

Пояснительная записка к методическому семинару
«Использование программной среды GeoGebra для организации деятельности
учащихся по решению учебно-познавательных и учебно-практических задач»

Карманова Ольга Васильевна
учитель математики
МБОУ ОШ № 19 п. Железнодорожный
г. о. г. Бор Нижегородской области

***Человек, который почувствовал ветер перемен,
должен строить не щит от ветра, а ветряную мельницу.***

Задача современной школы — не дать объем знаний, а научить детей учиться.

С 1 сентября 2015 школа осуществляет деятельность на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Согласно ФГОС методологической основой реализации основной образовательной программы основного общего образования является системно-деятельностный подход.

Как реализовать обеспечение такого подхода на уроках? Как вовлечь детей в деятельность, направленную на решение учебно-познавательных и учебно-практических задач? Как сделать понятным, нескучным и успешным открытие новых знаний на таком сложном предмете как математика?

Как традиционными методами и средствами обучения, не ориентированными на широту распространения цифровых технологий среди подрастающего поколения, выполнить требования ФГОС?

Возникает острая необходимость внедрения инновационных эффективных средств и методов обучения, обеспечивающих организацию деятельности учащихся по решению учебно-познавательных и учебно-практических задач с учетом степени их вовлеченности в электронно-цифровую среду.

В современной школьной методике преподавания большая часть математического материала объясняется, опираясь только на абстрактное, логическое мышление школьника. Поэтому большинство учащихся с трудом воспринимают математические понятия и не до конца понимают их суть.

В связи с этим обучение математике, особенно геометрии, как утверждают многие современные исследователи, нужно вести иначе, обеспечивая когнитивно-визуальный подход в обучении.

Такую возможность нам сегодня предоставляют информационные технологии, в частности программная среда динамической математики. Программная среда компьютерной графики обеспечивает наглядность изучаемых математических объектов и понятий, предоставляет возможность учащимся увидеть их, исследовать их свойства в динамике.

Новые многочисленные возможности в этом плане предоставляет программная среда динамической математики GeoGebra.

Использование программной среды GeoGebra в моей работе продиктовано во многом концепцией APOS («Действие – Процесс – Объект – Схема» (Action – Process – Object – Schema)), разработанной группой ученых во главе с Э. Дубинским. Согласно принципам APOS, действие представляет собой физическую или умственную трансформацию объектов для получения других объектов. Из действий выкристаллизовывается процесс, если человек проявляет способность отображать и сознательно контролировать их. В случае, если ребенок обретает осведомленность о всеобщности процесса, осознает, что преобразования способны обеспечить некий результат, и способен планировать такие преобразования, процесс инкапсулируется в объект.

Объекты охватывают весь спектр математических понятий: числа, переменные, функции, векторы, геометрические утверждения и т. д. Далее действия должны быть интериоризированы, т. е. в сознании человека должны построиться внутренние ментальные структуры, связанные с действиями. Интериоризированное действие и есть процесс. Интериоризация позволяет «ощущать» действие, комбинировать его с другими действиями. Динамический процесс может быть свернут (инкапсулирован) в статический объект, который участвует в новых действиях и при необходимости может развернуться в процесс или даже действие. Инкапсуляция – аналог «тематизации процесса» по Ж. Пиаже. Другой способ создания новых процессов – это объединение двух или нескольких уже существующих процессов. В дополнение к нему процессы можно преобразовывать в действия. Например, множество функций следует рассматривать как объекты, а так как функции изначально представляют из себя процессы, то учащиеся должны инкапсулировать их в эти объекты. Таким образом, схема, состоящая из действий и объектов, – циклическая и взаимообратная система.

Модель открытия нового понятия, закономерности, теоремы функциональной зависимости и т. д. рассматривается сейчас через призму деятельностного подхода, где в качестве инструмента часто выступают компьютерные технологии.

