

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВРЕМЕННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК
372.851

**МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ
СОЦИОКУЛЬТУРНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ
ГЕОМЕТРИИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

Павел Александрович Агафонов
аспирант
г. Елец

Наталья Георгиевна Подаева
д.п.н., профессор
podaeva@mail.ru
г. Елец

Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина

Аннотация. В статье рассматривается содержание и структура модели системы методического сопровождения социокультурно-ориентированного обучения геометрии учащихся основной школы в условиях электронной образовательной среды. Анализируются общие особенности методического сопровождения. Характеризуются принципы, на которых базируется модель: принцип независимости, принцип интеграции с традиционной системой обучения математике; принципы гибкости, нелинейности, индивидуализации, принцип открытости. Формулируется определение системы методического сопровождения обучения геометрии. Рассматривается структура модели системы, включающая компоненты: обучающая подсистема, контрольно-диагностическая подсистема. Архитектура модели системы методического сопровождения представлена технологическим компонентом, который представлен в виде конкретного ресурса, созданного на платформе GeoGebra.ru, выступающего электронной средой дистанционного обучения математике, и методическим компонентом, который реализуется посредством тренировочных, диагностических и консультативных занятий. Содержательно раскрываются внутренние циклы модели системы методического сопровождения: психодидактический, учебный, завершающий цикл. Выделяются пять блоков равновесной модели системы методического сопровождения социокультурно-ориентированного обучения геометрии: ценностно-смысловой блок, блок обучения в ЭОС, развивающий блок, контрольно-диагностический блок, блок рефлексии и последующей коррекции следующего цикла.

Ключевые слова: социокультурно-ориентированное обучение, система методического сопровождения.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-313-90018).

В настоящее время совершенствование обучения геометрии с использованием ресурса электронной образовательной среды рассматривается не столько как педагогическая инновация, сколько как необходимый атрибут качественного образовательного процесса.

Анализ исследований, посвященных решению данной проблемы в контексте актуальной тенденции переноса акцента с результата обучения на сам учебный процесс ([1], [2], [3], [4], [5] и др.), позволил сделать вывод, что преимущественно в этих работах предметное содержание геометрии рассматривается как проекция нормативного научного знания, в то время как современная образовательная парадигма ставит во главу угла основные закономерности интеллектуального развития личности в процессе обучения. В этой связи освоение способов понимания, применения, ценностного признания, осмысления научных понятий следует рассматривать как основной результат обучения геометрии.

Разработанная нами модель системы методического сопровождения обучения геометрии учащихся основной школы в электронной образовательной среде основывается на положениях концепции социокультурного содержания обучения математике ([6], [7], [8]) и интегрируется с традиционной парадигмой обучения посредством соблюдения ряда принципов: принцип независимости, предполагающий доступ учащегося к образовательному ресурсу независимо от пространства и времени; принцип интеграции с традиционной системой обучения математике; принципы гибкости, нелинейности, индивидуализации, означающие способность системы методического сопровождения отвечать целям учащегося, его мотивам, индивидуальным особенностям; принцип открытости, означающий, что система способна интегрироваться с другими системами.

На основании охарактеризованных принципов можно сформулировать следующее определение системы методического сопровождения обучения геометрии: независимая, гибкая, нелинейная, открытая система, интегрированная с традиционной системой обучения математике, функционирующая на основе конкретного ресурса, созданного на платформе GeoGebra.ru, основывающаяся на личном опыте учащегося, его развертывании в рамках трех фаз, каждая из которых представляет определенный вид обучения математике – предметно-ориентированный, ценностно-ориентированный и инструментально-ориентированный, определенную область математического знания (содержательную, контекстную и процессуальную), а также определенный тип научных знаний (декларативный, ценностный и процедурный).

Освоение содержания социокультурно-ориентированного обучения геометрии может выражаться в следующих формах: подготовительной, основной и контрольно-диагностической. Подготовительная форма предполагает, что учащиеся получают возможность предварительного изучения и овладения знаниями в предметной области геометрии. Основная форма предполагает как углубление или повторение теории, так и повышение уровня обученности в ходе решения задач. Контрольно-диагностическая форма предполагает ориентацию не только на контроль, но и на самоконтроль усвоения содержания, а также позволяет проводить мониторинг учебных достижений учащихся.

