



DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-2-221-228

УДК 372.851

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В.И. Ярошевич, А.М. Сафуанова, И.С. Сафуанов

Московский городской педагогический университет
Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521

В статье рассмотрены возможности применения информационных технологий в обучении учащихся решению математических задач. Обсуждаются преимущества и проблемы, связанные с использованием информационных технологий в обучении школьников решению математических задач. Предлагаются некоторые пути решения возникающих проблем, например, использование задач открытого типа. Акцентируется внимание читателя о целесообразности использования современных компьютерных технологий в процессе обучения школьников решению математических задач.

Ключевые слова: информационные технологии, решение математических задач, компьютерные инструменты, открытый подход

Информационные технологии дают широчайшие возможности при использовании в обучении. В соответствии с культурно-исторической концепцией Л.С. Выготского [2], компьютерные технологии можно рассматривать как орудие для построения понятий в процессе обучения. Применение компьютерных технологий может помочь в осуществлении таких подходов, как генетический подход [6; 10] и использование различных типов представления объектов по Брунеру [1]. Интерактивные игры с помощью компьютерных технологий используются при обучении математике в Сингапуре [7; 8]. В моделировании предметной деятельности наиболее полезны программы, включающие в себя динамическую геометрию, прежде всего Geogebra [3; 4] 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.

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 свои собственные красивые чертежи;

— 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. Например, существуют 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 приносит 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 др.;

— может возникнуть проблема доверия: насколько то, что делается 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 [5; 9] могут служить для развития математической креативности и строгости математического языка. Особенность геометрических задач открытого типа заключается в том, что по построению или чертежу можно 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 доказа-

тельства. Например, пусть даны параллелограмм и луч, как биссектриса 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 — биссектриса угла BCD и EF — 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.

Сначала построим параллелограмм. Для этого выберем произвольные три точки A , B и C , не лежащие на одной прямой и соединим две из них отрезками (рис. 1). Проведем две параллельные построенным отрезкам прямые и на пересечении из отметим точку D — четвертую вершину параллелограмма. Соединим вершины A и D , C и D отрезками, вспомогательные прямые спрячем. Такое построение параллелограмма позволит в будущем его свободно модифицировать, перемещая опорные вершины A , B и C .

Построим биссектрису угла BCD и на пересечении с прямой, являющейся продолжением стороны AB отметим точку E (рис. 2). Построим биссектрису внешнего угла в точке C и на пересечении ее с продолжениями сторон AB и AD отметим точки E' и F . В такой форме схему уже можно публиковать, как интерактивный чертеж, и выдавать учащимся для самостоятельного исследования.

