

VII Международная научно-методическая конференция

VII International
scientific and methodical
conference

19-21 декабря 2024 года
19-21 December 2024



ЭВРИСТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ

Heuristic teaching of mathematics

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»

МОО «Академия информатизации образования»

Азово-Черноморский математический центр

СЕКЦИЯ 1
*Эвристические
технологии в
обучении
математике*

СЕКЦИЯ 2
*Методические
проблемы
цифровой
трансформации
математического
образования в
высшей и средней
школе*

СЕКЦИЯ 3
*Современные
тенденции
развития
методики обучения
математике в
профессиональной
школе*

СЕКЦИЯ 4
*Методическая наука
– учителю
математики*

ТРУДЫ

**VII Международной
научно-методической
конференции**

ЭВРИСТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ

**Heuristic teaching
of mathematics**

19-21 декабря 2024 года
19-21 December 2024

Донецк
Издательство ДонГУ
2024

ББК В1р
УДК 51(07)+53(07)
Э26

*Рекомендовано к изданию Ученым советом ФГБОУ ВО
«Донецкий государственный университет» 03.12.2024 (протокол № 13)*

Редакционная коллегия:
Е.И. Скафа, А.С. Гребенкина, Е.Г. Евсеева,
Ю.В. Абраменкова, И.В. Гончарова, В.С. Прач, Д.А. Скворцова

Эвристическое обучение математике : сборник трудов VII Международной научно-методической конференции, Донецк, 19–21 декабря 2024 года; под общей редакцией проф. С.В. Беспаловой, проф. А.А. Русакова, проф. Е.И. Скафы. – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2024. – 390 с.

*Ответственность за аутентичность цитат, правильность фактов и ссылок
несут авторы статей*

В сборник включены статьи участников VII Международной научно-методической конференции «Эвристическое обучение математике», работа которой проходила по четырем секциям:

- эвристические технологии в обучении математике;
- методические проблемы цифровой трансформации математического образования в высшей и средней школе;
- современные тенденции развития методики обучения математике в профессиональной школе;
- методическая наука – учителю математики.

Освещенные проблемы и направления их решения будут полезны научным работникам, преподавателям, аспирантам и студентам, а также учителям математики и информатики, проводящим исследования в области теории и методики обучения математике на основе инновационных технологий в условиях цифровизации образования.

*Конференция проводилась в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446).
Соорганизатором конференции выступила МОО «Академия информатизации образования».*

ББК В1р
УДК 51(07)+53(07)

- © Коллектив авторов, 2024
- © Донецкий государственный университет (ДонГУ), 2024
- © Академия информатизации образования, 2024
- © Азово-Черноморский математический центр, 2024



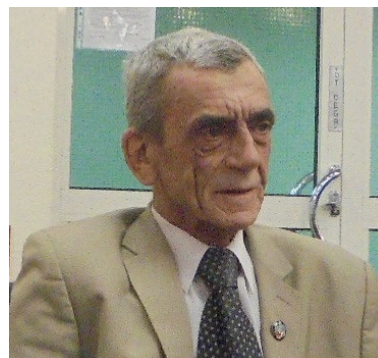
Межрегиональная общественная организация
**АКАДЕМИЯ
ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

[Http://www.acinform.ru](http://www.acinform.ru), e-mail: ininformao@gmail.com

ИНН 7702177241, КПП 770201001, ОГРН 1037700168219, ОКПО 45888170, ОКВЭД 91.12

ПРИВЕТСТВИЕ ПРЕЗИДЕНТА МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ
ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ «АКАДЕМИИ
ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ»

РУСАКОВ Александр Александрович, Президент
межрегиональной общественной организации
«Академия информатизации образования», к.ф.-м.н.,
доктор педагогических наук, профессор, почетный
работник Высшего профессионального образования



Уважаемые коллеги. Дорогие друзья.

Мы вновь собрались на ставшей уже традиционной VII Международной научно-методической конференции «Эвристическое обучение математике». Застрельщиком конференции является факультет математики и информационных технологий Донецкого государственного университета во главе с зав. кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, профессором Еленой Ивановной Скафа. Тематика конференции, ее программа хорошо продуманы и сбалансированы заведующим кафедрой, уже не первый год демонстрирующей свой огромный потенциал и организаторский талант.

Став знаковым форумом в стране и за рубежом, конференция признается и узнается, как заметное инновационное событие в жизни и деятельности признанных научных, образовательных и других единомышленников по стратегическому партнерству в формирующемся цифровом обществе России, Азии и Европы.

Математика и математическое образование становятся вновь приоритетными предметами в обучении, а 1 декабря объявлено профессиональным праздником «День математика» в России.

Заинтересованные и горячие дискуссии участников Конференции не станут пустыми спорами, а послужат выявлению творческих резервов, созданию основы для эффективной интеграции науки, образования и инновационной практики, как в формирующемся цифровом обществе России, так и у наших партнеров из Азии и Европы, во всем прогрессивном международном научном сообществе.

Уверен, что конференция пройдет в условиях конструктивного диалога. Дискуссия в обсуждениях выступлений и обмена опытом между ведущими специалистами по новейшим достижениям будет насыщенной и продуктивной, укрепит научные и междисциплинарные связи.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы, творческой и результативной дискуссии, активности, оптимизма и приобретения дружеских контактов.

Всем крепкого здоровья, благополучия и новых научных свершений!

Президент МОО
«Академии информатизации
образования», профессор

19.12.2024 г.



А.А. Русаков

ПРЕДИСЛОВИЕ



Уважаемые коллеги! Состоялась VII Международная научно-методическая конференция «Эвристическое обучение математике», традиционно проводимая в Донецком государственном университете.

Организаторами конференции выступили ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» и МОО «Академия информатизации образования» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра.

Основной целью конференции задекларировано *обобщение и распространение передового педагогического опыта решения проблем, связанных с современными тенденциями развития математического образования, основанного на внедрении эвристических технологий обучения, цифровой трансформацией методических систем обучения математическим дисциплинам в высшей и средней школе, апробацией авторских методик обучения математике; взаимный обмен идеями, поиск еще нераскрытых проблем и выработка путей совместного их решения в процессе сотрудничества различных организаций, представленных на конференции.*

Задачами конференции выбраны:

1) обсуждение представителями образовательных организаций общего и профессионального образования вопросов разработки и внедрения в учебный процесс эвристических технологий обучения математике;

2) обмен участниками конференции опытом решения методических проблем цифровой трансформации математического образования в высшей и средней школе;

3) представление и обсуждение результатов научных исследований в области методологии и методики обучения математике в высшей и профессиональной школе;

4) презентация исследователями методик обучения математике в образовательных организациях общего образования.

Основываясь на цели и задачах, в конференции традиционно определены **четыре секции**:

СЕКЦИЯ 1. Эвристические технологии в обучении математике.

СЕКЦИЯ 2. Методические проблемы цифровой трансформации математического образования в высшей и средней школе.

СЕКЦИЯ 3. Современные тенденции развития методики обучения математике в профессиональной школе.

СЕКЦИЯ 4. Методическая наука – учителю математики.

Выбор секций и дистанционный формат организации конференции обозначили *технологию её проведения*:

I. Авторы регистрировались на сайте конференции по ссылке: <https://forms.yandex.ru/u/6714cb855d2a06d2405f796e/>, размещали свои статьи.

II. Члены Организационного комитета рецензировали присланные статьи, формировали секции конференции.

III. За два дня до начала всем участникам конференции была разослана Программа со ссылкой (<http://science.donnu.ru/materialy-eom-2024>) на изучение материалов конференции.

IV. В дни проведения конференции на сайте «Наука ДонГУ» размещались материалы четырех секций. Каждому участнику конференции была предоставлена возможность:

- ◆ *ознакомиться с выступлениями, присланными на конференцию;*
- ◆ *задать вопросы авторам статей;*
- ◆ *оставить комментарии, представляющие интерес для формирования Резолюции конференции.*

Таким образом, ставшая уже традиционной, организация VII Международной научно-методической конференции «Эвристическое обучение математике» позволила привлечь достаточно широкий круг исследователей в области математики и методики её обучения.

На конференцию представили свои материалы ученые-математики, исследователи в области педагогики и методики обучения математике, аспиранты, студенты, учителя. Всего приняло участие 95 человек из разных регионов Российской Федерации, Белоруссии, Казахстана, Таджикистана.

География статей, принятых для апробации на конференцию, позволила констатировать, что её проблематика актуальна и представляет интерес исследователей:

классических университетов (Бохтарский государственный университет имени Н. Хусрав, Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, Донецкий государственный университет, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Сахалинский государственный университет, Южный федеральный университет);

педагогических университетов (Алтайский государственный педагогический университет, Горловский государственный педагогический институт иностранных языков, Московский городской педагогический университет, Государственный университет просвещения, г. Москва, Луганский государственный педагогический университет, Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева,

Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни).

Вопросы информатизации и цифровизации были затронуты исследователями **технических и профильных университетов** России и Беларуси, Таджикистана (*Белорусский национальный технический университет, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, Самарский государственный технический университет, Уральский государственный университет путей сообщения*).

Кроме того, конференция стала актуальной площадкой и для практикующих **учителей математики и информатики** средних школ, лицеев, гимназий. 23 учителя представили свои статьи на обсуждение не только в четвертую секцию (методическая наука – учителю математики), но их внимание привлекли первая и вторая секции, связанные идеологией эвристического обучения математики в условиях цифровизации образования.

Широко обсуждаемой проблемой, особенно у преподавателей средних профессиональных учреждений, стала организация проектной деятельности студентов, управление образовательными проектами по реализации практико-ориентированного обучения в колледжах нового типа.

Анализируя материалы, присланные на конференцию, нужно отметить, что направления научной работы, связанные с эвристическими подходами к поиску нового продукта исследовательской и проектной деятельности, с рассмотрением проблем эвристического конструирования на основе применения цифровых инструментов в математическом образовании высшей, средней общей и средней профессиональной школы, вызывают большой интерес у исследователей различных регионов Российской Федерации и зарубежных стран.

