

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

**Аннотация.** Рассмотрены возможности применения информационных технологий в обучении учащихся решению задач. Обсуждаются преимущества и проблемы, связанные с использованием информационных технологий. Предлагаются некоторые пути решения возникающих проблем: например, использование задач открытого типа.

**Ключевые слова:** информационные технологии; решение задач; визуализация; компьютерные инструменты; открытый подход.

Информационные технологии дают широчайшие возможности при использовании в обучении. В соответствии с культурно-исторической концепцией Л.С. Выготского [3], компьютерные технологии можно рассматривать как орудие для построения понятий в процессе обучения. Применение компьютерных технологий может помочь в осуществлении таких подходов, как генетический подход ([1, 7]) и использование различных типов представления объектов по Брунеру [2]. Интерактивные игры с помощью компьютерных технологий используются при обучении математике в Сингапуре ([8, 9]). В моделировании предметной деятельности наиболее полезны программы, включающие в себя динамическую геометрию, прежде всего Geogebra ([4, 5]) и Cinderella.

Представляется целесообразным использовать современные компьютерные технологии в работе по обучению решению задач.

С другой стороны, компьютерные технологии в обучении – всего лишь инструмент. При неправильном или неэффективном применении они могут привести к новым проблемам в процессе обучения.

Рассмотрим некоторые преимущества и проблемы, возникающие при применении компьютерных технологий в обучении математике (на примере использования программы Geogebra).

Преимущества:

– Учащиеся могут выполнять задания дома, публикуя свои решения в интернете.

– Особенно хорошо использование расширенных средств визуализации геометрических понятий сказывается на преподавании в неспециализированных классах, поскольку абстрактный аппарат там не настолько развит, чтобы проводить подобные построения в уме.

– Использование компьютерных средств визуализации дает дополнительные преимущества для учащихся, у которых не очень хорошо получается рисовать вручную. Учащимся доставляет удовольствие видеть красивые чертежи, авторами которых являются непосредственно они.

– Многие свойства геометрических объектов становятся гораздо наглядней при динамической реализации. Например, связь между различными коническими сечениями (кривыми второго порядка).

– При недостатке часов в учебном плане по какому-либо предмету, зачастую единственным ресурсом может служить развитие межпредметных и метапредметных связей. И здесь информационные технологии выходят на первый ряд. В качестве примера приведем богатые возможности по использованию скриптов, написанных на языке программирования, для “оживления” чертежей в среде Geogebra, что может связать уроки математики и информатики.

Проблемы:

– При слабом методическом обосновании использование информационных технологий привносит в процесс обучения лишь новую форму, за которой теряется смысл их использования. Так, решение задач на построение в среде Geogebra без осмысления того, какие свойства геометрических объектов были использованы, теряет изрядную долю ценности (например, при построении квадрата, вписанного в окружность, используется известный метод – строится прямая линия и перпендикуляр к ней, потом квадрат по точкам пересечения построенных линий с окружностью, но нет обоснования, почему углы прямые, а стороны равны).

– Только уверенное и непринужденное использование информационных технологий может обеспечить достижение поставленных педагогических целей. В противном случае их включение в учебный процесс может повлечь обратный эффект: потеряться темп урока, возникнуть недоверие и т. д.

– Может возникнуть проблема доверия: насколько то, что мы делаем в программе, отражает реальность.

– Легкость построения может породить ложное ощущение легкости усвоения, хотя содержание при этом может усваиваться весьма поверхностно.

Решением таких проблем может послужить разработка заданий, которые бы “зацепляли” учащихся и заставляли бы их вникнуть более глубоко в суть изучаемых явлений. Например, дополнение одной сложной “эффектной” задачи цепочкой предварительных задач, которые бы обосновывали используемые построения, их корректность и уместность.

Задачи открытого типа ([6, 10]) могут служить для развития математической креативности и строгости математического языка. Особенностью геометрических задач открытого типа является то, что по построению или чертежу учащихся просят провести анализ, поиск закономерностей или отношений.

Для использования задач открытого типа в рамках учебного процесса можно, в частности, просто заменить формулировки в традиционных задачах на доказательства. Например, пусть даны параллелограмм и луч, являющийся биссектрисой одного из его углов. Требуется доказать, что длина отрезка, являющегося продолжением одной из сторон до пересечения с проведенным лучом, равна разности длин сторон параллелограмма.

В измененной формулировке она может звучать так: “В параллелограмме  $ABCD$  луч  $CE$  является биссектрисой угла  $BCD$  и  $E'F'$  – биссектриса внешних углов в точке  $C$ . Какие соотношения могут быть найдены среди получившихся отрезков, углов и треугольников?” В новой формулировке первоначальное утверждение могут самостоятельно предложить учащиеся.

Кроме того, представляет интерес решение планиметрических задач в программах динамической геометрии с помощью выхода в стереометрию (с использованием идей фузионизма).

В настоящее время разрабатывается эксперимент для реализации этих идей в процессе обучения учащихся 6-7 классов экспериментальной ОАНО “Новая школа” (Москва).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Safuanov I.S. The genetic approach to the teaching of algebra at universities // International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. – 2005. – V. 36. № 2-3. – P. 255-268.
2. Брунер Дж. Психология познания. – М.: Прогресс, 1977. – 413 с.
3. Выготский Л.С. Мышление и речь. – М.: Лабиринт, 1999. – 352 с.
4. Громова Е. В., Сафуанов И. С. Обучение понятию функции в основной школе с помощью компьютерных технологий // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2013. – № 1 (25). – С. 91-98.
5. Громова Е. В., Сафуанов И. С. Применение компьютерной математической программы Geogebra в обучении понятию функции. // Образование и наука. – 2014. – № 4 (113). – С. 113-131.
6. Сафуанов И. С. Открытый подход к обучению математике // Университеты в системе поиска и поддержки математически одаренных детей и молодежи : материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2015. – С. 128-133.
7. Сафуанов И. С. Теория и практика преподавания математических дисциплин в педагогических институтах. – Уфа: Магрифат, 1999. – 107 с.
8. Сафуанов И. С., Атанасян С. Л. Математическое образование в Сингапуре: традиции и инновации // Наука и школа. – 2016. – № 3. – С. 38-44.
9. Сафуанов И.С., Поликарпов С. А. «Сингапурская математика»: школьные учебники // Нижегородское образование. – 2016. – № 1. – С. 32-39.
10. Сафуанова А.М., Сафуанов И.С. «Открытый подход» и «исследование уроков» – пути совершенствования математического образования // Нижегородское образование. – 2016. – № 2. – С. 146-150.