DOI: 10.24888/2500-1957-2023-3-39-47

УДК 372.851

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЕКТНОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самуйленкова Ольга Васильевна
аспирант
olga.samuylenkova.97@mail.ru
г. Смоленск

ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет»

Аннотация. Цифровизация сегодня является неотъемлемой частью жизни школьников. Для развития их логического мышления в условиях цифровизации учителям необходимо не только использовать современные методы обучения, но и в целом постоянно совершенствовать профессиональные навыки. Также необходимо создавать условия в процессе обучения, в которых ученики могут думать критически, анализировать и принимать разнообразные решения. Среди обучающихся МБОУ «СШ № 9» г. Смоленска было проведено исследование, цель которого состояла в формировании логического мышления обучающихся в процессе решения творческих задач, а также в выяснении, могут ли учащиеся создать картинку или анимацию с помощью графиков функции. Результаты опроса респондентов представлены в виде круговых диаграмм. Проведен опрос на знание различных функций школьной программы. Также представлен пример, в котором показано как можно нарисовать картину с помощью графиков, приведен пример как можно превратить картину в анимацию. Тем самым подтверждена гипотеза исследования. Описаны различные виды визуализации и программы, в которых учащиеся могут создать из графика картинку (Desmos, Wolfram Mathematica, Matlab и др.). Сделаны выводы об использовании школьниками программ для построения графиков, разнообразных технологий для развития логического мышления учащихся. Описаны преимущества использования графических программ в образовательном процессе, сформулированы возможности их применения на уроках и в проектной деятельности. Выделены перспективы работы с графиками функций, как среди 10-11 классов, так и впоследствии при выборе профессии, выделены дисциплины, в которых можно это делать.

Ключевые слова: цифровая среда, онлайн-обучение, цифровизация, информационные технологии.

Введение

Цифровизация сегодня является неотъемлемой частью жизни школьников. Вместе с этим, возрастают требования к уровню их логического мышления, так как оно является важнейшей основой для успешного обучения и будущей профессиональной деятельности.

Чтобы эффективно развивать логическое мышление учащихся в условиях цифровизации, нужно ориентироваться на современный вектор развития образования и на новые стандарты. Можно сформулировать некоторые возможности использования образовательных программ:

1) использование интернет-ресурсов, которые основаны на базе логических игр и головоломок. Они способствуют развитию у учащихся сравнения, анализа, позволяют проводить классификации по различным признакам и др.;

2) программирование. Данное направление в современном мире очень популярно. Происходит не только логическое построение решения задачи, но и формирование профессиональных навыков, которые понадобятся в будущем;

3) проектная деятельность. В каждой школе организована проектная деятельность учащихся. С помощью различных программ можно не только реализовать проект, но и мотивировать учащихся к изучению предмета.

Чтобы проектная деятельность была интересной, необходимо систематически на уроках математики и информатики применять современные технологии. Такие уроки помогут не только формировать логическое мышление, но и осваить различные специальности, связанные с информационными технологиями, дизайном и пр. Для этого педагогам необходимо постоянно совершенствовать свои навыки, использовать современные подходы в обучении.

Одной из основных технологий, которые могут быть использованы в данном контексте, являются компьютерные программы для моделирования и визуализации. С их помощью школьники могут создавать виртуальные модели и экспериментировать с различными гипотезами. Например, они могут выполнять трехмерные модели объектов, строить физические эксперименты или моделировать процессы в природе (Асланова, 2015, 89-93).

Разработка и использование специализированных приложений для обучения и проектной деятельности также имеет большое значение. Они могут включать в себя инструменты для создания диаграмм, схем, алгоритмов, а также для решения математических задач. Приложения помогают школьникам структурировать свои идеи, разрабатывать логические цепочки и решать сложные задачи.

Один из самых популярных инструментов для рисования картин с помощью графиков функций – это программное обеспечение, специально разработанное для создания и визуализации функций и их графиков. Например, среди таких программ можно отметить Desmos, Matlab, Wolfram Mathematica и другие.

Определение термина «визуализация» дал американский психиатр Р. Арнхейм. По его мнению: «визуализацией является процесс мысленного преобразования сенсорных эталонов, выделение их структурных особенностей с целью разрешения проблемной ситуации, оперирование образами также как, если бы они были оригиналы».