Все поступившие статьи раскрывают актуальные проблемы, нуждающиеся в глубоком научно-методическом исследовании.

Надеемся, что освещенные в сборнике трудов конференции проблемы и направления их решения будут полезны студентам, учителям, аспирантам, преподавателям и научным работникам, которые проводят исследования в области теории и методики обучения математике в условиях технологизации и цифровизации образования.

Елена Ивановна Скафа,
Председатель Организационного комитета,
доктор педагогических наук, профессор,
Донецкий государственный университет

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ	
Беспалова Светлана Владимировна	Доктор физико-математических наук, профессор, ректор, ФГБОУ ВО «ДонГУ», г. Донецк, РФ
СОПРЕДСЕДАТЕЛЬ	
Русаков Александр Александрович	Доктор педагогических наук, профессор, Президент Академии информатизации образования (АИО), г. Москва, РФ
ЧЛЕНЫ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА	
Бровка Наталья Владимировна	Доктор педагогических наук, профессор, <i>академик АИО</i> , заведующая кафедрой теории функций, Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь
Волобуева Татьяна Борисовна	Кандидат педагогических наук, доцент, проректор по научно-педагогической работе, ГБОУ ДПО «Донецкий республиканский институт развития образования», г. Донецк, РФ
Гончарова Оксана Николаевна	Доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры прикладной математики, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, РФ
Дзундза Алла Ивановна	Доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры теории упругости и вычислительной математики им. А.С. Космодамианского, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ
Дорофеев Сергей Николаевич	Доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры «Высшая математика и математическое образование», ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», г. Тольятти, РФ
Егупова Марина Викторовна	Доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва, РФ
Казачёнок Виктор Владимирович	Доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем, <i>член президиума АИО</i> , Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

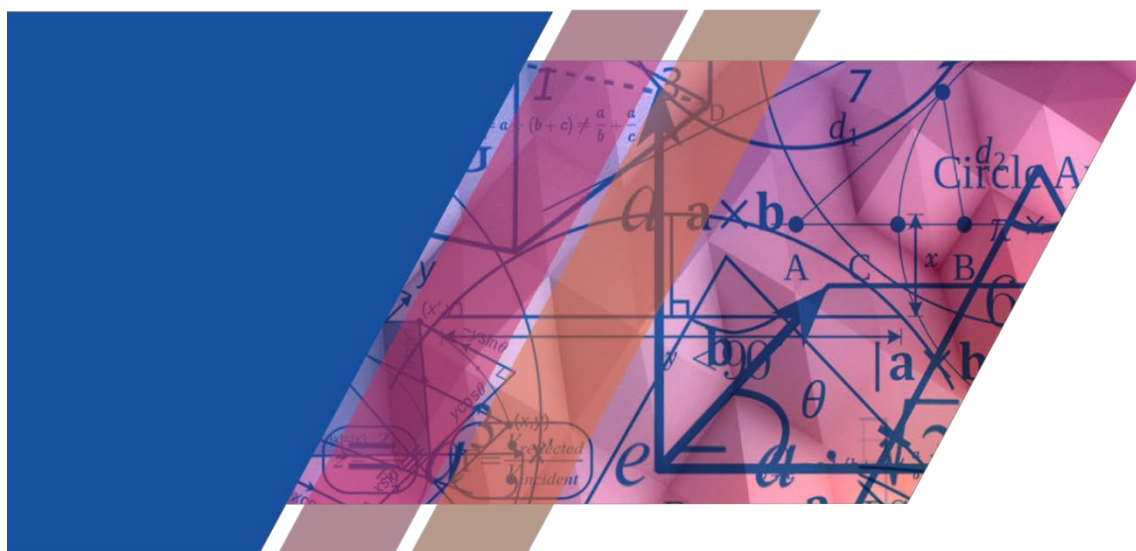
Капкаева Лидия Семёновна	Доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры математики и методики обучения математике, ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт» имени М.Е. Евсевьева, г. Саранск, РФ
Коляда Михаил Георгиевич	Доктор педагогических наук, профессор, <i>академик АИО</i> , заведующий кафедрой инженерной и компьютерной педагогики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ
Король Александр Михайлович	Кандидат педагогических наук, доцент, <i>академик АИО</i> , доцент высшей школы естественных наук, математики и информационных технологий, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, РФ
Кривко Яна Петровна	Доктор педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет», г. Луганск, РФ
Малова Ирина Евгеньевна	Доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры математического анализа, алгебры и геометрии, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», г. Брянск, РФ
Назаров Ахтам Пулатович	Доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных и коммуникационных технологий, Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни, г. Душанбе, Республика Таджикистан
Саввина Ольга Алексеевна	Доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры математики и методики ее преподавания, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина», г. Елец, РФ
Тарасова Оксана Викторовна	Доктор педагогических наук, профессор, директор института педагогики и психологии, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, РФ
Утеева Роза Азербайевна	Доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой «Высшая математика и математическое образование», ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», г. Тольятти, РФ
Яламов Георгий Юрьевич	Кандидат физико-математических наук, доктор философии в области информатизации образования, Главный ученый секретарь АИО, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ИУО РАО», г. Москва, РФ

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ОРГКОМИТЕТА:	
Скафа Елена Ивановна	Доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой высшей математики и методики преподавания математики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»
ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ОРГКОМИТЕТА:	
Евсеева Елена Геннадиевна	Доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»
Гребенкина Александра Сергеевна	Доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»
ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА:	
Абраменкова Юлия Владимировна	Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»
Гончарова Ирина Владимировна	Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»
Прач Виктория Станиславовна	Кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»
ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ:	
Скворцова Дарья Александровна	Ассистент кафедры высшей математики и методики преподавания математики, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»

 Секция 1

Эвристические технологии
в обучении математике



EDN ВJQBYР

ЭВРИСТИЧЕСКИЕ КРУЖКИ ПО МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ¹

Гончарова Ирина Владимировна,
кандидат педагогических наук, доцент,
e-mail: i.goncharova@donnu.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. Статья посвящена проблеме организации эвристических кружков по математике в качестве пропедевтики эвристической деятельности школьников 5-6 классов в условиях цифровой трансформации образования. Для обучения школьников поколения Z эвристическим приемам актуальным является переход к созданию цифровых занятий эвристического кружка. Описан опыт конструирования занятий такого кружка студентами Донецкого государственного университета – будущими учителями математики и информатики – в трех специализированных конструкторах iSpring Suite, Online Test Pad и CORE.

Ключевые слова: *внеклассная работа по математике, эвристический кружок по математике, эвристики, эвристические приемы, цифровизация образования, цифровое обучение, технологии эвристического обучения математике.*



В настоящее время усилилось внимание к проблеме развития творческой личности обучающегося, к его творческим способностям и умениям применять математику в жизни. Федеральный государственный образовательный стандарт ориентирован на становление личностных характеристик выпускника: «креативный и критически мыслящий, активно и целенаправленно познающий мир, осознающий ценность образования и науки, труда и творчества для человека и общества» [4]. Для реализации этого важным становится не сам по себе объем математических знаний, который получает выпускник, а умение применять его в динамично меняющейся повседневной практической деятельности, требующей полученные знания пополнять, расширять и совершенствовать. Поэтому следует формировать и развивать эвристические умения – умения осуществлять целенаправленный поиск решения нестандартной задачи путем использования эвристических приемов. Формирование эвристических умений происходит в процессе организации учителем эвристической

¹ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

деятельности, которая предполагает включение в содержание обучения разнообразных эвристик и создание специальных условий для развития обучающихся при решении эвристических задач.

Проблеме развития учащихся благодаря реализации эвристических идей в обучении математике уделяли внимание Г.Д. Балк, Ю.М. Колягин, Т.Н. Миракова, В.Н. Осинская, Е.Е. Семенов, Е.И. Скафа и др. Воплощение эвристических идей в обучение во внеклассной работе по математике можно найти в работах Г.Д. Балка, Ю.А. Паланта, Н.Ю. Ротанёвой, Е.И. Скафы и др. Но вот работ, посвященных созданию цифровых образовательных ресурсов для ознакомления с эвристическими приемами на занятиях математического кружка или факультатива недостаточно.

Эвристические факультативы были введены как одна из основных форм для специального и целенаправленного формирования эвристических умений обучающихся, их могут посещать все желающие [2]. С целью пропедевтики эвристических факультативов в 7-11 классах мы рассматриваем такую форму внеурочной работы по математике, как эвристические кружки в 5-6 классах [1].

Эвристический кружок по математике – это математический кружок для школьников 5-6 классов, представленный в виде занятий, построенных по принципу обучения конкретному эвристическому приему на основе системы эвристически-ориентированных задач, предлагаемых из разных тем курса математики, доступных школьникам данной возрастной группы [9]. На каждом занятии такого кружка обучающиеся изучают определенный эвристический прием и решают задачи на его применение.

Математический кружок является наиболее распространенной формой внеклассной работы. Их отличие от факультативов состоит, прежде всего, в целях: кружки предполагают наличие у обучающихся первоначального интереса к математике, которую они должны развивать, а условия факультативов – наивысшей степени заинтересованности в обучении математике – познавательного интереса. Поэтому необходимо приложить максимум усилий, организовывая математические кружки, для учащихся 5-6 классов, чтобы начальное, ситуативное любопытство впоследствии закрепилось и переросло в устойчивый интерес к математике, чтобы как можно больше учащихся захотели и смогли посещать уже с 7 класса эвристические факультативы.

Одно из основных методических требований к содержанию такого кружка должно соответствовать своему прямому назначению – формированию эвристических приемов – в процессе овладения содержанием эвристического кружка учащиеся овладевают соответствующими приемами эвристической деятельности.

