);
- задания с выбором (ответ из набора вариантов);
- задания информативные на знание фактов (где, когда, сколько);
- задания, ответы на которые можно контролировать по набору ключевых слов;
- задания, ответы на которые можно распознавать каким-либо компьютерным методом однозначно.

Результативность в процессе обучения во многом зависит от тщательно отработанной методики контроля знаний. От того, как организован текущий контроль, обеспечивающий обратную связь «учитель – ученик – учитель», зависит результат учебной деятельности учащихся, воспитание у них правильной самооценки и чувства ответственности. В настоящее время известно много видов текущего контроля, которые побуждают к творческой деятельности. Тестовые задания вызывают интерес у абсолютного большинства учеников, следовательно оказывают стимулирующее действие. Этот метод контроля результатов обучения требует от детей различного поворота мысли, быстрого переключения с одной задачи на другую, обдумывания, самостоятельности, а это значительно повышает умственную деятельность и активизирует познавательный интерес, вырабатывает внимательность, заставляет систематически готовиться к учебным занятиям.

Как следствие, улучшается качество ЗУН учащихся. Кроме того, адаптация школьников к процедуре тестирования – необходимое условие успешной сдачи ЕНТ, ВОУД и других экзаменов в тестовой форме. Таким образом, используя различные приемы тестового контроля в сочетании с традиционными формами текущего контроля, можно добиться положительных результатов в обучении и воспитании школьников. Постепенно увеличивается объем работы на уроке как вследствие повышения внимания и хорошей работоспособности учеников, усиливается стремление к творческой активности. Ребята ждут новых интересных заданий, сами проявляют инициативу в их поиске. Улучшается и общий психологический климат в классе: учащиеся не боятся ошибок, анализируют их и стремятся исправить, что побуждает их к активной деятельности и самоконтролю [5].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Калинина М.И. К вопросу о контроле и оценке знаний учащихся. – М., 1999. – 21 с.
- 2 Крамор В.С. О совершенствовании методов обучения математики. – М., 2000. – 74 с.
- 3 Борода Л.Я. Некоторые формы контроля на уроке // Математика в школе. – 1998. – № 4. – С. 115.
- 4 Колобова Е.В. Использование зачетной системы для контроля и оценки знаний учащихся // Математика в школе. – 1991. – С. 58
- 5 Байдак В.А. Проблемы теории и практики обучения математике. – СПб: Изд-во РГПУ, 2007 г. – С. 98.

## REFERENCES

- 1 Kalinin M. I. K voprosu o kontrole i ocenke znaniy uchashchihya. – M., 1980 – 21 s.
- 2 Kramor V.S. O sovershenstvovanii metodov obucheniya matematiki. – M., 1978 – 74 s.
- 3 Boroda L.Y. Nekotorye formy kontrolya na uroke // Matematika v shcole. – 1998. – No. 4. – S. 115.
- 4 Kolobova E.V. Ispol'zovanie zachetnoi sistemy dlay kontrolya i oenki znaniy uchashchihya // Matematika v shcole. – 1991. – S. 58.
- 5 Baidak V.A. Problemy teorii i practiki obucheniay matematice. – SPb: izd-vo RGPU, 2007 – S. 98.

## ТҮЙІН

**А.А. Камалова**

*АҚ «Қазақстан Халық Банкі» (Павлодар қ.)*

### ***Компьютерлік тестілеу әдісі арқылы математикадан оқудың бақылау моделін әзірлеу және зерттеу***

*Бұл мақалада компьютерлік тестілеу әдісінің көмегімен математика сабақтарында оқудың бақылау моделі қарастырылады. Тестік тапсырмалардың бірнеше құрылымдық моделі көрсетілген. Компьютерлік тестілеудің артықшылығы қарастырылады. Математикалық модельдеу теориялық негіздері зерттелінген.*

**Түйін сөздер:** *бақылау моделі, бақылау қызметі, бақылау әдістері, тест, тәжірибе.*

## RESUME

**A.A. Kamalova**

*J K Halyk Bank of Kazakhstan (Pavlodar)*

### ***Development and research of the control of knowledge of mathematics model by computer-based testing***

*In this article the study of knowledge control patterns in math class with the help of computer-based testing. Displaying several models of construction of test tasks . Highlight the advantages of computer-based testing. The theoretical foundations of mathematical modeling.*

**Keywords:** *types of control, control functions, methods of control, test, experience.*