Проблема визуализации в обучении традиционно недооценивалась в методике преподавания математики в школе. Есть только несколько немногочисленных публикаций и диссертаций, посвященных когнитивно-визуальным подходам в обучении математике и рисованию с помощью графиков функций. Между тем, в мире эта тема активно обсуждается педагогами и психологами, выходят публикации и книги по визуальному мышлению в математике. Появление доступных компьютерных технологий переводит проблему в практическую плоскость создания интерактивных моделей и анимированных демонстраций (Евсеева, 2015, 35-37).

В толковом словаре С.И. Ожегова и Н.Ю. Швецова сказано, что «визуальный – относящийся к непосредственному восприятию невооруженным и вооруженным глазом. Родственные слова: вид, видимый, видеть».

Но стоит помнить про индивидуальный подход к каждому ученику. Педагог может оценить работы каждого ученика в группе и предоставить им индивидуальное задание, требующее логического мышления.

Использование игр и пазлов на уроках способствует вовлечению учащихся. Игры и пазлы являются отличным способом развития логического мышления, что может стать хорошим дополнением к уроку (Канин, 2011, 22). В качестве проекта учитель может предложить учащимся реализовать задачи, требующие визуального представления, которые на примере покажут применение математики в реальной жизни.

Работа с абстрактными понятиями. Учитель должен помочь ученикам разобраться в абстрактных понятиях математики, показав, как они связаны с реальным миром и логическими операциями (Лукьянова, 2001, 10).

В целом, для развития логического мышления на уроке математики необходимо создавать условия для обучения, в которых ученики могут критически думать, анализировать и принимать разнообразные решения (Ончукова, 2012, 7).

По теме статьи есть диссертационные работы по методике обучения математике (А.А. Амирбеков, С.М. Генеев и др.) и информатике (П.П. Дьячук, Е.В. Никольский и др.). Их анализ показал, что данная тема затрагивалась только в условиях реализации межпредметных связей. Методические исследования были посвящены близким проблемам развития графической грамотности при обучении математике и информатике (А.А. Амирбеков, С.М. Генеев), а также визуализации функциональной зависимости компьютерными средствами в курсе математики (Е.В. Никольский) и др.

Методология исследования

Было проведено исследование применения обучающимися стандартных графиков функций для рисования (с учащимися 8-10 классов МБОУ «СШ № 9» г. Смоленска).

Тема урока: «Рисование картин с помощью графиков функций». Учащиеся должны были творчески применить свои знания графиков функций, при этом обращаясь к *сравнению* изображений (их частей) и графиков известных им функций, *распознаванию* графиков функций, *анализу*, *классификации* графиков и другим логическим операциям.

Актуальность работы заключается в необходимости развития логического мышления обучающихся в процессе решения творческих задач, формирования умения определять графики функции по картинке, а также изображать картинки, используя графики различных функций с опорой на логические операции, индуктивные выводы, обобщения.

Цель для обучающихся: исследовать различные функции, научиться с помощью графиков функций рисовать различные изображения фигур, предметов из жизни и окружающей среды.

