

© С.Ю. Ланина

Научная статья

УДК 372.851

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.1.28>**ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНОГО
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

С.Ю. Ланина

Ланина Светлана Юрьевна,

кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры экономики, управления и
технологии, Благовещенский государственный
педагогический университет, Благовещенск,
Россия.

РИНЦ SPIN-код: 8361-5726

ORCID iD: 0000-0002-8157-9055

swetl.lanina@yandex.ru

Аннотация. Математика, как отрасль науки, всегда была и остается неотъемлемой частью в процессе становления новых научных исследований. Те понятия, методы, идеи, которые зародились в математике, со временем стали носить общенаучный характер. Но математика, как наука, как школьный предмет, как вузовская дисциплина не должна стоять на месте, она должна идти в ногу со временем. Цель исследования выявление основных тенденций развития школьного математического образования. Проведенный анализ статей по данной тематике, анализ нормативно-правовые документы, относящиеся к организации и осуществления образовательного процесса в школе в целом, и предметной области математика в частности, а также опрос школьных учителей математики позволили выделить следующие тенденции развития школьного математического образования: 1) организация проектной деятельности обучающихся в учебное и внеурочное время; 2) применение цифровых, информационных и коммуникационных образовательных технологий на занятиях по математике; 3) использование образовательных и технологических ресурсов центров «IT-куб», «Точка роста», технопарка «Кванториум» при организации математического образования; 4) включение в содержательную часть математического образования – математической информатики; 5) практико-ориентированность обучения математики; 6) учет индивидуальных особенностей обучающихся. Приведено подробное описание каждой из выделенных тенденций. Так, например, для тенденции организация проектной деятельности обучающихся в учебное и внеурочное время, представлены конкретные варианты интегративных проектов, раскрывающие содержательные связи математики с такими предметными областями как: физики, химия и биология.

Ключевые слова: тенденции, математическое образование, основное общее образование, основное среднее образование.

Библиографическая ссылка: Ланина С.Ю. Основные тенденции развития школьного математического образования // ЦИТИСЭ. 2023. № 1. С. 338-345. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.1.28>

Research Full Article

UDC 372.851

**ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS
DURING AND AFTER SCHOOL HOURS**

S.Yu. Lanina

Svetlana Yu. Lanina

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor of the Department of
Economics, Management and Technology,
Blagoveshchensk State Pedagogical University,
Blagoveshchensk, Russian Federation.

ORCID iD: 0000-0002-8157-9055

swetl.lanina@yandex.ru

Abstract. *Mathematics, as a branch of science, has always been and remains an integral part in the development of new scientific research. Those concepts, methods, ideas that originated in mathematics, over time, began to bear a general scientific character. But mathematics, as a science, as a school subject, as a university discipline, must not stand still, it must keep pace with the times. The purpose of the study is to identify the main trends in the development of school mathematical education. The analysis of articles on this topic, the analysis of legal documents related to the organization and implementation of the educational process in the school in general, and the subject area of mathematics in particular, as well as a survey of school mathematics teachers helped to identify the following trends in the development of school mathematical education: 1) organization project activities of students during school hours and after hours; 2) the use of digital, information and communication educational technologies in mathematics classes; 3) the use of educational and technological resources of the centers "IT-cube", "Point of growth", technopark "Quantorium" in the organization of mathematical education; 4) inclusion in the content of mathematical education - mathematical informatics; 5) practice-oriented teaching of mathematics; 6) taking into account the individual characteristics of students. A detailed description of each of the identified trends is given. So, for example, for the trend of organizing project activities of students during school hours and after school hours, specific options for integrative projects are presented that reveal the meaningful connections of mathematics with such subject areas as: physics, chemistry and biology.*

Keywords: *tendencies, mathematical education, basic general education, basic secondary education.*

For citation: *Lanina S.Yu. Organization of project activities of students during and after school hours. CITISE, 2023, no. 1, pp. 338-345. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.1.28>*

Введение. В последнее время ряду точных дисциплин, таких как «Математика», «Информатика», «Физика», «Химия», «Биология» и методики их преподавания уделяется большое внимание, в том числе и со стороны правительства Российской Федерации. Так в одном из поручений главы государства правительству РФ говориться: «Обеспечить совершенствование

преподавания учебных предметов "Математика" и "Информатика" в общеобразовательных организациях, установив их приоритет в учебном плане и скорректировав содержание примерных основных образовательных программ общего образования».

