

## **ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ УМЕНИЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВЕ ДИНАМИЧЕСКИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРОГРАММ**

Мугаллимова С.Р., к.п.н.,  
БУ ВО Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут  
musvri@gmail.com

*Аннотация.* В статье обоснованы возможности программ динамической математики для формирования методических умений студентов – будущих учителей математики. Автор показывает целесообразность разработки элективных курсов интегрированного характера, на которых изучаются возможности GeoGebra и формируются методические умения, необходимые для формирования математических понятий, работы с математическими утверждениями и решения математических задач. Приведен пример лабораторной работы практикума по созданию учебных моделей с использованием программ динамической математики, на которой закрепляется умение обучать школьников работе с математическими утверждениями.

*Ключевые слова:* обучение математике, методические умения, программы динамической математики, GeoGebra.

## **USING DYNAMIC MATHEMATICS SOFTWARE TO FORM THE METHODOICAL SKILLS OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS**

Mugallimova S.R., PhD,  
Surgut State Pedagogical University, Surgut  
musvri@gmail.com

*Abstract.* The feasibility of dynamic mathematics software for the formation of methodical abilities of future mathematics teachers is grounded in the article. The author shows the advisability of developing integrated elective courses, on which the GeoGebra is studied according to methodological skills which are necessary for the formation of mathematical concepts, work with mathematical statements and solving mathematical problems. An example of the laboratory work, which trains students the ability to teach mathematical statements.

*Keywords:* teaching mathematics, methodical skills, dynamic mathematics software, GeoGebra.

Процессы информатизации проникают во все сферы современного общества. Сфера образования, переживающая своеобразный бум информатизации, предъявляет определенные требования к подготовке педагогических кадров. Оснащение школ современным оборудованием, широкое распространение интернет-технологий, повсеместное использование smart-устройств и других гаджетов ставят учителя перед проблемой эффективного использования возможностей информационных технологий в образовательном процессе. В профессиональном стандарте педагога [3] выделены ИКТ-компетентности педагога (общепользовательская, общепедагогическая, предметно-педагогическая и профессиональная). В части требований этого документа к обучению в предметной области «Математика» перечислен целый ряд умений педагога, связанных с применением информационных технологий в процессе обучения. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям педагогического образования [5, 6] в разделе требований к результатам освоения программ перечисляют компетенции, связанные с использованием ИКТ. Однако подготовка современного учителя математики имеет ряд специфических особенностей, которые в перечисленных выше документах отражены недостаточно,

но учитывать которые необходимо при разработке учебных программ и содержания учебных дисциплин.

Мы рассматриваем особенности формирования методических умений будущего учителя математики. Используя термин «методические умения», вслед за А. П. Сманцером [4] будем понимать осознанные, мотивированные и целенаправленные обобщенные способы действий учителя, основанные на определенной системе знаний и направленные на обучение учащихся той или иной учебной дисциплине. Среди методических умений учителя математики выделим умения, необходимые для формирования у обучающихся математических понятий, для обучения формулировке и доказательству математических утверждений и для обучения решению математических задач. Традиционно изучение этого материала проходит на занятиях по дисциплине «Методика обучения математике», на которых у студентов формируются соответствующие способы действий, используются примеры из школьного курса математики. Умения закрепляются при прохождении практики в школе.

Мы считаем целесообразным закрепление методических умений в процессе изучения студентами элективных курсов интегрированного характера, например, практикума по созданию учебных моделей с использованием программ динамической математики. В процессе работы студенты могут изучить возможности программ динамической математики, а также освоить методы организации учебно-познавательной деятельности обучающихся с использованием компьютерных моделей. Мы считаем важным аспектом и возможность изучения экспериментальной математики как содержательно-методической линии школьного курса математики, разработкой которой в настоящее время занимается авторский коллектив под руководством М. В. Шабановой [8].