Модель системы методического сопровождения процесса освоения обобщенного умения по решению геометрических задач на построение в электронной образовательной среде состоит из следующих компонентов:

- обучающая подсистема, представленная целями, содержанием, методами, средствами, формами организации методического сопровождения;
- контрольно-диагностическая подсистема, содержащая методы и формы диагностики результативности методического сопровождения, проявляющейся в комплексном развитии рефлексивного, когнитивного, эмоционального и поведенческого компонентов понятийных психических структур учащихся как продуктов освоения обобщенного умения по решению задач на геометрические построения.

Учитывая, что обучающая и контрольно-диагностическая подсистемы материализованы в виде конкретного Интернет-ресурса, выступающего электронной образовательной средой, можно представить архитектуру модели системы методического сопровождения в другом аспекте:

- технологический компонент, который представлен в виде конкретного ресурса, созданного на платформе GeoGebra.ru, выступающего электронной средой дистанционного обучения математике;
- методический компонент, который реализуется посредством тренировочных, диагностических и консультативных занятий.

Если под технологической подсистемой понимают проектируемый программный и / или Интернет-ресурс, посредством которого и реализуется обучение, то под методическим компонентом имеется в виду организация целенаправленной учебной деятельности обучающихся на основе сформированной ценностно-смысловой сферы личности.

С процессуальной стороны модель системы методического сопровождения носит циклический характер и содержит следующие циклы:

- психодидактический – обеспечивает включение субъектов в процесс развития понятийных психических структур на основе целостного цикла, содержащего две фазы: 1) формирование семантических структур – рефлексивного отношения, предполагающего понимание школьником математической информации; 2) формирование ценностно-смысловой сферы на уровнях усвоения математических понятий (формирование ценностных представлений), переживания ценностных позиций (формирование ценностного отношения), применения (формирование ценностных ориентаций и личностных смыслов);
- учебный цикл – отражает структуру учебной деятельности (в рамках формирования определенного понятия) и включает последовательно сменяющие друг друга фазы: предметно-ориентированная (содержательная) фаза – обеспечение декларативных знаний, понимания учебного материала; ценностно-ориентированная (контекстная) фаза – обеспечение ценностных знаний, переживания ценностных позиций; инструментально-ориентированная (процессуальная) фаза – обеспечение процедурных знаний, усвоения и применения научных понятий;
- завершающий цикл – ориентирован на проверку достигнутого уровня сформированности системы математических понятий, который проявляется в комплексном развитии рефлексивного, когнитивного, эмоционального и поведенческого компонентов понятийных психических структур обучающихся как продуктов освоения обобщенного умения по решению задач на геометрические построения; используются следующие независимые характеристики для формируемых действий в составе обобщенного умения: системность, рефлексивность, обратимость, гибкость, форма действия, степень обобщения и категоризации, мера развернутости, мера переноса, мера освоения и обогащения, ценностно-смысловая сфера, мера свернутости.

На наш взгляд, при построении равновесной модели системы методического сопровождения социокультурно-ориентированного обучения геометрии требуется выделение как минимум пяти блоков: ценностно-смысловой блок, блок обучения в ЭОС, развивающий блок, контрольно-диагностический блок, блок рефлексии и последующей коррекции следующего цикла.

Ценностно-смысловой блок позволяет решить задачи формирования ценностно-смысловой сферы личности обучающегося как социально обусловленной направленности, в структуре которой выделяются когнитивный, эмоциональный и поведенческий компоненты, включающие соответственно ценностные представления, ценностные отношения, ценностные ориентации и личностные смыслы. В этой связи задачи на построение являются для подростка ценностными знаниями, выражающимися в виде оценочных суждений. Этапы задач на построение – анализ, построение (синтез), этап доказательства (возможность самостоятельного самоконтроля) и исследование – являются новой формой деятельности, которая формирует ценностные ориентации и личностные смыслы.