Особое внимание со стороны государства к точным дисциплинам, в том числе и к математике, можно объяснить рядом научных трендов: стремительное развитие информационных технологий; особое внимание экологическим проблемам; развитие роботехники; создание новых композиционных материалов, с заведомо необходимыми свойствами.

Для решения задач, в рамках каждого из перечисленных трендов, математика является мощным инструментом, так, например, она стала основой языка информационных технологий, тем самым с ее помощью осуществлялась глобальная цифровая трансформация общества. Помимо этого, математика помогает, создавать достаточно четкие, логические математические модели, позволяющие изучать окружающую действительность в разнообразных научных областях.

В основных документах, регламентирующих школьное математическое образование, таких как Концепция развития математического образования, федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, среднего общего образования, определены следующие цели математического образования:

- интеллектуальное развитие обучающихся, формирование таких качеств мышления, которые необходимы для полноценной жизни в обществе;
- овладением необходимыми математическими знаниями, навыками и умениями, которые пригодятся ему в практической деятельности, а также для продолжения обучения, и для применения математического инструмента в других областях;
- воспитания личности в процессе освоения математики, формирование представлений о математических методах, идеях, о математике как средстве познания окружающей действительности.

Методология исследования и полученные результаты. Проведя анализ статей по данной тематике, проанализировав нормативно-правовые документы, относящиеся к организации и осуществления образовательного процесса в школе в целом, и предметной области математика в частности, а также учитывая мнение учителей математики, можно выделить основные тенденции развития школьного математического образования: организация проектной деятельности обучающихся, применение цифровых, информационных и коммуникационных образовательных технологий, использование центров «IT-куб», «Точка роста», технопарка «Кванториум» при организации математического образования, включение в содержательную часть математического образования – математической информатики, практико-ориентированность обучения математики, учет индивидуальных особенностей обучающихся [1, 4, 5, 6, 8, 10, 14]. Рассмотрим каждую из выделенных тенденций более подробно.

1. Проектная деятельность обучающихся на уроках математики.

Проектной деятельности присущ поисковый, развивающий характер, что позволяет учитывать личные склонности обучающихся, формировать у них активную и самостоятельную позицию в отношении рассматриваемой проблемы. Проектная деятельность обучающихся, как составляющих компонент общей системы образования, способствует развитию его личной мотивации.

Применение проектной деятельности непосредственно на уроке математике имеет определенную сложность, так как в урочное время весь учебный материал должен быть усвоен обучающимися в полном объеме, в связи с чем выделять еще время на проектную деятельность в учебное время очень затруднительно. Выход можно найти если организовывать проектную деятельность обучающихся во внеурочное время, или на занятиях элективных, профориентационных курсах [7, 9, 12].

Проектная деятельность будет более эффективна, если ее осуществлять в интегративных проектах. Проектно-исследовательская деятельность по математике объединенная с естественно-научными дисциплинами, может быть применена в различных формах: как инструмент для изучения других наук; как равноправная составляющая этого проекта. Так содержательные связи математики и физике, математики и химии, математики и биологии можно рассмотреть, например, в таких проектах, как:

- «Математические модели в физике» предложить этот проект можно в 11 классе, в рамках проекта обучающийся подробно рассмотрит такие вопросы из физики: пузырьковая модель кристалла, модель абсолютно твердого тела, в качестве возможного результата можно представить создание самой модели и ее презентации;

- «Оптимизация в физических задачах» можно предложить в 10-11 классах, в рамках проекта обучающийся исследует физические процессы с помощью дифференциального исчисления, конечным результатом такого проекта будут являться решенные задачи;

- «Стереометрия и молекулы», можно предложить в 11 классе, в рамках такого проекта, например, обучающиеся рассмотрят пространственную изометрию органических соединений, конечный результат можно представить в форме творчески оформленных решений геометрических задач;

- «Теория вероятности в генетики», можно рассматривать в 11 классе, в проекте обучающиеся могут рассмотреть закон расщепления, решетка Пиннета, наследование группы крови, или вопросы мутации.

В процессе выполнения проектной деятельности у обучающихся формируется системное мышление; навыки выявления проблем, выдвижения гипотез, построения траектории дальнейшей работы; воспитываются такие качества как: самостоятельность, целеустремленность, способность принимать решения в ситуации неопределенности, ну и в целом в рамках проектной деятельности обучающиеся получают навыки выстраивания собственных исследований, развивают волевые качества и творческие способности.