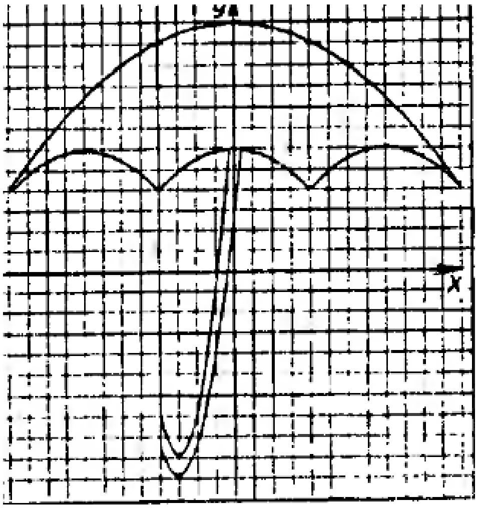

Рис. 1. Зонтик

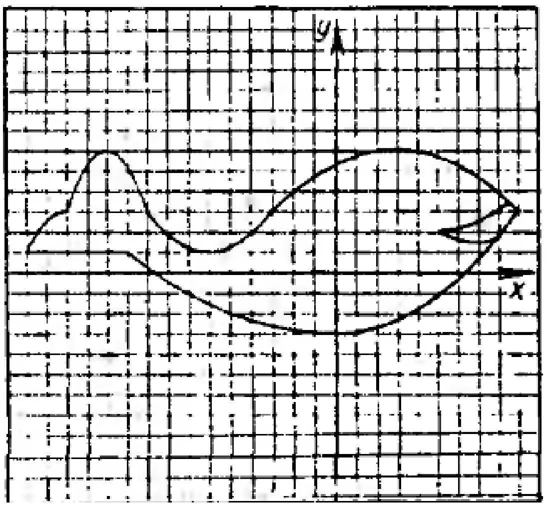

Рис. 2. Кит

Задачи для обучающихся:

1. Изучить литературу по теме: «Функции и их графики».
2. Создать авторские рисунки графиками функций в программе Desmos.
3. Для готовых рисунков написать графики функций.

Гипотеза исследования, которую обучающиеся должны доказать: графиками функций можно рисовать отдельные объекты и даже целые сюжеты.

Объект исследования: графики функций.

Предмет исследования: рисунки с графиками функций.

Методы исследования:

- анализ знаний об известных функциях и их графиках;
- изучение и анализ дополнительной литературы;
- практический метод.

Первая часть задания состояла в том, чтобы определить по картинке, из каких графиков сделан рисунок (рис. 1), (рис. 2).

Назвать графики функций, из которых построены картинки, получилось у 93% респондентов.

Среди учащихся 8-10 классов МБОУ «СШ №9» г. Смоленска было протестировано 129 респондентов. Были получены следующие результаты.

Рис. 3. Построение с помощью графиков функций

Наибольшее количество респондентов (87,6%) считает, что можно построить рисунок с помощью графиков функции (рис. 3). Оставшиеся проценты респонденты разделили примерно поровну между «нельзя построить рисунок с помощью графика» и «можно, но не всегда».