В эвристическом обучении математике на кружковых занятиях содержание расширяется и углубляется путем включения в него специальных эвристических задач, поиск которых связан с использованием определенного перечня эвристик, способствующих развитию учебно-

познавательной эвристической деятельности учащихся, что, в свою очередь, способствует приобретению опыта использования эвристических приемов. Включение в содержание задач на применение всевозможных эвристик позволяет заложить основы глубокого понимания изучаемого материала, что, безусловно, будет способствовать развитию интеллекта и творческой активности обучающихся.

Организационные формы занятий эвристического кружка по математике для обучающихся 5-6 классов отображены в таблице 1.

Таблица 1 – Организационные формы занятий эвристического кружка по математике для обучающихся 5-6 классов

<i>Структура занятия кружка</i>	<i>Длительность по времени (мин.)</i>	<i>Методическая цель</i>
I. Организационный момент. Мотивация	2	Концентрация внимания, интерес к изучению материала, ознакомление с целями занятия
II. Изложение основного материала (эвристическое погружение)	30	Знакомство с определенным эвристическим приемом
III. Десятиминутка	8	Снятие напряжения, отдых
IV. Подведение итогов занятия	2	Обсуждение с целью закрепления материала, подведение итогов занятия
V. Рефлексия	2	Выяснение эмоционального состояния учащихся, заинтересованности в занятии

С появлением цифровых инструментов и платформ образование вырвалось за пределы традиционных уроков, охватив находящиеся на огромных географических расстояниях учеников и преодолев барьеры времени и ресурсов. От онлайн-курсов и виртуальных классов до интерактивных мультимедийных ресурсов – цифровое обучение открыло мир возможностей для преподавателей и обучающихся. Сила цифрового обучения заключается в его способности персонализировать образование, удовлетворяя уникальные потребности и предпочтения отдельных учащихся.

В условиях цифровой трансформации математического образования актуальным становится создание цифровых образовательных ресурсов, в частности создание электронных эвристических кружков по математике.

Как отмечает Е.И. Скафа, для обучения современных школьников эвристическим приемам современный учитель математики сам должен уметь организовывать учебно-познавательную эвристическую деятель-

ность, создавать эвристико-дидактические конструкции для организации индивидуальной познавательной деятельности обучающихся [8], овладеть идеологией эвристического обучения математике [6; 7; 9], развить ИКТ-компетентность как основу цифровой грамотности обучающихся [5].

Так, с 2021 по 2023 гг. в Донецком государственном университете студенты направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (Профиль: Математика и информатика) в процессе изучения дисциплины «Внеклассная работа по математике» в рамках индивидуального задания разрабатывают электронные занятия эвристических кружков по математике в профессиональном конструкторе iSpring Suite (рис. 1), с 2023 года в конструкторе Online Test Pad (рис. 2), а с 2024 года – на онлайн-платформе конструирования образовательных материалов CORE (Construct Online Resources for Education) (рис. 3).

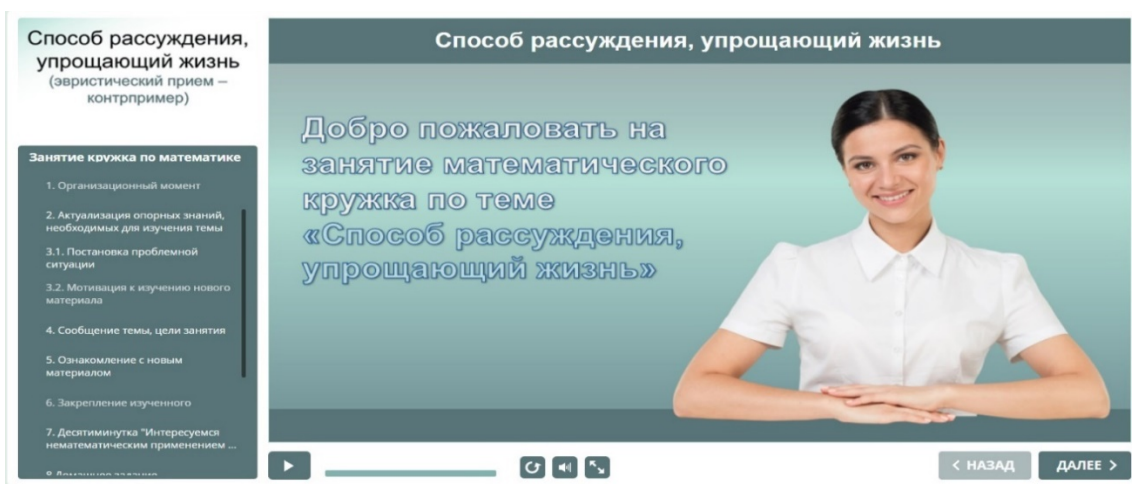


Рисунок 1 – Фрагмент электронного занятия эвристического кружка, разработанного в программе iSpring Suite

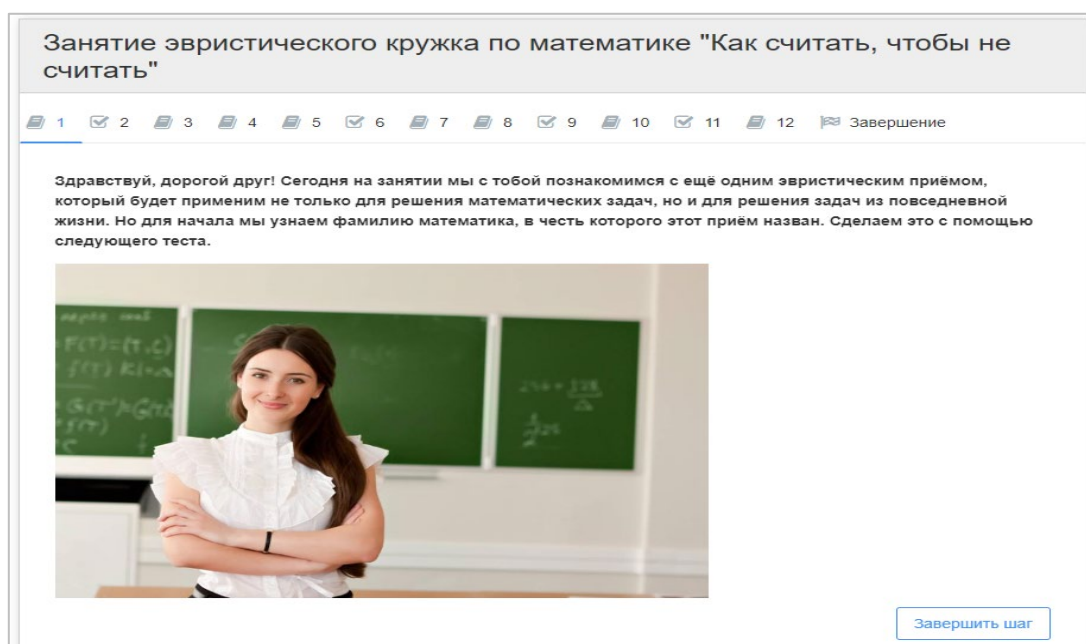


Рисунок 2 – Фрагмент электронного урока на платформе Online Test Pad

Последняя платформа позволяет создавать учителям образовательные материалы онлайн, делиться ими с учениками, отслеживать выполнение заданий и анализировать результаты обучения [3].

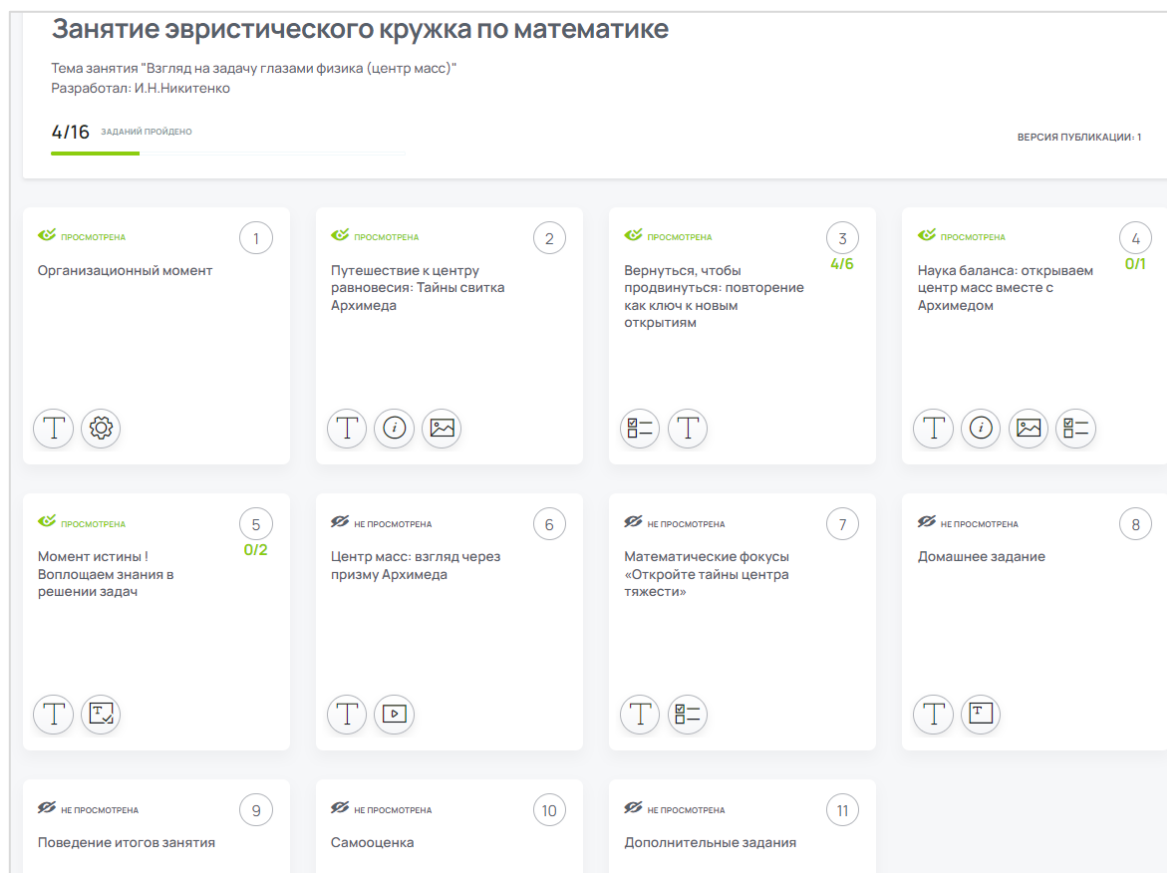


Рисунок 3 – Фрагмент электронного занятия эвристического кружка, разработанного на онлайн-платформе CORE

Несмотря на единые требования к структуре занятия эвристического кружка по математике:

- организационный момент,*
- мотивация к изучению нового материала (постановка проблемной ситуации),*
- актуализация знаний и умений учащихся для сознательного усвоения нового материала,*
- ознакомление с эвристическим приемом,*
- закрепление изученного, десятиминутка,*
- постановка домашнего задания,*
- подведение итогов занятия, рефлексия,*

внешне электронные занятия получились разными, у каждого свои особенности с учетом возможностей самих платформ.