2. Применение цифровых, информационных и коммуникационных образовательных технологий.

Активно развивающиеся информационные и цифровые технологии прочно вошли в жизнь общества в целом и каждого человека в частности. Система образования не должна оставаться в стороне, а должна идти в ногу со временем. Именно поэтому, обучение должно выстраиваться с активным использованием современных информационных и цифровых технологий.

К цифровым образовательным технологиям будем относить следующие: онлайн-курсы, мобильное обучение, веб-квесты, игрофикация. Каждая из перечисленных цифровых образовательных технологий имеет свою специфику, так, игрофикация позволяет за счет интеграции игровых и социомедийных технологий организовать научно-исследовательскую деятельность обучающихся; веб-квесты – это технология организации образовательного процесса, опирающаяся на какое-либо предметное проблемное задание, имеющее неоднозначное решение с организацией ролевой игры используя Интернет –ресурсы [2, 3, 11, 13, 15]. Мобильное обучение предполагает обмен знаниями, материалами, мнениями и т.д. удаленно, по средствам мобильных устройств. Онлайн-курсы позволяют обучающимся дистанционно, в удобное для него время и в удобном для него темпе освоить необходимый материал.

Также хотелось бы отметить, что министерство просвещения Российской Федерации составило список образовательных платформ, которые рекомендованы при реализации образовательного процесса в школе, в них вошли «Учи. ру», «Российская электронная школа», «Яндекс. Учебник», «Инфоурок», «Я Класс», «Московская электронная школа» и др. Каждая из перечисленных образовательных платформ может быть с успехом использована при организации образовательного процесса по математике.

Так, например, на платформе «Учи. ру» расположено большое количество самых разнообразных заданий по всем школьным предметам. Интерактивные задания, иногда представленные в игровой форме, помогают не только освоить новый материал, но и отточить навыки по уже изученному материалу. Предложенные карточки необходимо выполнять по определенному порядку, без пропусков и «перескоков» заданий. Возможности данной платформы широки: есть возможность отслеживать активность обучающихся, уровень его усвоения той или иной темы. Также есть возможность учитывать индивидуальные образовательные потребности детей с ограниченными возможностями здоровья или одаренных детей, выстраивая индивидуальные образовательные маршруты, за счет дополнительных индивидуальных заданий, направленных на углубление знаний или корректировку уровня знаний по определенным темам.

Использование в учебном процессе цифровых и информационных технологий позволяют преобразить процесс обучения, сделав его ярче, насыщенней, интереснее, а также позволяет повысить темп урока, координировать объем самостоятельной и индивидуальной работы обучающихся.

3. Использование центров «IT-куб», «Точка роста», технопарка «Кванториум» при организации математического образования.

В России начиная с 2019 года в рамках национального проекта «Образование» начали создавать сети образовательных центров, таких как «IT-куб», «Точка роста», технопарки «Кванториум». Каждая из них имеет свою специфику. Так центры «IT-куб» направлены на профильную подготовку специалистов в IT сфере. Технопарки «Кванториум» нацелены на профессиональную подготовку инженерных кадров, чаще всего образовательный процесс организуется в форме проектной деятельности. Центры образования «Точка роста» предназначены для получения обучающимися дополнительных предметных знаний, а также подготовиться к участию конкурсов, олимпиад различного уровня.

Если рассматривать возможности, выше рассмотренных центром и технопарка при организации математического образования, то оно видится в нескольких аспектах, а именно:

- реализация сетевых образовательных программ математической направленности, или интегративных курсов с использованием ресурсов центров и технопарка;
- разработка и реализация проектной деятельности обучающихся (межпредметные проекты) с использованием ресурсов центров и технопарка.

4. Включение в содержательную часть математического образования – математической информатики.

Под математической информатикой будем понимать совокупность математических понятий и методов, применяемых для описания и проектирования дискретных объектов и процессов. Введение данного компонента можно легко обосновать тем, что математический аппарат положен в основу всех современных технологий, научных исследований, а также тем, что создание современных информационных, коммуникационных и цифровых технологий является, прежде всего, математической деятельностью.

5. Практико-ориентированность обучения.

На сегодняшний день, неоспоримым становится тот факт, что практическое приложение должно является неотъемлемой частью содержания математического образования.