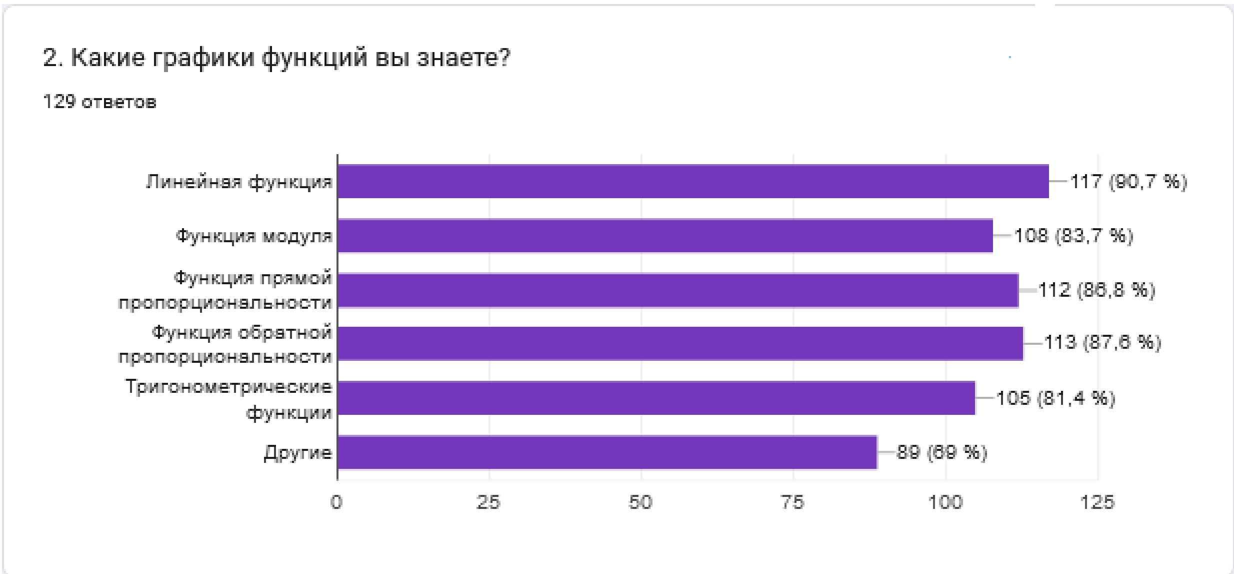

Рис. 4. Графики функций

По результатам ответов на второй вопрос можно сделать вывод, что большинство опрошенных участников знают все вышеперечисленные функции, у некоторых человек 1-2 функции не были выбраны, но 69% учащихся знакомы также и с другими функциями (рис. 4).

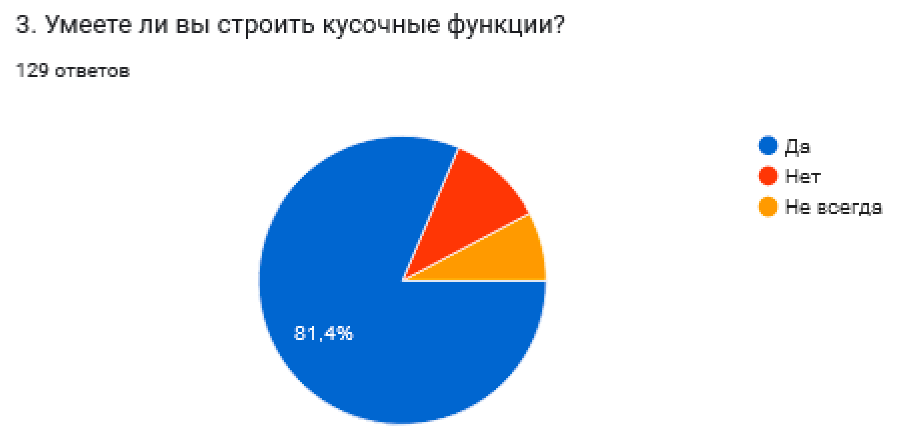

Рис. 5. Построение графика кусочной функции

Многие рисунки можно построить с помощью неравенств и кусочно-заданных функций. 81,4% респондентов могут построить любые функции, 7,8% (10 человек) могут построить кусочно-заданные функции, но не все. 14 человек (10,9 %) не могут этого сделать (рис. 5).