Блок обучения в ЭОС преимущественно реализует инвариантную составляющую обучения математике и отражает процессуальный аспект личностно и социально ориентированной деятельности учащихся по овладению математическим содержанием, следовательно, в данном блоке решается задача освоения обобщенного умения по решению геометрических задач на построение в электронной образовательной среде. В составе данного умения выделяются целостные единицы мышления, в структуре каждой из которых – четыре вида действий:

1. реальные операции, относящиеся к плоскости содержания понятия и представляющие «движения» по чертежу;
2. действия, обеспечивающие переход от чертежа к формальным отношениям;
3. формальные операции, относящиеся к плоскости знаковой формы;
4. интерпретация полученного результата на чертеже.

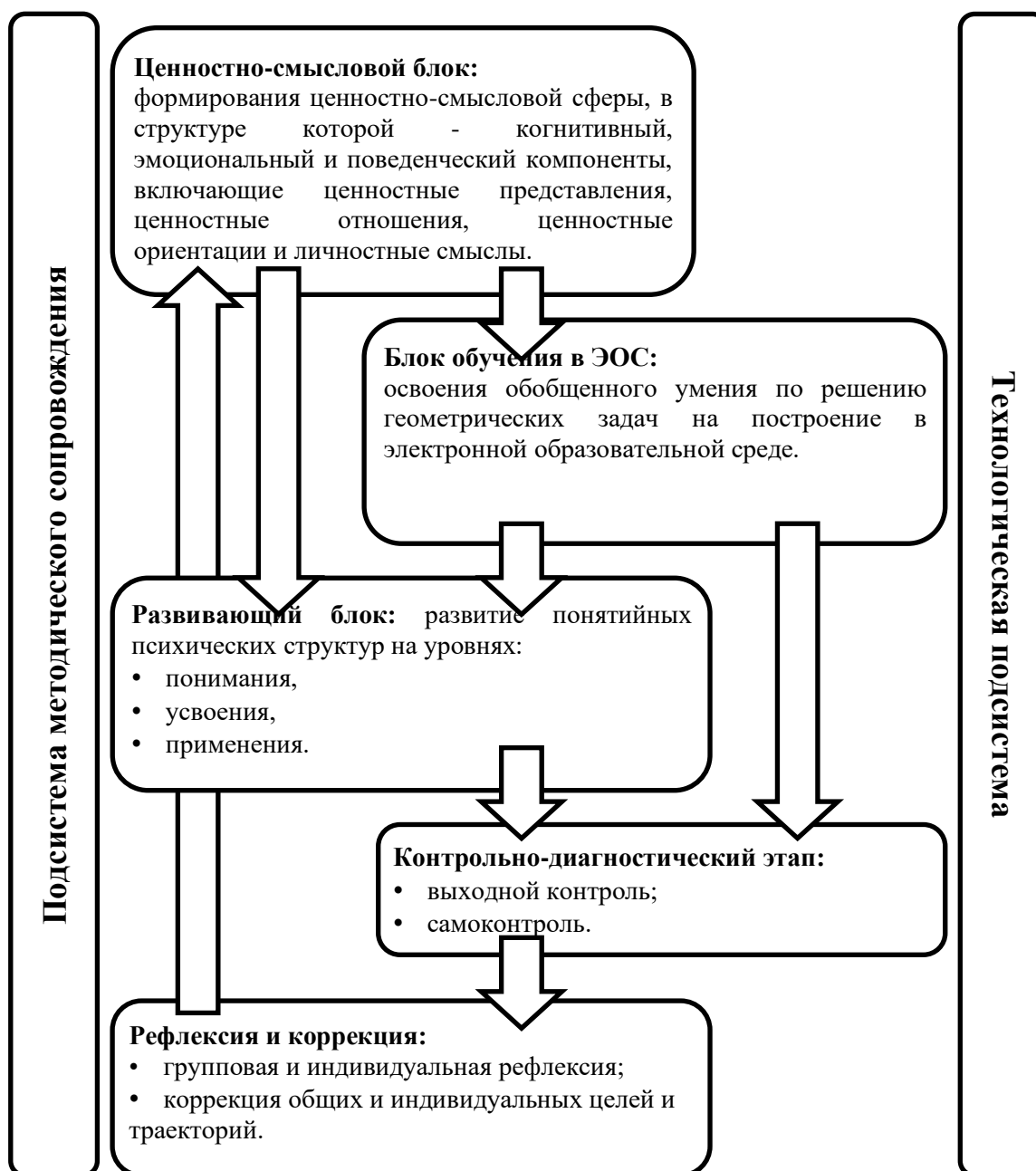


Рис. 1. Модель системы методического сопровождения

Развивающий блок позволяет реализовать развитие понятийных психических структур обучающихся как процесс формирования определенной системы действий и операций, продуктом которых они являются и без формирования которой понятие не осваивается обучающимся, то есть не понимается (психодидактические закономерности осознания, освоения и обобщения), не усваивается (закономерности запоминания, систематизации и профилактики забывания) и не применяется (закономерности формирования умений, стандартного применения, творческого применения) в дальнейшем к решению задач.