Обучение математике в школе должно быть направлено не только на усвоения определенной совокупности знаний, алгоритмов решения тех или иных задач, но на формирование способностей, умений объяснять различные явления окружающего мира с их помощью, а также установления взаимосвязей между объектами реального мира. Таким образом, можно отметить, что практико-ориентированность математического образования направлена на то, чтобы обучающиеся были способны перевести информацию об окружающем мире на язык математики, проанализировать его, и на его основе получать новую информацию.

Анализ школьных учебников показал, что в ряде учебников по геометрии, в частности, задачам с практическим применением уделено специальное внимание (учебники авторов В.А. Смирнова и И.М. Смирновой, авторов А.Д. Александрова и др.). Но также хочется отметить, что у других авторов практическое приложение сводится к иллюстрации теоретического материала, количественное соотношение приложений невелико и не отличается разнообразием.

Несмотря на то, что в состав контрольно-измерительных материалов основного государственного экзамена по математике в 9-м классе включены задания практического содержания, остается актуальным то, что практико-ориентированное обучение на уроках математики во многом зависят от желания и возможности учителя уделять больше времени на уроках решению заданий и задач прикладного характера.

6. Учет индивидуальных особенностей обучающихся.

Обеспечение индивидуального развития каждого ребенка, внимание к его индивидуальности всегда было и остаётся одним из приоритетов образования. Рассмотрим способы организации образовательного процесса при обучении математики, которые позволяют учитывать индивидуальные особенности обучающихся:

- создание рабочей атмосфере, при которой каждый обучающийся включен в образовательный процесс, образовательный процесс ему интересен, и весь класс заинтересован в работу каждого обучающегося;
- стимулирование обучающихся к открытому высказыванию своего мнения без боязни ошибиться или сказать что-то не то, в том числе и с использованием диалоговых форм обучения;
- создание педагогических ситуаций, в рамках которых обучающийся смогут проявить свою инициативу, самостоятельность;
- стимулирование обучающихся к поиску нескольких способов решения одной и той же задачи или задания, проводить их анализ и выбирать из них наиболее рациональные;
- использование в учебное и внеурочное время различного дидактического материала, позволяющего индивидуализировать образовательный процесс.

Реализация образовательного процесса учитывающая индивидуальные особенности обучающихся позволяет создавать такие образовательные траектории, которые способствуют наиболее полно удовлетворить учебные потребности обучающегося, а также раскрыть его потенциал.

Заключение. Таким образом в результате исследования были выявлены основные тенденции развития школьного математического образования: организация проектная деятельности обучающихся, которая вызывает особый интерес, так как может являться основой для организации стартапов; применение цифровых, информационных и коммуникационных образовательных технологий, которые прочно вошли во все сферы жизни человека, в том числе и в сферу образования; использование центров «IT-куб», «Точка роста», технопарка «Кванториум» при организации математического образования; включение в содержательную часть математического образования – математической информатики; практико-ориентированность обучения математики, учет индивидуальных особенностей обучающихся.

Список источников:

1. Сагателова Л.С. Среднее общее математическое образование в современный период: особенности, тенденции, перспективы // *Primo Aspectu*. 2022. № 2(50). С. 49-54. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48613714>
2. Пардала А. Информатизация математического образования: дидактические возможности, опыт и зарубежные тенденции // *Информатика и образование*. 2019. № 6(305). С. 49-55. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39671752>
3. Дробышева И.В., Дробышев Ю.А. Цифровизация как вектор трансформации математического образования // *Вестник Набережночелнинского государственного*

педагогического университета. 2021. № S2-1(31). С. 78-81. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46463292>

4. Подлипский О.К. Современные тенденции развития образования и математическая подготовка школьников // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2020. № 1(44). С. 94-102. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42896496>

5. Далингер В.А. Состояние и проблемы российского математического образования в аспекте требований болонской декларации // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2020. № 2(34). С. 30-35. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43168654>

6. Ежикова Н.Ю. Инновации и инновационные подходы в педагогической науке // Мир образования - образование в мире. 2019. № 1(73). С. 154-161. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38321239>

7. Сагателова Л.С., Сахарчук Е.И. Проектирование математического образования в общеобразовательных организациях: управленческий аспект // *Primo Aspectu*. 2021. № 2(46). С. 74-81. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45840430>

8. Сорокин П.С., Вятская Ю.А. Международная экспертная повестка в образовании: ключевые характеристики и проблемные зоны // Образование и наука. 2022. Т. 24, № 1. С. 11-52. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48043459>