На каждом представленном фрагменте электронного занятия эвристического кружка можно увидеть, как отображается структура занятия:

- в уроке, разработанном в iSpring Suite, структура занятия представлена на боковой панели плеера слева (см. рис. 1);
- в уроке, разработанное в конструкторе Online Test Pad, сверху выделяются учебные блоки, соответствующие этапам занятия (см. рис. 2);
- в уроке, разработанном на онлайн-платформе CORE, отображаются отдельные блоки, показывающие его структуру (см. рис. 3).

Из трех конструкторов мы отдаем предпочтение Core – эффективному инструменту, как для дистанционного, так и для смешанного обучения. Интерфейс платформы интуитивно понятен.

Преимуществом является то, что можно в онлайн-режиме оценивать, насколько успешно справились обучающиеся с заданием и видеть всю статистику по классу. В уроки можно добавлять разные виды заданий. На наш взгляд, Core – это средство, позволяющее конструировать онлайн-уроки с использованием широкого спектра интерактивных материалов, что делает обучение интересным и понятным.

Таким образом, правильная организация учебного процесса на кружковых занятиях по математике отвечает основной цели обучения математике – созданию учащимися личного опыта в изучении математики и получении основного продукта деятельности посредством приобретенных приемов эвристической деятельности, что способствует формированию творческой личности ученика на определенном этапе его развития. А благодаря адаптивным технологиям обучения обучающиеся могут начать персонализированное обучение, получая персонализированный контент и поддержку. В результате обучение становится более интересным, интерактивным и эффективным.

Литература

1. Гончарова, И.В. Рабочая тетрадь для эвристического кружка по математике: пособие для учащихся / И.В. Гончарова, Е.С. Чудопал. – Донецк: ДонНУ, 2012. – 72 с.
2. Гончарова, И.В. Эвристический факультатив по математике: Рабочая тетрадь для учащихся 11 кл. профильного уровня / И.В. Гончарова, Ю.В. Пустовая; под ред. проф. Е.И. Скафы. – Донецк: Изд-во «Ноулидж» (донецкое отделение), 2014. – 180 с.
3. Жажкова, Н.С. Использование онлайн-платформы CORE для организации дистанционного и смешанного обучения / Н.С. Жажкова // Всероссийские педагогические чтения 2023 : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Петрозаводск, 31 января 2023 г. – Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2023. – С. 169-175.
4. О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образова-

тельных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования : Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2024 № 171 (Зарегистрирован 11.04.2024 № 77830). <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2024/03/prikaz-ministerstva-prosveshheniya-rossijskoj-federaczii-№-110-ot-19.02.2024.pdf>

5. Роберт, И.В. Дидактика эпохи цифровых информационных технологий / И.В. Роберт // Профессиональное образование. – 2019. – № 3. – С. 16–26.

6. Скафа, Е.И. Как изменяется методическая компетентность учителя математики в цифровую эпоху? / Е.И. Скафа // Человеческий капитал. – 2021. – №12 (156), том 2. – С. 71–78. DOI: 10.25629/НС.2021.12.44

7. Скафа, Е.И. Организация проектно-эвристической деятельности будущих учителей математики по созданию мультимедийных средств обучения / Е.И. Скафа // Информатика и образование. – 2021. – № 5. – С. 59–64. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-5-59-64.

8. Скафа, Е.И. Подготовка будущего учителя математики: от овладения эвристическими приемами к организации проектно-эвристической деятельности / Е.И. Скафа // Эвристическое обучение математике : Труды VI Международной научно-методической конференции, Донецк, 21–23 декабря 2023 г.; под общей ред. проф. С.В. Беспаловой, проф. А.А. Русакова, проф. Е.И. Скафы. – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2023. –С. 75-82.

9. Скафа, Е.И. Технологии эвристического обучения математике : учебное пособие / Е.И. Скафа, И.В. Гончарова, Ю.В. Абраменкова. – 2-е изд. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 220 с.



HEURISTIC CIRCLES IN MATHEMATICS IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF EDUCATION

Goncharova Irina

Abstract. The article is devoted to the problem of organizing heuristic circles in mathematics as propaedeutics for the heuristic activity of 5-6 grade schoolchildren in the conditions of digital transformation of education. To teach students of generation Z heuristic methods, the transition to the creation of a digital busy heuristic circle is relevant. The construction experience of such a circle by students of Donetsk State University – future teachers of mathematics and computer science – in three constructors iSpring Suite, Online Test Pad and CORE is described.

Keywords: *extracurricular work in mathematics, heuristic circle in mathematics, heuristics, heuristic methods, digitization of education, digital training, technologies of heuristic teaching of mathematics.*



EDN BSQQEA

**О ПРОЕКТИРОВАНИИ ВВОДНОГО ЭЛЕКТРОННОГО УРОКА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭВРИСТИКИ В РЕШЕНИИ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ» НА ПЛАТФОРМЕ CORE²**

Гончарова Ирина Владимировна,
кандидат педагогических наук, доцент,
e-mail: i.goncharova@donnu.ru

Ерошенко Елизавета Владимировна,
студент,
e-mail: yeroshenko03@internet.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. В последние годы всё более актуальным становится вопрос о подготовке студентов – будущих учителей математики, способных обучать «цифровое» поколение, особенно студентов-заочников. Будущий учитель математики, овладев эвристическими приемами, способен организовывать самостоятельный поиск новых закономерностей, руководить развитием математической интуиции, знакомить обучающихся с эвристическими приемами. Для изучения студентами-заочниками дисциплины «Эвристики в решении математических задач» нами разрабатывается одноименный электронный курс. В статье речь идет о проектировании вводного электронного урока дистанционного курса «Эвристики в решении математических задач», описываются его структурные этапы и используемые онлайн-платформы при его разработке (*CoreApp, Genially, Гугл Формы*).

Ключевые слова: «цифровое» поколение, эвристические приемы, электронный курс, дистанционный курс, вводный урок, онлайн-платформа *CoreApp*, онлайн-сервис *Genially*.



В наше время всё более актуальным становится вопрос о подготовке студентов – будущих учителей, способных обучать школьников поколения Z («цифрового» поколения). Работа учителя усложняется и связано это с особенностями мышления представителей данного поколения. «Цифровое» поколение обладает клиповым мышлением, поверхностным стилем мышления и неспособностью устанавливать причинно-следственные связи. Всё это ведет к слабому развитию самостоятельности мышления. В

² Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

этих условиях учителю, в частности учителю математики, необходимо не только давать ученику систему математических фактов, но и организовывать самостоятельный поиск новых закономерностей, руководить развитием математической интуиции, знакомить с эвристическими приемами, которые не зависят от того, к какому разделу школьной программы относится тот или иной учебный материал [2, 4, 5].

Таким образом, чтобы будущий учитель математики смог обучать современных школьников эвристическим приемам, ему самому необходимо овладеть данными приемами. Е.И. Скафа эвристические приемы определяет, как особые приемы, составляющие поисковые стратегии и тактики, определяющие самое общее направление мысли, сформированные в ходе решения одних задач и более или менее сознательно переносящиеся на другие [4, 5].

Целенаправленное овладение такими приемами студентами – будущими учителями математики происходит в рамках изучения дисциплины «Эвристики в решении математических задач», которая предлагается студентам на втором курсе бакалаврской программы подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (Профиль: Математика и информатика). В связи с этим существует проблема, с которой сталкиваются преподаватели вузов, – контролирование и стимулирование деятельности студентов заочной формы обучения в изучении дисциплины. Поэтому возникает необходимость в разработке специального средства для развития эвристических приемов мыслительной деятельности у студентов-заочников.

На наш взгляд, этим средством способен служить электронный курс. По словам А.Г. Широколобовой, Ю.С. Ларионовой, А.С. Березиной [7] он позволяет формировать навыки самообразования – студент сам планирует свое учебное время в течение семестра, имеет возможность выполнить весь необходимый объем заданий к сессии, задать вопросы преподавателю во встроенном форуме. Электронный курс позволяет повысить мотивацию обучающихся, так как они имеют возможность видеть свою успеваемость (получить допуск к зачету или экзамену в электронной обучающей системе) и тем самым оптимизировать учебный процесс.

Существует большое количество доступных платформ для разработки курсов. Проанализировав их, мы считаем, что лучшее средство по их разработке – это онлайн-платформа CoreApp [3].

Таким образом, нами поставлена цель создать электронный курс для обучения будущих учителей математики эвристическим приемам на онлайн-платформе CoreApp (сопровождающий дисциплину «Эвристики в решении математических задач»).

Мы выстроили структуру для курса, сопоставив учебные занятия по изучаемой дисциплине с пятью технологическими блоками для

конструирования системы занятий эвристического факультатива (вводная часть, основная часть, тренинг, контроль, рефлексия) [1].

Первое занятие курса – это вводный электронный урок. Вводный урок – это урок или часть урока, на котором перед обучающимися демонстрируется несовершенство старого, освоенного способа действий и начинается поиск нового способа действий, подходящего к поставленной задаче [8].