Использование программ динамической математики, таких как «Живая математика», «Живая Геометрия», «1С: Математический конструктор» и др. предоставляют широкие возможности для организации активной и плодотворной учебно-познавательной деятельности школьников. Большую популярность среди учителей математики и преподавателей в последнее время приобретает GeoGebra. Перечислим некоторые достоинства указанных программ.

Во-первых, программы позволяют работать с динамическими моделями. И. Ф. Шарыгин [7] в свое время сетовал на чрезмерную статичность, отсутствие идеи движения в традиционном содержании школьной геометрии. Динамический чертеж обеспечивает вариативность математических объектов в зависимости от исходных параметров. А это дает хорошую почву для организации наблюдения, выдвижения гипотез, проведения эксперимента. Во-вторых, имеется возможность работать как с геометрическими, так и алгебраическими объектами. В процессе создания и преобразования моделей используются разные знаковые системы: графическая, символьная, вербальная – что способствует развитию разных видов мышления. В третьих, использование динамических моделей активизирует визуальное мышление, что позволяет сбалансировать работу левого и правого полушарий головного мозга, и, с точки зрения В. А. Далингера [1], является фактором успешности в обучении математике. Обратим внимание и на тот факт, что обучение студентов работе в программах динамической математики способствует формированию у них методических умений, обеспечивающих профессиональные компетенции учителя математики.

Например, умение обучать школьников работе с математическими утверждениями (теоремами) предполагает способность к выполнению логико-математический и методический анализ определенной теоремы. И. Г. Липатникова [2] выделяет следующие этапы логико-математического анализа теоремы:

1. Анализ формулировки теоремы, включающий определение формы суждения, раскрытие основных частей теоремы, формулировку обратного утверждения и формулировку теоремы-обобщения.
2. Определение места теоремы в структуре школьного курса математики, включающее выявление понятий и отношений между ними, рассматриваемых в формулировке теоремы.
3. Анализ доказательства теоремы.

Методический анализ теоремы включает следующие этапы:

1. Актуализация необходимых знаний, раскрытие содержания теоремы и показ ее необходимости. Добавим в этом пункте еще и пожелание организовать компьютерный эксперимент, наблюдение и выдвижение гипотез.
2. Формулировка теоремы, ее краткая запись, логический анализ и первичное закрепление формулировки теоремы.
3. Поиск пути доказательства, доказательство и закрепление доказательства теоремы.
4. Применение теоремы в различных ситуациях.

Покажем, как закрепляются эти действия на примере темы «Возможности GeoGebra для визуализации геометрических теорем».

*Цель:* сформировать умение визуализировать планиметрические понятия и утверждения с использованием динамических чертежей.

*Задачи:*

- изучить инструменты, используемые для отображения отношений между геометрическими объектами;
- освоить способ отображения свойств фигур с помощью динамического чертежа;
- закрепить методические умения, направленные на работу с математическими утверждениями.

*Используемые математические понятия:* длина отрезка, величина угла, биссектриса, серединный перпендикуляр, параллельные прямые, перпендикулярные прямые, многоугольник, окружность, четырехугольники.

*Осваиваемые элементы интерфейса:* панель инструментов, контекстное меню, динамический чертеж, динамический текст.

*Учебные результаты:*

- знание инструментов GeoGebra, используемых при решении геометрических задач;
- умение задавать и изменять свойства графических объектов;
- способность выбирать инструменты, необходимые для построения динамической модели;
- владение методикой обучения работе с математическими утверждениями;
- способность разрабатывать элементы урока с опорой на визуализацию планиметрических понятий и утверждений.

#### *Задания технического содержания*

I. Изучите панель инструментов программы. Подготовьте описание того, как выполняются следующие действия:

- построение отрезка заданной длины;
- построение угла заданной величины;
- построение точки пересечения линий, середины отрезка, биссектрисы угла, серединного перпендикуляра к отрезку, прямых, параллельной и перпендикулярной к заданной прямой.