Программная среда Geogebra позволяет:

- строить динамические чертежи на плоскости и в 3-х мерном пространстве
- строить графики любых функций
- решать практические задачи без знания формул
- создавать мультимедийные презентации.

Программа находится в свободном доступе с разрешением ее использования на некоммерческой основе. Использовать ее можно на большинстве известных ОС.

Внедрение системы динамической математики Geogebra в процесс обучения математике дает новые возможности не только учащимся, но и преподавателям.

Что делает программу Geogebra привлекательной для освоения новых знаний? Во-первых, в отличие от многих других эта программа проста в использовании, не требует долговременной подготовки и изучения принципов ее работы. Во-вторых, благодаря тому, что в данном программном продукте переплетены алгебраическая и геометрическая концепции, при объяснении, например, дифференцирования функций можно рассмотреть понятие производной функции, как с точки зрения алгебры, так и геометрического смысла. Кроме того, программа за счет команд встроенного языка обладает богатыми возможностями оперирования функциями (построения графиков, вычисления корней, экстремумов, интегралов и т. д.).

Цель методического семинара:

Представление опыта организации деятельности учащихся по решению учебно-познавательных и учебно-практических задач на уроках математики с использованием программной среды динамической математики GeoGebra.

Задачи :

Изучить возможности программной среды GeoGebra для решения учащимися учебно-познавательных и учебно-практических задач.

Внедрить программную среду GeoGebra в процесс обучения математике.

Создать банк заданий для учащихся в программной среде GeoGebra.

Выявить эффективность использования программной среды GeoGebra в плане роста учебно-познавательной мотивации школьников и повышения уровня учебных достижений по математике.

Планируемые результаты

Личностные:

- Готовность и способность к саморазвитию и к самообразованию
- Формирование интереса к изучению математики

Метапредметные результаты:

Регулятивные

- Умение самостоятельно определять цели обучения
- Ставить и формулировать новые учебные задачи
- Определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей
- Владение основами самоконтроля и самооценки

Познавательные

- Умение определять понятия
- Строить логические рассуждения, умозаключения, делать выводы
- Устанавливать причинно-следственные связи, аналогии
- Сравнивать, классифицировать

Коммуникативные

- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками
- Высказывать и обосновывать мнение (суждение)

Предметные результаты:

- Используя возможности программы GeoGebra, строить точные чертежи и графики
- Выводить самостоятельно новые математические понятия, оперировать ими
- Овладев всем инструментарием данной программной среды, решать учебные и прикладные задачи.

Обучение работе в программной среде GeoGebra я начинаю с 5 класса. Каждый этап изучения данной программной среды обусловлен уровнем математических знаний учащихся. Постепенное внедрение инструментария GeoGebra по мере развития предметных знаний учащихся позволяет добиться положительных результатов.

Класс	Предмет	Этапы освоения программной среды GeoGebra учащимися
5	Математика	Первичное ознакомление с программной средой. Использование готовых чертежей и анимации.
6	Математика	<u>Освоение инструментария программной среды</u> , необходимого для построения простейших геометрических чертежей; <u>простейших расчетов</u> ; вычисление площадей, измерение линейных размеров и градусных мер.
7	Геометрия	Применение геометрического инструментария программной среды для построения геометрических чертежей по всем изучаемым темам.
	Алгебра	Первичное ознакомление с алгебраическим инструментарием программной среды для построения графика линейной функции.
8	Геометрия	Самостоятельное построение любых <u>геометрических фигур</u> на плоскости.