Дадим определение вводного электронного урока. Вводный электронный урок – это урок в электронном формате, который служит для ознакомления обучающихся с основными аспектами предстоящего обучения, а именно, с содержанием курса, его структурой, целями и задачами, ожидаемыми результатами.

По словам И.И. Хализова [6], главная задача, которую необходимо достичь преподавателю в ходе проведения вводного занятия – установление психоэмоциональной связи с обучаемыми. От того, насколько качественно получится её выстроить, во многом будет зависеть отношение студентов к предмету изучения и к преподавателю в ходе всего курса занятий.

Вводный урок готовит студентов к осознанному усвоению содержания курса, пониманию его ведущих идей, раскрывает практическое значение, возбуждает интерес и желание изучать содержание курса. Уроки эти по своей структуре просты, так как не требуют ни проверки знаний, ни закрепления.

При разработке электронного вводного урока мы закладываем в него следующие структурные элементы: приветственное слово; цель и задачи изучения курса; мотивация к изучению курса; актуализация знаний и умений обучающихся; рекомендованная литература (рис. 1).

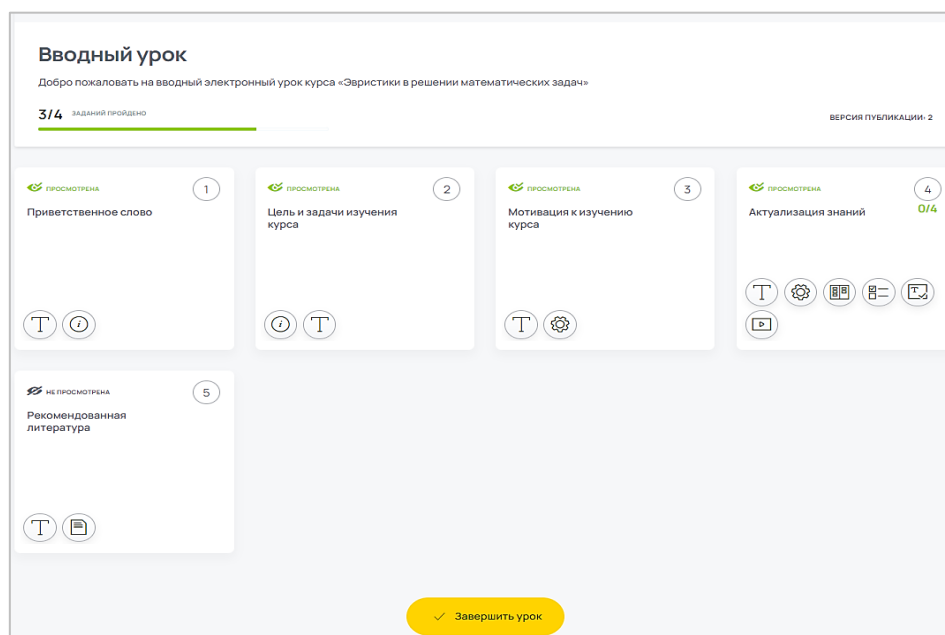


Рисунок 1 – Структура вводного урока на онлайн-платформе CoreApp

Приветственное слово начинается с цитаты математика Дж. Пойа. Объясняется необходимость изучения эвристических приемов и раскрывается содержание курса (рис. 2).

Цель и задачи изучения курса представлены так, как и в рабочей программе по учебной дисциплине «Эвристики в решении математических задач» (рис. 3).

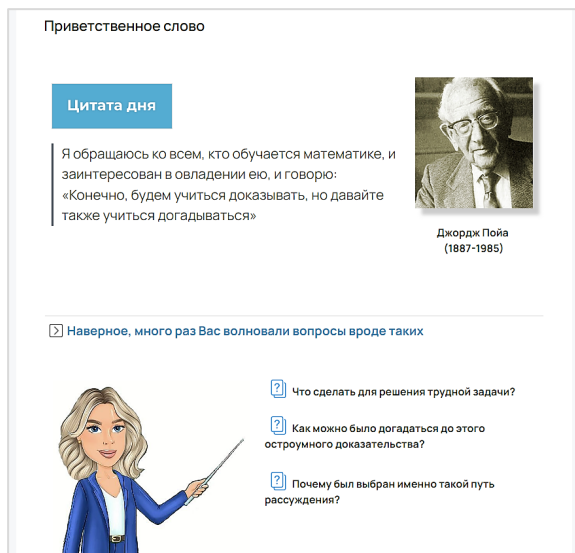


Рисунок 2 – Фрагмент вводного урока: приветственное слово

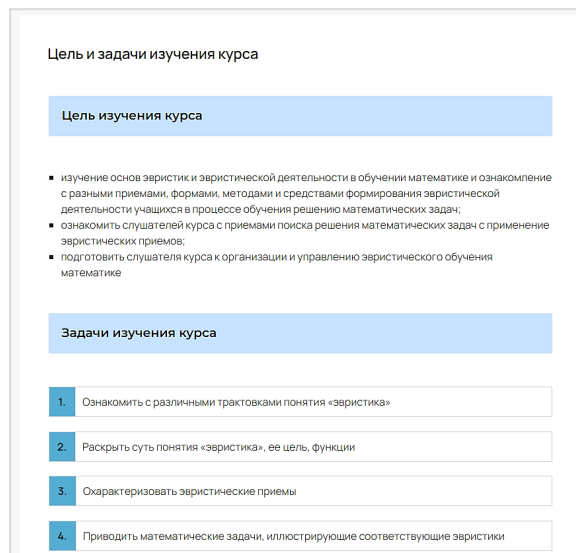


Рисунок 3 – Фрагмент вводного урока: цель и задачи изучения курса

Формирование мотивов изучения курса является первой и самой главной задачей вводного урока. В данном уроке используется два способа формирования мотивации к обучению – это проблемная ситуация, которая создается с помощью постановки проблемной задачи, и исторические сведения. Студентам предлагается представить ситуацию, что им необходимо решить следующую задачу (рис. 4). Далее объясняется, что решение этой задачи с помощью вычислительных средств – это нерационально и представляется её решение с использованием эвристического приема «инверсия». Исторические сведения представлены как лента времени с помощью онлайн-сервиса *Genially* (рис. 5).

Актуализация опорных знаний и умений студентов, необходимых для изучения курса, осуществляется с помощью опроса «Что Вы знаете об эвристиках?» через *Гугл Формы* и нецениваемого теста (рис. 6). Также студентам предлагается посмотреть советский мультипликационный фильм «Коля, Оля и Архимед».

Рекомендованная литература представлена в электронном вводном уроке как основная, и как дополнительная (рис. 7). По большей части она содержит статьи из журналов: «Квант», «Математика в школе», «Дидактика математики: проблемы и исследования». Перечисленная литература доступна для скачивания, так как она размещена на онлайн-платформе CoreApp и на Яндекс Диске.

Мотивация к изучению курса

Представьте такую ситуацию: Вам необходимо решить следующую задачу

Задача

Найти значение выражения:
 $x^4 + 0,39x^3 - 0,61x^2 + 2x - 0,22$ при $x = 0,61$

Скорее всего Вы решите данную задачу с помощью вычислительных средств

Но это нерационально

Применим такой эвристический прием, как инверсия к решению нашей задачи

Решение

Рисунок 4 – Фрагмент вводного урока: мотивация к изучению курса

Если Вам интересно, то можете ознакомиться с историческими сведениями

Развитие эвристики в обучении математике

III век н.э. П. Александрийский

XVIII - XIX вв. В. Больцано и Г. Гельмгольц

XX - XXI вв. Е.Е. Семенов, Н.В. Метельский

III век до н.э. Евклид

XVII - XVIII вв. Р. Декарт и Г. Лейбниц

XIX - XX вв. Ш. Лезан, Д. Пойа, Л. Ларсон

genially

← Предыдущая страница

☰ Содержание

Следующая страница →

Рисунок 5 – Исторические сведения

Задание 3

Укажите эвристический приём, основанный на установлении соответствия между элементами двух множеств, согласно которому в совокупности из n множеств, содержащих более N элементов, есть хотя бы одно множество, содержащие не менее двух элементов

выражение одной переменной через другую
 классификация
 синтез
 Правильный ответ принцип Дирихле

Рисунок 6 – Фрагмент вводного урока: актуализация знаний

Рекомендованная литература

Ознакомьтесь с приведенным списком литературы и обязательно сохраните его у себя, так как он поможет Вам подготовиться к зачёту

Основная литература

1 Балк М.Б. Поиск решения : научно-популярная лит-ра / М.Б.Балк, Г.Д.Балк. - Москва : Дет. лит., 1983. - 143 с.

2. Миракова Т.Н. Развитие задачи на уроках математики в V-VIII классах: пособие для учителя / Т.Н.Миракова. - Львов : Журнал «Квантори», 1991. - 96с.

Рисунок 7 – Фрагмент вводного урока: рекомендованная литература

Таким образом, вводное занятие является начальным этапом преподавания конкретной дисциплины. С него начинается знакомство с конкретной областью научного знания и его спецификой, формирование представлений студентов о направлениях предстоящей деятельности и вообще установление взаимодействия между педагогом и коллективом студентов. Благодаря возможностям онлайн-платформы CoreApp нам удалось создать такой урок, который способен заменить традиционное (аудиторное) занятие.