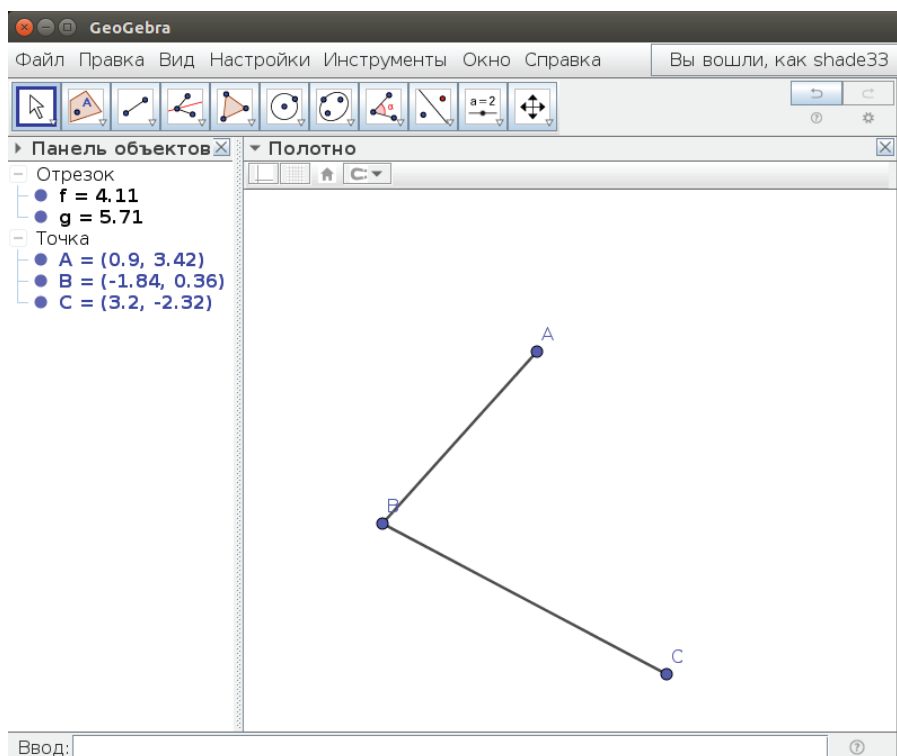


Рис. 1. Построение двух отрезков

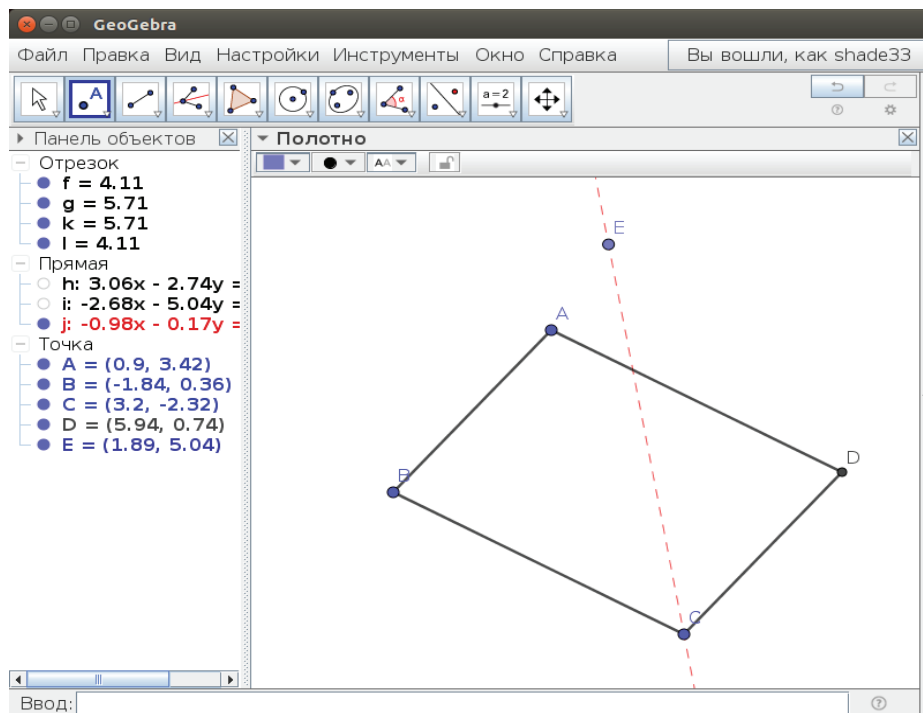


Рис. 2. Построение биссектрисы угла BCD

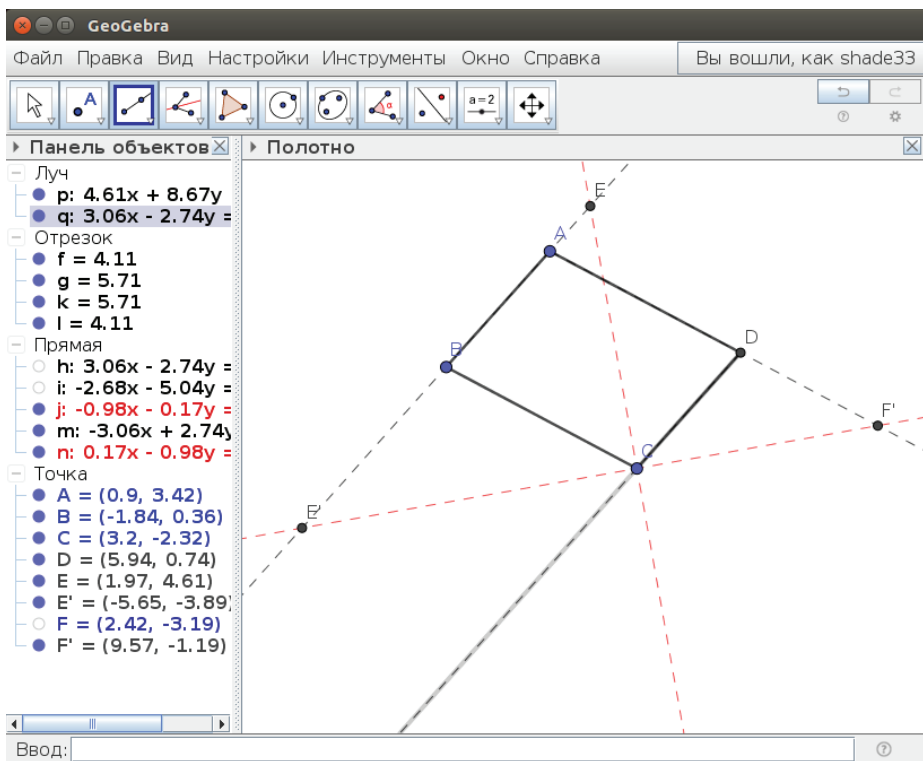


Рис. 3. Построение биссектрисы внешнего угла в точке C

Дополнительно можно разместить на чертеже текстовые элементы, для отображения информации о длинах интересующих нас объектов.