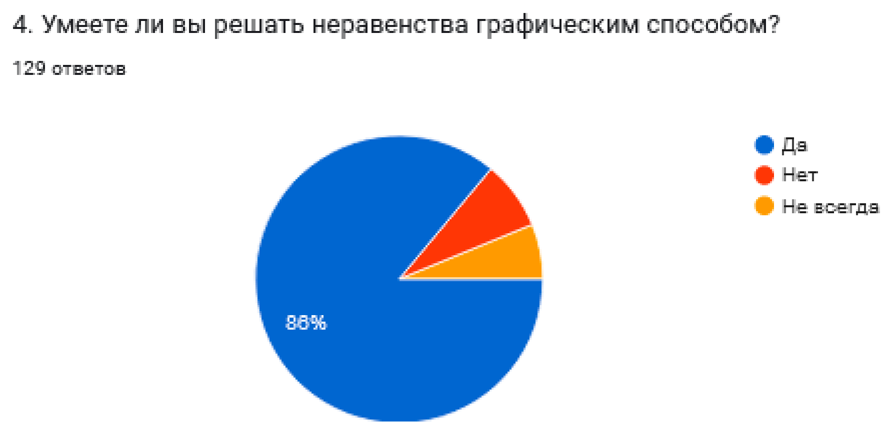

Рис. 6. Решение неравенств графическим способом

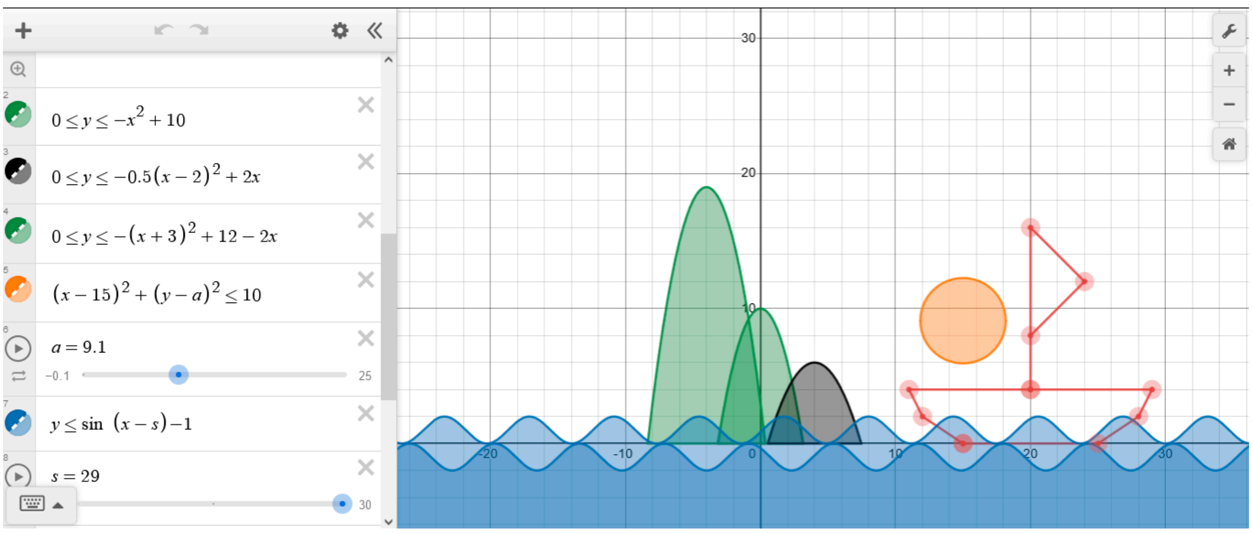

Рис. 7. Построение с помощью графиков функций

Большая часть респондентов на 4 вопрос «Умеете ли вы решать неравенства графическим способом?» ответила утвердительно, что составило 86 %. Не умеют решать неравенства 10 человек (7,8%) и 8 человек (6,2%) не смогут этого сделать (рис. 6).

С помощью построения графика в программе Desmos было решено наглядно показать, как можно изобразить рисунок с помощью графиков функций (рис. 7).

Была построена картинка, на которой кораблик выполнен с помощью линейных функций, горы – с помощью парабол, ветви которых направлены вниз. Солнце – с помощью окружности, а море – с помощью функции синуса.

Причем, данную картинку можно превратить в анимацию. Уравнение окружности можно задать с помощью параметра, меняя который солнце может вставать и садиться, а меняя параметр s в функции синуса, мы можем море заставить волноваться.

Чтобы создать картину с помощью графиков функций, необходимо выбрать функции, которые могут описать желаемое изображение. Затем, используя выбранное программное обеспечение, можно построить графики этих функций и настроить их параметры (например, цвет, толщина линии, тип линии и т. д.).

Преимущество использования графиков функций для создания картин заключается в том, что они предоставляют возможности для точного контроля над изображением. Например, можно создавать сложные формы, менять цвета и применять различные эффекты (Изимов, 2015, 201-205).

Кроме того, графики функций могут быть полезными инструментами для моделирования и анализа различных процессов и явлений. Они могут помочь визуализировать зависимости между различными переменными и увидеть особенности этих зависимостей. Рисование картин с помощью графиков функций является увлекательным и интеллектуальным способом создания изображений с использованием математических концепций и инструментов.

Результаты

Таким образом, гипотеза исследования была подтверждена. Было выяснено, что с помощью графиков функций можно построить картинку, а также сделать анимацию. Мы рассмотрели отдельные результаты респондентов, у которых возникли сложности с построением. Это оказались учащиеся 8 класса. У них нет достаточного инструментария, чтобы построить кусочно-заданную функцию. В 9 классе учащиеся уверенно справились с этой задачей.

В курсе математики визуализация графиков часто используется для иллюстрации математических концепций, отношений и формул. Это помогает учащимся лучше понимать и визуализировать абстрактные задачи и позволяет им увидеть графические представления математических функций, уравнений и неравенств (Пивоварова, 2017, 478-482). Информационная компетентность свойственна учащимся, умеющим оптимально использовать данные и современные технологии их хранения при решении учебных задач.