9. Тестов В.А., Перминов Е.А. Роль математики в трансдисциплинарности содержания современного образования // Образование и наука. 2021. Т. 23, № 3. С. 11-34. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45272882>

10. Казин Ф.А., Лукьянова Н.Г. Школа сегодня и завтра глазами старшеклассников // Вопросы образования. 2022. № 2. С. 155-189. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49059506>

11. Авдеева С.М., Уваров А.Ю., Тарасова К.В. Цифровая трансформация школ и информационно-коммуникационная компетентность учащихся // Вопросы образования. 2022. № 1. С. 218-243. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48162617>

12. Де Кортэ Э. Проектирование учебного процесса: создание высокоэффективных образовательных сред для развития навыков саморегуляции // Вопросы образования. 2019. № 4. С. 30-46. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41505548>

13. Ланина С.Ю. Особенности применения цифровых инструментов при обучении математике // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 7(209). С. 232-235. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49296948>

14. Кубекова Н.А., Коробова И.П. Современное математическое образование: философский аспект // Форум. Серия: Гуманитарные и экономические науки. 2019. № 1(18). С. 34-37. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41413502>

15. Щербатых С.В., Лыкова К.Г., Полякова А.Ю. Развитие вероятностного стиля мышления в условиях цифровизации математического образования // Стандарты и мониторинг в образовании. 2019. Т.7, №6. С. 36-43. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42222037>

References:

1. Sagatelova L.S. General secondary mathematical education in the present-day period: peculiarities, tendencies, prospects. *Primo aspectu*, 2022, no. 2(50), pp. 49-54. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48613714>

2. Pardała A. Informatization of mathematics education: didactic opportunities, experience and foreign trends. *Informatics and Education*, 2019, no. 6(305), pp. 49-55. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39671752>

3. Drobysheva I.V., Drobyshev Yu.F. Digitalization as a vector of transformation mathematical education. *Bulletin of Naberezhnye Chelny state pedagogical University*, 2021, no. S2-1(31), pp. 78-81. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46463292>
4. Podlypsky O.K. Modern trends of education development and mathematical training of schoolchildren. *Bulletin of Maikop State Technological University*, 2020, no. 1(44), pp. 94-102. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42896496>
5. Dalinger V.A. State and problems of russian mathematical education in relation to the requirements of the bologna declaration. *Herald of Siberian Institute of Business and Information Technologies*, 2020, no. 2(34), pp. 30-35. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43168654>
6. Egikova N.Yu. Innovations and innovative approaches in pedagogical science. *The world of education - education in the world*, 2019, no. 1(73), pp. 154-161. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38321239>
7. Sagatelova L.S., Saharchuk E.I. Project development of mathematical education in educational organizations: management aspect. *Primo Aspectu*, 2021, no. 2(46), pp. 74-81. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45840430>
8. Sorokin P.S, Vyatskaya Yu.A. International expert agenda in education: key characteristics and problem area. *The Education and Science Journal*, 2022, vol. 24, no. 1, pp. 11-52. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48043459>
9. Testov V.A., Perminov E.A. The role of mathematics in transdisciplinarity content of modern education. *The Education and Science Journal*, 2021, vol. 23, no. 3. pp. 11-34. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45272882>
10. Kazin F.A, Luryunova N.G. The school of today and tomorrow through the eyes of high school students. *Educational Studies*, 2022, no. 2, pp. 155-189. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49059506>
11. Avdeeva S.M., Uvarov A.Yu., Tarasova K.V. Digital transformation of schools and student's information and communication literacy. *Educational Studies*, 2022, no. 1, pp. 218-243. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48162617>
12. De Corte E. Learning design: creating powerful learning environments for self-regulation skills. *Educational Studies*, 2019, no. 4, pp. 30-46. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41505548>
13. Lanina S.Yu. Features of the use of digital tools in teaching mathematics. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, 2022, no. 7(209), pp. 232-235. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49296948>
14. Kubekova N., Korobova I. Modern mathematical education: philosophical aspect. *Forum. Series: Humanitarian and economic sciences*, 2019, no. 1(18), pp. 34-37. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41413502>
15. Shcherbatykh S., Lykova K., Polyakova A. Development of probabilistic style of thinking in the conditions of digitalization of mathematical education. *Standards and Monitoring in Education*, 2019, vol. 7, no. 6, pp. 36-43. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42222037>

Submitted: 11 February 2023

Accepted: 11 March 2023

Published: 12 March 2023