Контрольно-диагностический блок решает задачи осуществления выходного контроля и стимулирует осуществлять самоконтроль.

Блок рефлексии и коррекции нацелен на осуществление рефлексии и последующей коррекцией общих и индивидуальных целей и траекторий.

Модель системы методического сопровождения в графическом виде представлена на рисунке 1.

Список литературы

1. Шабанова М.В. Классификация ЭОР, разработанных на основе систем динамической геометрии // Математика в современном мире. Материалы Международной конференции, посвященной 150-летию Д. А. Граве, г. Вологда, ВГПУ, 7-10 октября 2013. Вологда, С. 151-154.
2. Чернецкая Т.А., Родионов М.А. Интерактивные творческие среды как средство формирования у школьников элементов математической деятельности исследовательского характера // Информатика и образование. 2014. № 3. С. 36–41.
3. Сергеева Т.Ф., Шабанова М.В., Гроздев С.И. Основы динамической геометрии. М.: АСОУ. 2016.
4. Рыжик, В.И. Компьютер. Смена парадигмы? [Электронный ресурсы]/http://ifets.ieee.org/russian/depository/v13_i3/html/4r.htm/.
5. Павлова М.А. Обучение математике с использованием возможностей GeoGebra / М.А. Павлова, М.В. Шабанова, О.Л. Безумова, Е.Н. Ерилова, С.Н. Котова, С.В. Ларин, Р.П. Овчинникова, Н.Н. Патронова, А.Е. Томилова, О.Н. Троицкая, Л.В. Форкунова, Т.С. Ширикова (Коллективная монография). М.: Издательство Перо, 2013.
6. Подаева Н.Г. Социокультурная концепция математического образования Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2012.
7. Подаева Н.Г., Подаев М.В. Обновление содержания школьного математического образования: социокультурный подход СПб.: Издательство «Лань», 2014.
8. Подаева Н.Г., Подаев М.В. Технология социокультурно-ориентированного обучения геометрии в общеобразовательной школе. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016.

MODEL OF THE METHODOLOGICAL SUPPORT SYSTEM OF SOCIALLY-CULTURAL-ORIENTED EDUCATION OF GEOMETRY IN THE ELECTRONIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF SCHOOL

P.A. Agafonov

graduate student

Yelets

N.G. Podaeva

Dr. Sci. (Pedagogy), professor

podaeva@mail.ru

Yelets

Bunin Yelets State University

Abstract. The article substantiates scientifically the content and structure of the model of the system of methodological support of socioculturally oriented teaching of geometry of primary school students in an electronic educational environment. The general features of the methodological support process are analyzed. The principles on which the model is based are characterized: the principle of independence, the principle of integration with the traditional system of teaching mathematics, the principles of flexibility, nonlinearity, individualization, openness. The definition of the concept “system of methodological support for teaching geometry in the electronic educational environment” is formulated. The structure of the model of this system is considered, which includes components: a training subsystem, a control and diagnostic subsystem. In another aspect, the model architecture of the methodological support system is represented by a technological component, which is expressed as a specific resource created on the GeoGebra.ru platform, which acts as an electronic medium for teaching mathematics, and a methodological component that is implemented through training, diagnostic, and advisory classes. The internal cycles of the model of the system of methodological support are substantively revealed: psychodidactic, educational, final cycle. Five blocks of the equilibrium model of the system of methodological support of socioculturally oriented teaching of geometry are distinguished: a value-semantic block, a block of training in the EES, a developing block, a control and diagnostic block, a reflection block and the subsequent correction of the next cycle.

Keywords: socioculturally oriented education, system of methodological support.