Визуализация графиков может быть использована для решения различных задач и примеров в курсе математики. Можно рекомендовать компьютерные средства для визуализации функциональной зависимости:

1. Графики функций. Например, в таких программах как Desmos или Excel, чтобы визуализировать функциональные зависимости. Можно построить графики функций одной переменной, двух переменных или даже более сложных функций.
2. 3D-визуализация. Если функция зависит от двух или более переменных, можно использовать программы для трехмерной визуализации, чтобы создать интерактивные модели. Например, Mathematica позволяет строить трехмерные графики и анимации для функций от двух переменных. Программа удобна в использовании среди учащихся 10-11 классов.
3. Анимации. Для визуализации изменения функциональной зависимости с течением времени, можно создать анимацию. Использовать программное обеспечение для создания анимации на уроках математики можно, чтобы показать эволюцию функциональной зависимости на основе различных параметров или условий (как показано на рис. 7).

Использование компьютерных средств для визуализации функциональной зависимости может помочь учащимся более наглядно представить математические концепции и лучше понять, как изменения исходных данных влияют на результат функции (Андреева, 2011, 113-117).

Например, учащиеся могут построить графики функций для анализа их поведения, определения точек пересечения, экстремумов или других показателей. Они также могут использовать графики для исследования решений систем уравнений или неравенств и для изучения пространственных геометрических форм.

Современные инструменты, такие как компьютерные программы и калькуляторы, могут помочь визуализировать графики с большей точностью и детализацией. Это может включать в себя построение 2D- или 3D-графиков, выбор интервалов и масштабов осей, настройку цветов и типов линий, а также добавление подписей и меток.

При построении картин с помощью графиков функций и распознавании графиков функций на картине ученикам приходилось решать задачи не по образцу, а обращаться к логическим операциям сравнения, анализа, классификации, обобщения и др. (Нефедьева, 2017, 79).

Чтобы уроки математики проходили более интересно и наглядно нужно использовать современные инструменты, такие как компьютерные программы и калькуляторы, которые помогают визуализировать графики с большей точностью и детализацией. Также учащимся можно демонстрировать построение 2D- или 3D-графиков.

Заключение

Обучение визуализации графиков в курсе математики может быть полезным для различных профессий и дисциплин, включая науку, инженерию, экономику, статистику и другие области, где визуализация данных и анализ графиков играют важную роль. При переводе процесса обучения математике в условия электронной информационно-образовательной среды крайне важным становится обеспечение высокого качества обучения. При этом для повышения эффективности обучения необходимо установление достижений обучающегося на каждом этапе отслеживание уровня сформированности его компетенций, сбор данных и анализ на количественном и качественном уровнях.

Таким образом, в условиях цифровизации обучения учителя математики могут использовать разнообразные технологии для развития логического мышления учеников. Важно, чтобы эта работа велась не на отдельных уроках, а стала интегрированной частью всего учебного процесса. В современном мире, когда использование информационных технологий стало обыденностью, целесообразно применять технологии для мотивации учащихся. Возможности сетевых ресурсов, позволяют привлекать учащихся к проектной деятельности, а также интересных внеурочных мероприятиях по математике.

Список литературы

Андреев А.А. Педагогика в информационном обществе, или электронная педагогика // Высшее образование в России. 2011. № 11. С. 113-117.

Асланов Р.М. Роль информационных технологий в повышении качества профессионального образования // Наука и школа. 2015. № 3. С. 89-93.

Вечтомов Е.М., Петухова Я.В. Решение логических задач как основа развития мышления // Концепт. 2012. №8. С. 11-25.

Евсеева Н.В. Особенности изучения дисциплины «разработка мобильных приложений» студентами технических специальностей // Актуальные проблемы технических наук. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа: Аэтерна. 2015. С. 35-37.

Изимов Д.В. Геометрические и графические методы решение текстовых задач // Концепт. 2015. Т. 25. С. 201-205.

Канин Е.С. Логические задачи // Математика для школьников. 2011. №3. С. 17-30.