Литература

1. Гончарова, И.В. Этап «погружения» учащихся в эвристическую деятельность на факультативных занятиях по математике / И.В. Гончарова // Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе : Материалы VI международной научной интернет-конференции, Москва, 11–12 декабря 2020 г. – Москва : Изд-во МПГУ, 2021. – С. 51-59.
2. Дзюба, Т.И. Анализ педагогических проблем поколения Z / Т.И. Дзюба, Е.С. Ермолаева. – Текст: электронный // Актуальные исследования. – 2024. – № 23(205). – URL: <https://apni.ru/article/9541-analiz-pedagogicheskikh-problem-rokoleniya-z> (дата обращения 26.11.2024).
3. Ерошенко, Е.В. Опыт разработки одного урока математики в трех образовательных онлайн-конструкторах / Е.В. Ерошенко // Математика в профессиональной деятельности : Материалы VI междунар. студенческой научно-практической конференции, Донецк, 15 мая 2024 г. – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2024 – С. 118-123.
4. Скафа, Е.И. Подготовка будущего учителя математики: от овладения эвристическими приемами к организации проектно-эвристической деятельности / Е.И. Скафа // Эвристическое обучение математике : Труды VI международной научно-методической конференции, Донецк, 21–23 декабря 2023 г.; под общей редакцией проф. С.В. Беспаловой, проф. А.А. Русакова, проф. Е.И. Скафы. – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2023. – С. 75-82.
5. Скафа, Е.И. Технологии эвристического обучения математике: учебное пособие / Е.И. Скафа, И.В. Гончарова, Ю.В. Абраменкова. – 2-е изд. – Донецк : ДонНУ, 2019. – 220 с.
6. Хализов, И.И. Вводное занятие в системе педагогических технологий / И.И. Хализов // Вестник науки. – 2019. – № 10(19). – С. 32-37.
7. Широколова, А.Г. Использование технологий e-learning в организации самостоятельной работы по иностранному языку студентов заочной формы обучения / А.Г. Широколов, Ю.С. Ларионова, А.С. Березина // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2019. – №3. – С. 353-358.
8. Школа Ливингстон [Электронный ресурс] / Типы уроков. – Режим доступа : <https://livingstonschool.ru/typy-urokov/>. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 26.11.2024.



ABOUT DESIGNING AN INTRODUCTORY ELECTRONIC LESSON IN THE DISCIPLINE "HEURISTICS IN SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS" ON THE CORE PLATFORM

Goncharova Irina, Eroshenko Elizaveta

Abstract. In recent years, the issue of training students - future mathematics teachers capable of teaching the «digital» generation, especially correspondence students, has become increasingly relevant. A future mathematics teacher, having mastered heuristic techniques, is able to organize an independent search for new

patterns, manage the development of mathematical intuition, and introduce students to heuristic techniques. We are developing an electronic course of the same name for correspondence students to study the discipline «Heuristics in solving mathematical problems». The article discusses the design of an introductory electronic lesson for the distance learning course «Heuristics in solving mathematical problems», describes its structural stages and the online platforms used in its development (CoreApp, Genially, Google Forms).

Keywords: «digital» generation, heuristic techniques, electronic course, distance course, introductory lesson, online platform CoreApp, online service Genially.



EDN CCNBGQ

НАСТАВНИЧЕСТВО КАК ПРИЕМ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Гречников Федор Васильевич,

академик РАН, доктор технических наук, профессор

e-mail: fvgr48@mail.ru

**ФГУН «Самарский федеральный исследовательский центр РАН»,
г. Самара, РФ**

Клентак Людмила Стефановна,

кандидат педагогических наук, доцент,

e-mail: liudmila_klentak@mail.ru

**ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П.Королева», г. Самара, РФ**

Грачев Сергей Игоревич,

магистрант,

e-mail: Grachevlts@gmail.com

**ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»,
г. Самара, РФ**

Клентак Анна Сергеевна,

кандидат технических наук, доцент,

e-mail: anna_klentak@mail.ru

**ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П.Королева», г. Самара, РФ**



Аннотация. В статье рассматривается наставничество как взаимодействие и сотрудничество людей одного поколения. Примером в данном

случае может являться наставничество в паре ученик-ученик или студент-студент. Описан пример использования наставничества как прием обучения математическим дисциплинам в вузе и средней школе.

Ключевые слова: *математические дисциплины, прием обучения – наставничество, наставник.*



Прошедший 2023 год был объявлен Президентом России В.В. Путиным годом наставника. Именно, наставничество на современном этапе играет ключевую роль в подготовке кадров. Необходимо использовать этот прием и в процессе обучения математическим дисциплинам.

Остановимся на истории вопроса. Как отмечает С.Г. Антипов: «Наставничество как межпоколенная трансляция включает в себя консультирование молодого специалиста и формирование у него устойчивой нравственной гражданской позиции» [1]. Мы частично согласны с ним, однако рассматриваем наставничество не только как «межпоколенную трансляцию», но и как взаимодействие и сотрудничество людей одного поколения, например, среди коллег, студентов, учеников и т.д. [2].

Как считала Екатерина Великая «не столько учить детей, сколько им нужно дать охоту, желание и любовь к знанию, дабы сами искали умножать свое знание» [4].

Считаем, что ученикам, студентам легче задать вопрос своему сверстнику – однокласснику, однокласснику, чем преподавателю.

Институт наставничества, который активно осуществлялся в Советском Союзе достаточно подробно рассмотрела Н.С. Смольникова в работе [5]. Она пишет, что передача результатов деятельности «осуществляется чаще всего индивидуально, но всегда при помощи общества и его посредников» [5].

По мнению Н.С. Смольниковой, «взаимодействие между субъектом и объектом наставничества реализуется в процессе воспитательно-педагогической деятельности» [5]. Мы поддерживаем ее точку зрения.

На наш взгляд, при выполнении домашних контрольных работ необходимо один вариант давать двум разным обучающимся, один из которых сможет выполнять роль наставника. И это не значит, что один решит и даст списать второму. Екатерина Великая отмечала, что наставники («приставники») должны были быть «осторожными, воздержанными, иметь любовь к детям и зрелый рассудок» [4].

В процессе выполнения расчетно-графических работ (РГР) в вузе или контрольных работ (КР) в средней школе они сотрудничают: общаются, сравнивают промежуточные результаты, чтобы затем с уверенностью продолжить дальнейшее решение РГР или КР. Стоит отметить, что наставником может быть не столько отличник, сколько трудолюбивый, ответственный, любознательный и любящий математику ученик или студент. Чтобы заинтересовать, замотивировать обучающихся

– наставников, они будут получать две оценки за работу. Первая отметка – за правильность выполнения своей работы и устной ее сдачи, а вторая будет ставиться после отчета по работе подшефного ученика или подшефного студента из пары. Насколько хорошо будет подготовлен к ответам на вопросы преподавателя подшефный обучающийся, такова и оценка наставника. Авторами статьи использовался следующий прием: подшефный обучающийся отвечает на балл выше своей обычной успеваемости, тогда наставник получает «пять» за дополнительную работу, проведенную с подшефным. Однако, прежде ученик-наставник или студент-наставник сами оценивают работу своего подшефного. Они пишут рецензию на работу и ответы своего подшефного, которую сдают учителю в средней школе или преподавателю в вузе.

Стоит также отметить добровольность назначения наставника. Чаще всего отличники не хотят браться за наставничество, считая эту работу ненужной повинностью. А вот ребята, у которых четвертная оценка в школе пограничная: четыре-пять или в вузе хотят иметь за экзамен «пять», но не совсем уверены в своих силах, с удовольствием берутся за эту работу. Студентов-наставников можно стимулировать еще и снятием части программного материала по данной теме с зачета или с экзамена и проставлением за эту часть теории заработанной отметки. Это удобно делать, если вопросы в билете запланированы по темам РГР. Чаще всего в семестре запланировано по две РГР. Если экзамен по дисциплине устный, то обычно в билет входит два устных вопроса и задача. Таким образом, студент-наставник, может получить по зачету или экзамену «полуавтомат»: устные вопросы оцениваются отметками, полученными наставником в течение семестра. Стоит отметить, что авторы статьи использовали этот прием при работе, как в средней школе, так и в вузе [3].

При работе в средней школе нагрузка учителя одного из авторов статьи включала в себя преподавание математики в 4-х и 7-х классах. К концу первой четверти учитель выявляла учеников, желающих и способных стать наставниками для других школьников. Учащиеся седьмых классов стали наставниками учеников 4-х и 7-х классов, а учащиеся четвертых – только наставниками в 4-х. Стоит, однако, отметить, что данная работа увеличила соответственно трудоемкость работы преподавателя. Вместе с тем, положительным стало то, что в классе, где работали обучающиеся-наставники значительно повысилась успеваемость и улучшилось качество знаний.

В вузе же обучающиеся-наставники выявляются после нескольких проведенных самостоятельных работ и устных бесед с отобранными студентами (примерно, в течении месяца).

Третий автор статьи при изучении на втором курсе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» прошел практику использования приема «Наставничество» в качестве подшефного в паре.

Обучаясь затем в магистратуре, он выбрал себе подшефного среди одноклассников и использует прием «Обучение через наставничество» уже при изучении естественнонаучных дисциплин. Также успешно используется прием обучения «Наставничество» авторами статьи при проведении практики студентов вуза [3].

В заключении отметим, что наставничество как прием повышения мотивации при обучении математическим и естественнонаучным дисциплинам играет одну из ключевых ролей, обеспечивая тем самым повышение успеваемости и качества знаний.

Литература

1. Антипин, С.Г. Традиции наставничества в истории отечественного образования : специальность: 13.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования : дис. ... канд. пед. наук / Антипин Сергей Георгиевич; Нижний Новгород, 2011. – 170 с.

2. Гречников, Ф. В. Наставничество как форма совершенствования образовательных возможностей подготовки кадров / Ф.В.Гречников, А. С. Клентак, Л. С. Клентак // ВМСППС 2023 : Материалы XXIII Международной конференции по вычислительной механике и современным прикладным программным средствам Москва, 4-10 сентября 2023 г., Дивноморское, Краснодарский край. – Москва : Изд-во МАИ, 2023. – С. 620-622.

3. Клентак, А.С. Об опыте наставничества при проведении учебной практики студентов на предприятии / А.С.Клентак, Ф.В. Гречников, Л.С. Клентак // Известия Самарского научного центра РАН. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2023. – Т.25. № 93. – С. 20-28.

4. Острогорский, А. Наша учащаяся молодежь / А. Острогорский // Образование. – 1894. – №1. – С. 45-53.