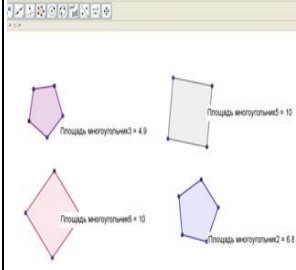
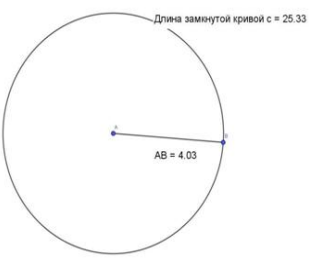
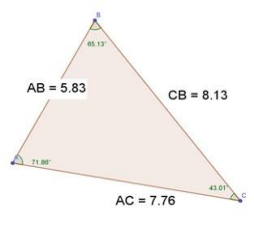
	Алгебра	Освоение алгебраического инструментария для построения различных графиков в процессе изучения темы «Функция».
9	Геометрия	Первичное ознакомление с инструментарием программной среды для построения геометрических чертежей в пространстве.
	Алгебра	Применение алгебраического инструментария для построения всех видов <u>графиков функций</u> и уравнений с двумя переменными.

Посмотрим, как по методике APOS можно вводить новые понятия. Например, на уроке математики в 6 классе, где целью поставлено определение прямой пропорциональной зависимостей, учащимся предлагается готовая анимация. На этом уроке ученики самостоятельно изменяют величину a , сопоставляя ее с изменением величины b . Если действия для преобразования в процесс недостаточно, то им предлагается произвести еще одно действие, изменяя параметры системы еще и еще раз. Таким образом, ребенок сам приходит к формулировке определения прямой пропорциональной зависимости. После этого учащийся может интериоризировать понятие прямой пропорциональной зависимости и успешно использовать то же действие по отношению к другим понятиям, встречающимся в его жизни.

При изучении более сложных понятий функции в 7-9 классе, динамическая математика работает на ученика еще более выгодно. Рассмотрим поведение графика квадратичной функции $y = (x + m)^2 + n$ в системе координат в зависимости от параметров m и n . Задача детей определить взаимосвязь поведения графика функции на координатной плоскости от параметров n и m . Если процесс интериоризирован, учащийся может преобразовать его, чтобы предвидеть поведение графика другой функций.

Еще нагляднее эта методика работает при изучении геометрии. На уроке по теме «Окружность. Центральные и вписанные углы» в 8 классе учащиеся самостоятельно строят чертеж по изучаемым определениям и переводят действие в процесс, а процесс сворачивают в объект в виде формулировки утверждения. Рассмотрим примеры заданий с 5 по 7 класс:

Класс	5	6	7
Тема урока	Равные фигуры	Окружность	Неравенство треугольника
Открытие новых знаний	Свойство площадей равных фигур	Прямая пропорциональная зависимость радиуса и длины окружности	Соответствие величины угла и противолежащей стороны

Задание для работы в программной среде GeoGebra	Передвигая фигуры инструментом выделения, поочередно наложите их друг на друга.	Постройте окружность по центру и точке на окружности. Измерьте длину окружности и радиус. Измените радиус окружности.	Постройте треугольник, измерьте длины его сторон и градусные меры углов. Измените длины сторон треугольника.
Задание для организации деятельности учащихся	Сравните площади равных фигур и сделайте вывод.	Выявите причинно-следственную связь зависимости длины окружности от длины радиуса.	Сравните градусные меры углов при изменении длин его сторон. Сделайте вывод.
Чертеж			
Предполагаемый вывод	Равные фигуры имеют равные площади	Длина окружности прямо пропорциональна радиусу окружности	Напротив большей стороны лежит больший угол

Эффективность использования программной среды GeoGebra очевидна:

- Формулируя эмпирически понятие, ученик его понимает
- Выводит новые понятия самостоятельно и учится их использовать
- Способен построить точный чертеж и проверить решенную ранее задачу
- Решает большой спектр прикладных задач с необходимой точностью.

При этом растет уровень мотивации учащихся к обучению математике.

Динамика уровня развития регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий также имеет положительную тенденцию. Показатели результатов ОГЭ по математике за последние 3 года выросли.

Следствием этого является и повышение результативности участия учащихся в олимпиадах, предметных конкурсах, НОУ разных уровней по математике и смежным дисциплинам.

Все это позволяет утверждать, что применяемая мной авторская методика эффективна.