Модифицируя построенный параллелограмм, двигая опорные вершины A , B и C , можно наблюдать, как изменяются значения длин интересующих нас отрезков (рис. 4).

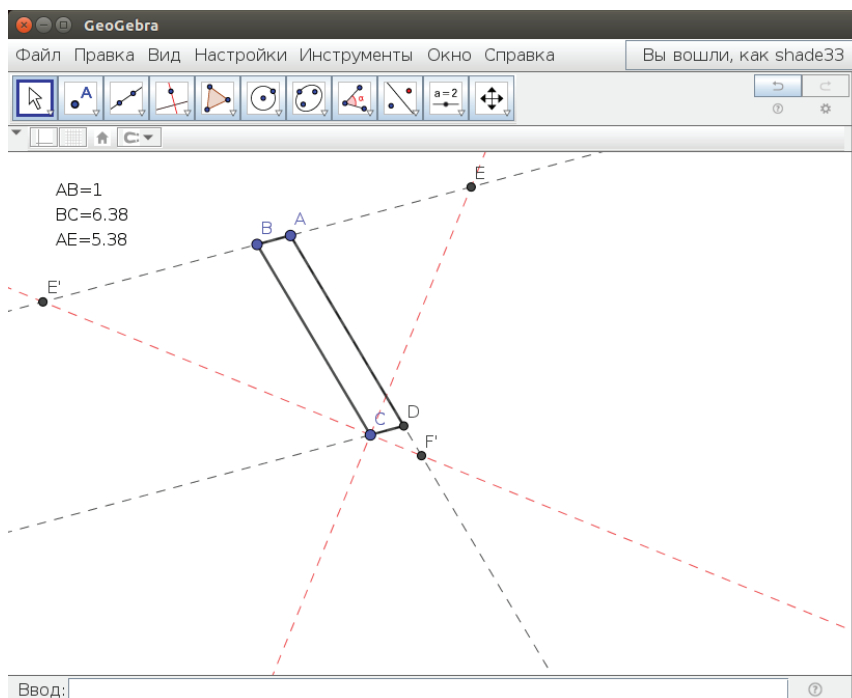


Рис. 4. Модифицирование построенного параллелограмма

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).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Брунер Дж. Психология познания. М.: Прогресс, 1977. 413 с.
- [2] Выготский Л.С. Мышление и речь. М.: Лабиринт, 1986. 352 с.
- [3] 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.
- [4] Громова Е.В., Сафуанов И.С. Применение компьютерной математической программы Geogebra в обучении понятию функции // Образование и наука. 2014. № 4 (113). С. 113–131.
- [5] Сафуанов И.С. Открытый подход к обучению математике // Университеты в системе поиска и поддержки математически одаренных детей и молодежи: материалы I Всерос. науч.-практ. конф. Майкоп: АГУ, 2015. С. 126–130.

- [6] Сафуанов И.С. Теория и практика преподавания математических дисциплин в педагогических институтах. Уфа: Магрифат, 1999. 107 с.
- [7] Сафуанов И.С., Атанасян С.Л. Математическое образование в Сингапуре: традиции и инновации // Наука и школа. 2016. № 3. С. 38—44.
- [8] Сафуанов И.С., Поликарпов С.А. «Сингапурская математика»: школьные учебники // Нижегородское образование. 2016. № 1. С. 32—39.
- [9] Сафуанова А.М., Сафуанов И.С. «Открытый подход» и «исследование уроков» пути совершенствования математического образования // Нижегородское образование. 2016. № 2. С. 146—150.
- [10] Safuanov I.S. The genetic approach to the teaching of algebra at universities // International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. 2005. Vol. 36. No. 2—3. Pp. 255—268.