5. Смольникова, Н. С. Наставничество как социальный институт коммунистического воспитания : специальность 09.00.02 – Теория научного социализма и коммунизма : дис. ... канд. философских наук / Смольникова Нина Сергеевна. Свердловск, 1984. – 160 с.



MENTORING AS A METHOD OF INCREASING MOTIVATION IN TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES

**Grechnikov Fedor, Klentak Lyudmila,
Grachev Sergey, Klentak Anna**

Abstract. The article considers mentoring as the interaction and cooperation of people of the same generation. An example in this case may be mentoring in a student-student or student-student pair. An example of the use of mentoring as a method of teaching mathematical disciplines in higher education and secondary school is described.

Keywords: mathematical disciplines, teaching methods – mentoring, mentor.



EDN CSUJLN

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭВРИСТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
ВО ВНЕУРОЧНОЙ ПОДГОТОВКЕ
К МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОЛИМПИАДАМ**

Григорьева Оксана Юрьевна,

кандидат педагогических наук, доцент,

e-mail: grigoreva_oy@altspu.ru

**ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический
университет», г. Барнаул, РФ**

Мадияров Куан Галымович,

учитель математики,

e-mail: kuan.mad@mail.ru

Школа-лицей № 37 г. Астана, Казахстан



Аннотация. Данная статья посвящена современной методике подготовки учеников школ к математическим олимпиадам с использованием эвристических технологий. Разработанная методика включает в себя задачи с открытым концом, эвристические вопросы, а также применение инфокоммуникационных технологий.

Ключевые слова: задачи с открытым концом, олимпиады по математике, эвристические технологии, проблемное обучение.



Для качественной подготовки учащихся к математическим олимпиадам необходимо иметь аналитический склад ума, высокий уровень самоорганизации и полная вовлеченность к предмету [1]. Традиционные методы подготовки в школах Казахстана делают основной упор на заучивании алгоритмов решений, однако это не позволяет учащимся раскрыть свой творческий потенциал. Задачи с открытыми концами и аналитическими обсуждениями могут обеспечивать развитие способностей к самостоятельному поиску правильных решений [2].

Основной целью научной работы является разработка и апробация методики организации внеурочной работы для учащихся в 8-9 классах, а также 10-11 классов естественно-математического направления для

подготовки к олимпиадам по математике с применением эвристических технологий.

В 1960-е годы в Казахстане начали зарождаться олимпиады, которые ставят своей целью – выявление талантливых и одаренных учащихся [3]. За последние 10 лет вырос интерес к олимпиадам благодаря внедрению цифровых платформ на международном уровне (например, PISA), которые гораздо упрощают доступ к международным конкурсам, а также на межрегиональном уровне (например, КИО – Казахстанские интеллектуальные олимпиады).

Составные элементы методики представлены на рис. 1.



Рисунок 1 – Составные элементы методики

Алгоритм реализации методики представлен на рисунке 2.

Средние баллы на входе и выходе у обеих групп представлены на рисунке 3.

Данный эксперимент проводился в течение 2023-2024 гг. на базе школы-лицея г. Астана № 37. В эксперименте участвовало 60 учащихся. Учащиеся были разделены на 2 группы: экспериментальную – 30 учащихся и контрольную – 30 учащихся. Экспериментальная группа обучалась в течении года по разработанной методике, которая включала в себя задачи с открытым концом, эвристические вопросы, а также использовали информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Контрольная группа обучалась в традиционном формате.

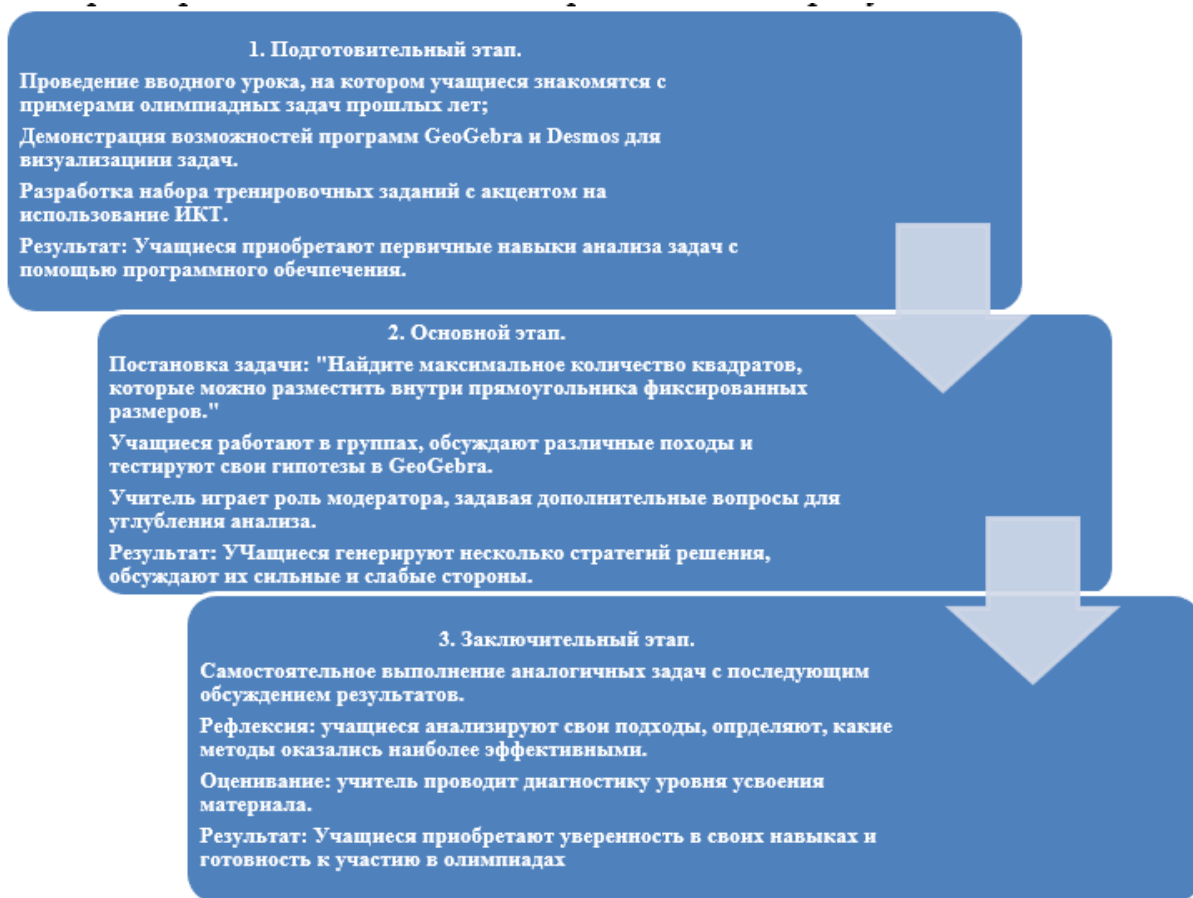


Рисунок 2 – Алгоритм реализации методики

Методика проведения анализа. Использовали U-критерий Манна-Уитни для оценки различий в итоговых результатах у контрольной и экспериментальной группы. Результаты: $U=84,0$ и $p=0,011$. Наблюдались статистически значимые различия.

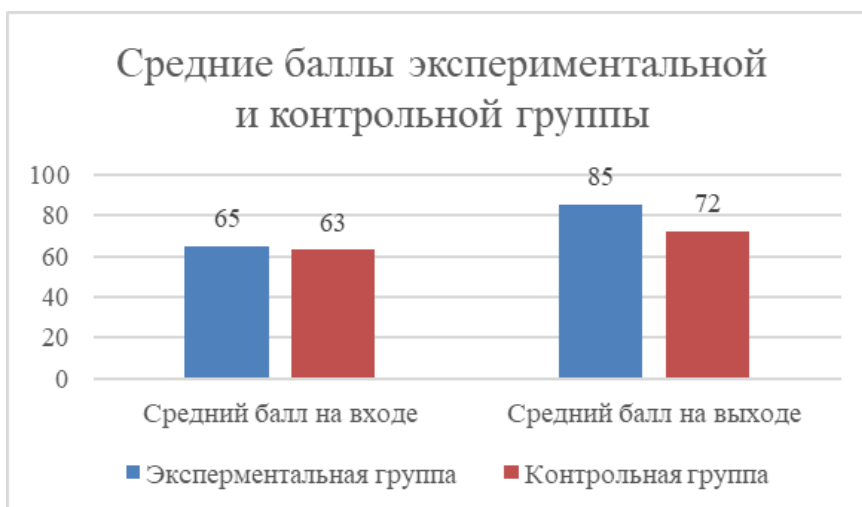


Рисунок 3 – Средние баллы двух групп на входе и выходе

Для анализа связи между уровнем интереса к предмету, который оценивался с помощью анкетирования, а также итоговыми результатами у учащихся. С помощью анкетирования выявлен рост интереса к математике на 45% интереса у учащихся экспериментальной группы. У учащихся, использующих ИКТ выявлено лучшее понимание сложных геометрических задач, а именно на 20% больше, чем у контрольной группы. Полные результаты анкетирования изображены на рис. 4.

Интерес к предмету	Восприятие методики	Самооценка прогресса
<ul style="list-style-type: none">• До начала эксперимента только 40% учащихся экспериментальной группы указали, что им интересна математика (оценка ≥ 4). После завершения эксперимента этот показатель вырос до 85%.• В контрольной группе изменения были менее значительными (с 42% до 50%)	<ul style="list-style-type: none">• 90% учеников экспериментальной группы отметили, что задачи с открытым концом помогают лучше понять материал.• 80% оценили использование ИКТ как полезный инструмент для визуализации решений.	<ul style="list-style-type: none">• 85% участников экспериментальной группы отметили, что стали более уверенными при решении задач.• В контрольной группе таких учеников оказалось только 55%

Рисунок 4 – Результаты анкетирования

Прирост для экспериментальной и контрольной групп вычислялся составил: 30% – для экспериментальной группы и 14% – для контрольной группы, что в 2 раза ниже, чем у экспериментальной группы. Вычисляется для экспериментальной группы следующим образом: $Прирост, \% = \frac{(85-65)}{65} \times 100 \approx 30\%$. Соответственно для контрольной группы вычисляется аналогичным образом: $Прирост, \% = \frac{(72-63)}{63} \times 100 \approx 14\%$.