II. Подготовьте динамический чертеж, демонстрирующий один из перечисленных геометрических фактов (1–9). Чертеж должен предусматривать анимацию и содержать динамический текст с указанием величин и соотношений между ними.

1. Свойства углов при параллельных прямых.
2. Свойство диагоналей параллелограмма.
3. Свойство противоположных сторон и противоположных углов параллелограмма.
4. Свойство диагоналей ромба.
5. Свойство углов, вписанных в окружность.
6. Свойство касательных, проведенных к окружности из одной точки.
7. Теорема Пифагора.

8. Геометрическое место точек, равноудаленных от концов отрезка.
9. Геометрическое место точек, равноудаленных от сторон угла.

*Методические задачи*

- III. Выполните логико-математический и методический анализ выбранной теоремы.
- IV. Подготовьте динамическую модель для организации деятельности обучающихся на уроке.
- V. Опишите фрагмент урока с использованием разработанной модели.

Таблица 1. Критерии оценки по 10-балльной шкале

Учебный результат		Количество баллов
Знание инструментов GeoGebra, используемых при решении геометрических задач Умение задавать и изменять свойства графических объектов	Выполнены все действия, направленные на создание объектов	1 балл
	Выполнены все действия, направленные на задание свойств объектов	1 балл
	Соблюдены эргономические и эстетические нормы визуализации материала	1 балл
Способность выбирать инструменты, необходимые для построения динамической модели	Использованы инструменты и приемы, позволяющие придать модели динамику	1 балл
Владение методиками формирования математических понятий и утверждений	Верно выполнен анализ формулировки теоремы	1 балл
	Модель выстроена в соответствии с проведенным логическим анализом	1 балл
	Соблюдены все этапы реализации выбранного метода ознакомления с учебным материалом	1 балл
Способность разрабатывать элементы урока с опорой на визуализацию планиметрических понятий и утверждений	Продумана последовательность работы с учебным материалом	1 балл
	Обоснованы ожидаемые результаты работы	1 балл
	Подготовлены вопросы и/или задания для организации деятельности обучающихся	1 балл
<b>Итого</b>		<b>10 баллов</b>

Практика показывает, что проведение занятий, на которых средствами GeoGebra отрабатываются методические умения, дает положительный эффект, способствуя развитию у будущих учителей математики методической грамотности, математической культуры и формированию у них компетенций, необходимых для использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

**Литература**

1. Далингер В.А. Когнитивно-визуальный подход к обучению математике как фактор успешности ученика в учебном процессе / В.А. Далингер // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 5–2. – С. 206–209; URL: <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=9978> (дата обращения: 15.08.2018).

2. Липатникова И.Г. Семинарские занятия и лабораторные работы по методике преподавания математики. / И.Г. Липатникова – Екатеринбург, 2003. – 108 с.; URL: [http://window.edu.ru/resource/542/67542/files/M04OPDMAT\\_UPS2003D00.pdf](http://window.edu.ru/resource/542/67542/files/M04OPDMAT_UPS2003D00.pdf) (дата обращения: 16.08.2018).
3. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н (с изм. от 25.12.2014); URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.001.pdf> (дата обращения: 10.08.2018).
4. Сманцер А.П. Сущностные характеристики методических умений преподавания математики в начальной школе / А.П. Сманцер // Герценовские чтения. Начальное образование. – 2013 - №4. – С.401–408.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры). Утвержден Приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1505. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvom/440401.pdf> (дата обращения: 10.08.2018).
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата). Утвержден Приказом Минобрнауки России от 04.12.2015 № 1426. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440301.pdf> (дата обращения: 10.08.2018).
7. Шарыгин И.Ф. Рассуждения о концепции школьной геометрии. – М.: Изд-во Московского центра непрерывного математического образования, 2000. – 56 с.
8. Экспериментальная математика в школе. Исследовательское обучение: коллективная монография / М.В. Шабанова, Р.П. Овчинникова, А.В. Ястребов, и др. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. – 300 с.