References

1. Shabanova, M.V. (2013). Classification of ESM, developed on the basis of dynamic geometry systems [*Classifikatsiia E`OR, razrabotanny`kh na osnove sistem dinamicheskoi` geometrii*]. In: Mathematics in the modern world. Materials of the International Conference dedicated to the 150th anniversary of D. A. Grave. Vologda, VGPU, October 7–10, 2013. (Pp. 151-154). Vologda.
2. Chernetkaia, T.A., Rodionov M.A. (2014). Interactive creative environments as a means of forming elements of mathematical research activity in schoolchildren [*Interaktivny`e tvorcheskie sredy` kak sredstvo formirovaniia u shkol`nikov e`lementov matematicheskoi` deiatel`nosti issledovatel`skogo haraktera*] In: Computer science and education. Vol. 3. Pp. 36–41.
3. Sergeeva T.F., Shabanova, M.V., Grozdev, S.I. (2016). The basics of dynamic geometry [*Osnovy` dinamicheskoi` geometrii*]. Moscow: ASOU.

4. Ry`zhik, V.I. A computer. A paradigm shift? [*Komp`iuter. Smena paradigmy`?*] ifets.ieee.org/russian/depository/v13_i3/html/4r.htm/.
5. Pavlova, M.A. (2013). Learning Math Using GeoGebra Features [*Obuchenie matematike s ispol'zovaniem vozmozhnostei` GeoGebra*] / M.A. Pavlova, M.V. Shabanova, O.L. Bezumova, E.N. Erilova, S.N. Kotova, S.V. Larin, R.P. Ovchinnikova, N.N. Patronova, A.E. Tomilova, O.N. Troitckaia, L.V. Forkunova, T.S. Shirikova (Collective monograph). Moscow: Publishing House Perot.
6. Podaeva, N.G. (2012). Sociocultural concept of mathematical education [*Sotciokul`turnaia kontseptciia matematicheskogo obrazovaniia*]. Yelets: EGU.
7. Podaeva, N.G., Podaev, M.V. (2014). Updating the content of school mathematical education: a sociocultural approach [*Obnovlenie sodержaniia shkol'nogo matematicheskogo obrazovaniia: sotciokul`turny`i` podhod*] SPb .: Publishing house "Lan".
8. Podaeva, N.G., Podaev, M.V. (2016). Technology of socioculturally oriented geometry training in a comprehensive school [*Tekhnologiia sotciokul`turno-orientirovannogo obucheniia geometrii v obshcheobrazovatel`noi` shkole*] Yelets: EGU.

УДК
372.851

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ И ПРИЕМЫ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ФОРМУЛ ПЛОЩАДЕЙ И ОБЪЕМОВ

Елена Сергеевна Лаврухина
студент
l-alena98@yandex.ru
г. Брянск

Ирина Евгеньевна Малова
д.п.н., профессор
mira44@yandex.ru
г. Брянск

Брянский государственный университет
им. акад. И.Г. Петровского

Аннотация. Важной частью процесса обучения учащихся математике является изучение ими курса геометрии. Значительную часть данного курса составляют теоремы, которые необходимо уметь доказывать. Включение учащихся в процесс доказательства теорем способствует их лучшему пониманию, запоминанию самой формулировки или необходимой формулы, этапов доказательства, а также активизирует мыслительную активность и развивает логику. Большой блок теорем в геометрии занимают теоремы, связанные с формулами площадей плоских фигур и объемов тел, изучение которых занимает не один год обучения. Каждая новая формула площади или объема требует обоснования, поэтому перед учителем и учащимися встает важный вопрос: «Как доказываются те или иные формулы?». Т.е. необходимо определить, с помощью какого способа или приема можно доказать конкретную формулу, какова общая схема этого способа доказательства, для каких других фигур этот способ можно использовать и как. Таким образом, тема исследования «Основные способы и приемы доказательства формул площадей и объемов» актуальна. В данной статье выделены основные способы и приемы, с помощью которых в школьных учебниках обычно выводятся формулы площадей и объемов различных фигур. Отражена сущность каждого из способов и специфические построения, характерные для них. Выделена последовательность шагов, позволяющая использовать данные способы для различных фигур. При рассмотрении отдельных способов выделены фигуры, для вывода формулы площади (объема) которых эти способы используются.