

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС И МЕТОДИКА ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ФОРМУЛ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ТЕСТИРОВАНИЮ ПО МАТЕМАТИКЕ

А.В. Осипов
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Не секрет, что успех в изучении любого предмета заключается в прочном владении базовыми знаниями. В курсе школьной математики знание и умение применить формулу к решению определенной задачи называется базовым умением [1]. Учителя в школе, преподаватели предметных курсов, согласно опросу, чаще используют традиционный подход, который заключается в регулярном опросе формул. Целью данного исследования является разработка эффективного и организованного методического и программного комплекса изучения формул.

Материал и методы. Автором была разработана методика и программная среда, позволяющая закрепить и контролировать знания формул при изучении курса математики средней школы. Апробация результатов прошла на подготовительных курсах ВГУ имени П.М. Машерова. Работа проходила в 2017-2020гг в трёх группах общим количеством 53 учащихся. Создана программная веб-среда на языке PHP с возможностью индивидуально проходить курс занятий по повторению формул в течение всего учебного года/курса. Для оценивания успешности использовались исследования педагогических измерений, моделирование процесса обучения [2].

Результаты и их обсуждение. Отдельным видом тестовых заданий является ответ с выбором верной формулы. Однако при выборе готового ответа мы получаем известные проблемы с запоминанием, а при вводе формулы – технические проблемы. Например, известная формула квадрата разности одними учащимися может быть записана в форме $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$, а другими как $(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$. Не стоит забывать и о других тождественных формах. Технически и методически проще предоставить готовый ответ и предоставить проверку на соответствие. Но современные исследования [4] предлагают новые формы обучающего тестирования. Именно обучающего, позволяющего поэтапно усвоить огромный материал и успешно его воспроизвести.

Автором был составлен список всех формул, свойств школьного курса математики и сгруппирован по темам. Далее для каждой формулы и свойства предлагались разные виды тестового контроля. На первом этапе – «сопоставление пар», на втором – «дополнить пропущенное», на третьем, заключительном этапе, – «ввод значений». Таким образом, удалось избежать популярного выбора одного или нескольких вариантов из готовых ответов и обойти ту сторону тестирования, за которую его и критикуют педагоги.

Первый этап позволил собрать интересную статистику. Учащиеся первыми сопоставляли те пары, в которых были уверены, оставляя менее уверенные знания на последний шаг. Данная статистика сохранялась индивидуально и использовалась на этапе повторения знаний. Кроме того, она была использована при составлении тем занятий, ведь наиболее сложные темы требуют более тщательной подготовки преподавателя.

Второй этап показал, что учащиеся, знающие формулу, могут заполнить пробелы в тождестве/свойстве на основе полученных знаний, но уже в измененном задании, без тех же привычных букв, называющих неизвестные. Так, формула разности квадратов здесь может быть проверена на задании вида “ $(7-x)(7+x) = ?$ ”, где ввод ответа требует проверки программным интерпретатором на тождественность.

Начальный вариант третьего этапа системы тестирования заключался в том, что учащийся получает задание, а ответ вводит, рисуя формулу. Именно рисование оказалось технически более удобным, т.к. осуществимо как с персонального компьютера, так и с экрана смартфона. Именно последним вариантом пользовалось большинство учащихся. Кроме того, учащиеся выполняли задания не спонтанно, а в соответствии с индивидуальным графиком. Например, 5 дней в неделю, по 2 раза в день по 20 формул/свойств. Именно равномерная в течение года учебная работа указывается большинством педагогов как наиболее эффективная для запоминания. Технически третий этап представлял собой серверный скрипт на языке PHP, реализующий сохранение изображений, сделанных учащимися на веб-странице. Для рисования использован

обычный элемент canvas, сохранение для экономии места выполняется на сервере в формате PNG. На стороне клиента обработка событий реализована на JavaScript. Ведется лог действий, сохраняется история выполнения заданий индивидуально каждым учеником. Расписание выполнения заданий также выбиралось самостоятельно самим учащимся.

Уникальным для исследования явилось то, что самими учащимися была предложена система подсказок к тестированию. Данная идея исходила из реальности, где учитель часто подсказывает, наводит на мысль, а электронная система «холодно» ожидает ввода ответа. Однако, разработать к каждому заданию систему текстовых подсказок вида «разность квадратов равна произведению... суммы и разности...» казалось весьма затруднительной работой. Возникла идея поручить эту работу самим учащимся перед третьим этапом тестирования, а именно, «озвучить» формулу так, как они считают нужным, достаточным. При этом самой озвученной подсказкой разрешалось пользоваться на финальном экзаменационном тестировании. В итоге, ко всем имеющимся формулам и свойствам была создана база данных подсказок руками самих учащихся и их видением знания. Обработка данной базы в будущем позволит найти новые интересные педагогические возможности для построения обучающих систем.

Определенные сложности возникли при изучении формул геометрии. Оказалось, что очень существенно сказывается наличие рисунка геометрической фигуры, о которой спрашивается, с буквенными обозначениями на ней. В 2020г. на кафедре ИиИТ выполнялась дипломная работа «Генератор индивидуальных задач школьного курса при обучении геометрии», программный комплекс которой также прошел апробирование в рамках данного исследования. В частности, случайным образом генерируемые треугольники с расставленными на них цифровыми, либо буквенными обозначениями использовались при проверке знаний третьего этапа и получили высокую оценку отзыва от самих учащихся.

Заключение. Процесс подготовки учащихся к централизованному тестированию по математике неотъемлемо включает в себя большой список формул и свойств, обязательных к изучению. Именно реализация поэтапного интерактивного подхода, обладающего помимо удобств еще и методической ценностью, позволила учащимся активно работать над своими знаниями и закрепить их самостоятельно. Размышление о процессе обучения позволило выстроить грамотную, логичную среду обучения, настойчиво помогающую в этом нелегком процессе. Именно интерес учащихся, их активная работа помогла добавить нужные этапы в процесс изучения формул, а работу учителя по проверке результатов свести к минимуму. На новом этапе тестирования планируется организовать проверку ввода ответов самими учащимися этой же группы и исследования того, как успешно это может повлиять на процесс обучения.

1. Кандевский В.М. История тестов: моногр./ В.М. Кандевский. – М.: Народное образование, 2004. – 464 с.
2. Аванесов, В.С. Основы теории разработки педагогических заданий // В. С, Аванесов // Педагогические Измерения. – 2004. №1. С.15-21.
3. Самуйлов, С.В. Использование электронных средство контроля знаний в учебном процессе / С.В. Самуйлов., С.В.Самуйлова // Телекоммуникации и информатизация образования. – 2002. - №5. С.109-112
4. Чмыхова, Е.В. Тестирование знаний студентов и методологические проблемы использования его результатов // Е. В. Чмыхова, А. Т. Терехин // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2010. -№4. С.25-29.
5. Бочкин А. И. Об оценке доли знаний с помощью комбинаторных тестов / А. И. Бочкин, Н. С. Вислобокова // Информатика и образование. - 2004. - N11. - С. 66-68

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

*Е.А. Отвалко
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

В обучении большую роль играют средства наглядности, обеспечивающие возможность демонстрации, создания образа изучаемого объекта или явления. Практика обучения химии показала, что особое значение имеет применение моделей при моделировании микрообъектов – атомов, молекул, кристаллов, когда объект исследования недоступен наглядному созерцанию. Сюда же относятся химические процессы, которые невозможно наблюдать из-за большой разницы временных или пространственных масштабов[1]. Развитие химии как науки и совершенствование методик и технологий обучения приводит к появлению новых учебных моделей.