© Ярошевич В.И., Сафуанова А.М., Сафуанов И.С., 2018

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 20 января 2018

Дата принятия к печати: 28 февраля 2018

Для цитирования:

Ярошевич В.И., Сафуанова А.М., Сафуанов И.С. Особенности использования информационных технологий в обучении решению математических задач // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15. № 2. С. 221—228. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-2-221-228

Сведения об авторах:

Ярошевич Василь Игоревич, аспирант кафедры высшей математики и методики преподавания математики Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: vyaroshevich@gmail.com

Сафуанова Алина Михайловна, аспирантка кафедры высшей математики и методики преподавания математики Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: ngpis@rambler.ru

Сафуанов Ильдар Суфиянович, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: safuanov@yahoo.com

PECULIARITIES OF USING INFORMATION TECHNOLOGIES IN LEARNING SOLUTION MATHEMATICAL PROBLEM

V.I. Yaroshevich, A.M. Safuanova, I.S. Safuanov

Moscow city pedagogical university
Sheremet'evskaja str., 29, Moscow, Russia, 127521

The article deals with the possibilities of using information technologies in teaching students to solve mathematical problems. The advantages and problems associated with the use of information technologies in teaching students to solve mathematical problems are discussed. Some ways of solving

the arising problems are suggested: for example, the use of open-type problems. The attention of the reader on expediency of use of modern computer technologies in the course of training of schoolboys the decision of mathematical problems is emphasized.

Key words: information technologies, solution of mathematical problems, computer tools, open approach

REFERENCES

- [1] Bruner J. *Psixologiya poznaniya* [Psychology of knowledge]. M.: Progress, 1977. 413 p.
- [2] Vygotsky L.S. *Myshlenie i rech* [Thinking and speech]. Moscow: Labirint, 1986. 352 p.
- [3] Gromova E.V., Safuanov I.S. *Obuchenie ponyatiyu funkcii v osnovnoj shkole s pomoshhyu kompyuternyx texnologij* [Teaching of the concept of function at primary school with the help of computer technology]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizacija obrazovaniya»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. "Informatics and Informatization of Education" series]. 2013. No. 1 (25). Pp. 91–98.
- [4] Gromova E.V., Safuanov I.S. *Primenenie kompyuternoj matematicheskoy programmy geogebra v obuchenii ponyatiyu funkcii* [implementation of the computer math program Geogebra in teaching the concept of function]. *Obrazovanie i nauka* [Education and science]. 2014. No. 4 (113). Pp. 113–131.
- [5] Safuanov I.S. *Otkrytyj podxod k obucheniyu matematike* [Open approach to teaching mathematics]. *Universitety v sisteme poiska i podderzhki matematicheskii odarenykh detej i molodezhi* [Universities in the system of search and support of mathematically gifted children and youth]: materialy i vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Maikop: ASU, 2015. Pp. 126–130.
- [6] Safuanov I.S. *Teoriya i praktika prepodavaniya matematicheskix disciplin v pedagogicheskix institutax* [Theory and practice of teaching mathematical disciplines in pedagogical institutes]. Ufa: Magrifat, 1999. 107 p.
- [7] Safuanov I.S., Atanasyan S.L. *Matematicheskoe obrazovanie v singapure: tradicii i innovacii* [Mathematics education in Singapore: tradition and innovation]. *Nauka i shkola* [Science and school]. 2016. No. 3. Pp. 38–44.
- [8] Safuanov I.S., Polikarpov S.A. *«Singapurskaya matematika»: shkolnye uchebniki* ["Singapore mathematics": school textbooks]. *Nizhegorodskoe obrazovanie* [Nizhegorodskoe obrazovanie]. 2016. No. 1. Pp. 32–39.
- [9] Safuanova M.A., Safuanov I.S. *«Otkrytyj podxod» i «issledovanie urokov» puti sovershenstvovaniya matematicheskogo obrazovaniya* ["Open approach" and "research lessons" ways of improvement of mathematical education]. *Nizhegorodskoe obrazovanie* [Nizhegorodskoe obrazovanie]. 2016. No. 2. Pp. 146–150.
- [10] Safuanov I.S. The genetic approach to the teaching of algebra at universities // *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 2005. Vol. 36. No. 2–3. Pp. 255–268.

Article history:

Received: 20 January, 2018

Accepted: 28 February, 2018

For citation:

Yaroshevich V.I., Safuanova A.M., Safuanov I.S. (2018). Peculiarities of using information technologies in learning solution mathematical problem. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 15 (2), 221–228. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-2-221-228

Bio Note:

Yaroshevich Vasil Igorevich, post-graduate student, department of higher mathematics and methods of teaching mathematics, Moscow city pedagogical university. *Contact information:* e-mail: vyaroshevich@gmail.com

Safuanova Alina M., post-graduate student, chair of higher mathematics and methods of teaching mathematics, Moscow city pedagogical university. *Contact information:* e-mail: ngpis@rambler.ru

Safuanov Ildar Surenovich, doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of chair of higher mathematics and methods of teaching mathematics, Moscow city pedagogical university. *Contact information:* e-mail: safuanov@yahoo.com