Лукьянова М.А. Развитие мышления школьников в учебном процессе. // Учитель. 2001. № 1. С. 8-14.

Нефедьева М.А. Решение логических задач как способ развития креативного мышления // Педагогический ИМИДЖ. 2017. №1 (34). С. 78-82.

Ончукова Л.В. Логические задачи в школьном курсе математики // Концепт. 2012. №12. С. 1-13.

Пивоварова Т. Ю. Графики функций как средство выражения личностного творчества // Молодой ученый. 2017. № 16 (150). С. 478-482.

USING OF MODERN TECHNOLOGIES FOR LOGICAL DEVELOPMENT OF PUPILS IN PROJEKT AND RESEARCH ACTIVITIES: RESULTS OF EXPERIENCE

Samuylenkova O. V.
Graduate student
olga.samuylenkova.97@mail.ru
Smolensk

Smolensk State University

Abstract. Digitalization is an integral part of the life of schoolchildren today. For the development of logical thinking of schoolchildren in the conditions of digitalization, teachers need not only to use modern teaching methods, but also to improve professional skills constantly, in general. It is also necessary to create conditions in the learning process in which students can think critically, analyze and make various decisions. Among the students of Secondary school Number 9 in Smolensk the study was conducted , the purpose of which was to form the logical thinking of students in the process of solving creative tasks, as well as to find out whether students can create a picture or animation using function graphs. The results of the survey of respondents are presented in the form of pie charts. A survey was conducted on the knowledge of various functions of the school curriculum. An example is also presented, which shows how you can draw a picture using graphs, an example is given of how you can turn a picture into an animation. This confirms the hypothesis of the study. Various types of visualization and programs are described in which students can create a picture from a graph (Desmos, Wolfram Mathematica, Matlab, etc.). Conclusions are drawn about the use of graph-building programs by schoolchildren, various technologies for the development of logical thinking of students. The advantages of using graphic programs in the educational process are described, the possibilities of their use in lessons and in project activities are formulated. The prospects of using graphs of functions are highlighted, both among grades 10-11, and subsequently when choosing a profession, disciplines in which they can be applied are highlighted.

Keywords: digital environment, online learning, digitalization, information technology.

References

Andreev, A. A. (2011). Pedagogy in the information society. *Higher education in Russia*, 11, 113-117. (In Russ., abstract in Eng.)

Aslanov, R. M. (2015). The role of information technologies in improving the quality of vocational education. *Science and School*, 3, 89-93. (In Russ., abstract in Eng.)

Evseeva, N. V. (2005). Osobennosti izucheniya distsipliny «razrabotka mobil'nykh prilozheniy» studentami tekhnicheskikh spetsial'nostey [Features of studying the discipline "mobile application development" by students of technical specialties]. *Aktual'nye problemy tekhnicheskikh nauk. Sbornik statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* (pp. 35-37). Ufa: Aeterna. (In Russ.)

Izimov, D. V. (2015). Geometricheskie i graficheskie metody reshenie tekstovykh zadach // Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal. *Kontsept*, 25, 201-205. (In Russ.)

Kanin, E. S. (2011). Logicheskie zadachi. *Matematika dlya shkol'nikov*, 3, 17-30. (In Russ.)

Lukyanova, M. A. (2001). Razvitie myshleniya shkol'nikov v uchebnom processe. *Uchitel'*, 1, 8-14. (In Russ.)

Nefed'eva, M. A. (2017). The Solving of Logical Tasks as a Method of Creative Thinking Development. *Pedagogical IMAGE*, 1(34), 78-82. (In Russ., abstract in Eng.)

Onchukova, L. V. (2012). Logicheskie zadachi v shkol'nom kurse matematiki. *Koncept*, 12, 1-13. (In Russ.)

Pivovarova, T. Yu. (2017). Grafiki funktsiy kak sredstvo vyrazheniya lichnostnogo tvorchestva. *Molodoy uchenyy*, 16 (150), 478-482. (In Russ.)

Vechtomov, E. M., Petuhova, Ya. V. (2012). Reshenie logicheskih zadach kak osnova razvitiya myshleniya. *Koncept*, (8), 11-25. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 29.06.2023
Принята к публикации 01.09.2023