Выводы. Под влиянием разработанной методики у учащихся вырос уровень знаний и наблюдалось развитие аналитического мышления. При использовании ИКТ у учащихся наблюдалось повышение интереса к предмету. Таким образом, задачи с открытым концом и эвристические вопросы позволили учащимся научиться находить нестандартные решения и самостоятельно формулировать гипотезы. Цель эксперимента достигнута.

Литература

1. Байгушева, И.А. Математическая подготовка как компонент формирования профессиональной компетентности экономиста / И.А. Байгушева // Преподаватель XXI век. – 2013. – № 3. – С. 63-71.

2. Власов, Д.А. Возможности математических дисциплин для организации воспитательного процесса в рамках подготовки студентов-экономистов / Д.А. Власов, А.В. Синчуков // Гуманитарные исследования Центральной России. – 2020. – № 3(16). – С. 79-85.

3. Syurmen, M. General principles of training physics olympic students / M. Syurmen // Vestnik Kazakh National University. – 2019. – № 4. – С. 12-18.

4. Theoretical Foundations of Organizing and Preparing Schoolchildren for Mathematical Olympiads / Keldibekova, A., Mambetakunov, E., Babaev, D., Kaldybaev, S. // Anti-Crisis Approach to the Provision of the Environmental Sustainability of Economy. June 2023. DOI: 10.1007/978-981-99-2198-0_10.



EXTRACURRICULAR WORK OF STUDENTS TO PREPARE FOR MATHEMATICS OLYMPIADS USING HEURISTIC TECHNOLOGIES

Grigoreva Oksana, Madiyarov Kuan

Abstract. This article is devoted to the modern methods of preparing school students for mathematical Olympiads using heuristic technologies. The developed methodology includes open-ended problems, heuristic questions, and the use of information and communication technologies (hereinafter referred to as ICT).

Keywords: *open-ended problems, mathematics olympiads, heuristic technologies, ICT, problem-based learning.*



EDN [AFNDJX](#)

ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КАК МЕТОДЫ ПОИСКА РЕШЕНИЯ НЕСТАНДАРТНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Капкаева Лидия Семеновна,

доктор педагогических наук, профессор,

e-mail: lskapkaeva@mail.ru

Сальникова Анна Сергеевна,

аспирант,

e-mail: a.novi4kova@mail.ru

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, РФ



Аннотация. В статье рассмотрена методика работы с нестандартной математической задачей по геометрии для учащихся 9 класса. Представленная методика основана на эвристических методах решения задач.

Ключевые слова: нестандартные задачи, методика работы с задачей, эвристики, эвристическая беседа, эвристические методы решения задач.



Современное школьное математическое образование нацелено на развитие различных универсальных учебных действий, в том числе личностных. Одним из векторов обучения математике является смыслообразование, то есть самостоятельный поиск смысла и значения учения для конкретного ученика. Таким образом, школьник должен самостоятельно «открывать» интересное для себя знание. Считаем, что именно по этой причине сегодня эвристические методы обучения являются одними из часто используемых методов на уроках математики.

Под эвристическими методами обучения математике понимают некоторые специальные методы, которые используют при открытии нового знания [1]. В книге «Методика обучения математике в средней школе» профессора Г.И. Саранцева можно найти и другие трактовки эвристики. В контексте нашей статьи будем использовать следующее определение: эвристика (эвристические методы) – любой совет для поиска решения определенной задачи.

Мы рассмотрим некоторые эвристические методы решения задач на примере нестандартной геометрической задачи, которую мы предлагаем на интенсивных профильных математических сменах центра выявления и поддержки одарённых детей и молодёжи Пензенской области «Ключевский» учащимся 9 класса при изучении темы «Вписанные четырехугольники. Степень точки». Нестандартная задача – задача, для решения которой недостаточно применить известный алгоритм, а необходимо придумать уникальный, нестандартный метод решения.

Задача. В равнобедренном треугольнике ABC из угла A при основании проведена биссектриса AL (рис. 1). На боковой стороне BC и основании AC отметили внутренние точки L и D соответственно так, что $BL = CD$. Докажите, что $BLDA$ – вписанный.

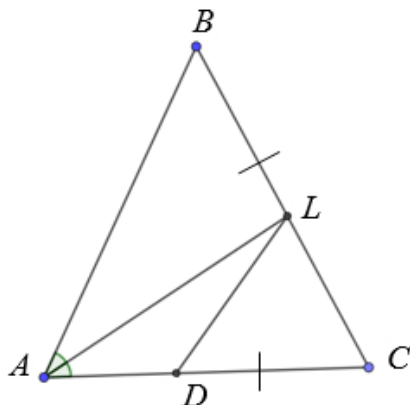


Рисунок 1 – Чертеж условия задачи

Решение.

I способ основан на признаке принадлежности четырех точек одной окружности.

Признак. Если точки B и D лежат в одной полуплоскости относительно прямой AC , и точки B и D видны из отрезка AC под одни углом ($\angle ABC = \angle ADC$), то A, B, C, D принадлежат одной окружности (рис. 2).

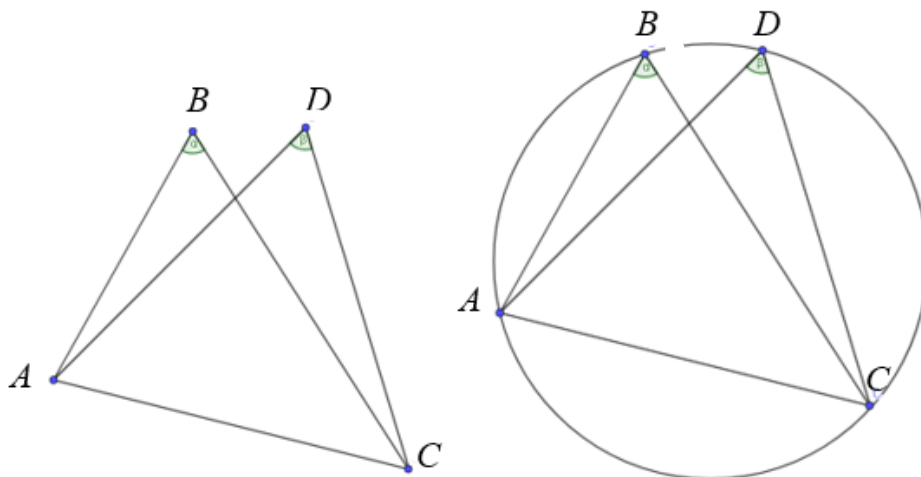


Рисунок 2 – Иллюстрация признака принадлежности четырех точек одной окружности

1. $\frac{BL}{AB} = \frac{LC}{AC}$ – по свойству биссектрисы треугольника.

2. Так как $BL = DC$, то $\frac{DC}{AB} = \frac{LC}{AC}$.

3. $\angle A = \angle C$, так как треугольник ABC равнобедренный.

4. Из условий
 $\angle A = \angle C, \frac{DC}{AB} = \frac{LC}{AC},$

следует, что $\triangle CLD \sim \triangle ACB$ по двум парам пропорциональных сторон и углу между ними.

5. Из подобия треугольников следует, что $\triangle DLC$ – равнобедренный, следовательно, $DL = DC$, $\angle C = \angle L$.

6. Обозначим $\angle BAL = x$. Тогда $\angle LCD = \angle DLC = 2x$ (рис. 3).

7. $\triangle BLD$ – равнобедренный. $\angle DLC$ – внешний угол для этого треугольника, поэтому $\angle BDL = x$.

8. $\angle BDL = \angle BAL$, следовательно, четырехугольник $BLDA$ – вписанный.

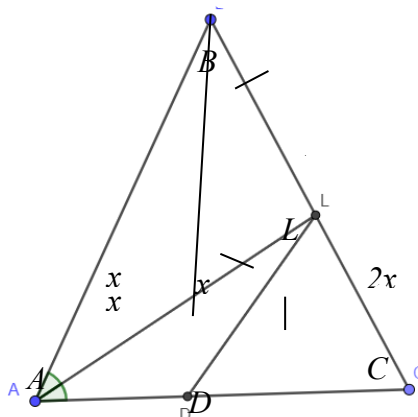


Рисунок 3 – Продолжение решения задачи

Для построения приведенного решения можно использовать следующие эвристические методы [2].

1. «Мозговой штурм». Для начала предлагаем высказать ученикам любые идеи по поиску решения данной задачи. Скорее всего, на данном этапе кто-то из группы выскажет идею решения с помощью признака принадлежности четырех точек одной окружности.

2. Метод анализа условия. Предлагаем ученикам выделить существенные данные в задаче: равнобедренный треугольник, биссектриса. На этом этапе ученики чаще всего также выписывают основные свойства равнобедренного треугольника: углы при основании равны.

3. Метод эвристической беседы.

Далее организуем эвристическую беседу по поиску каждого пункта решения задачи.

1). Итак, нам дана биссектриса равнобедренного треугольника, можем ли мы воспользоваться ее свойством?

При ответе на данный вопрос, ученики должны прийти к выводу, что мы можем использовать свойство биссектрисы для произвольного треугольника, так как биссектриса проведена к боковой стороне.

2). В задаче даны некоторые равные отрезки. Как мы можем преобразовать полученное в пункте 1 отношение?

3). В данный момент мы работаем с отношениями. Проанализируйте ранее выписанное свойство равнобедренного треугольника и полученное отношение. Какой вывод вы можете сделать?

На данном этапе ученики находят пару подобных треугольников.

Дальнейшее решение задачи становится очевидным.

Возникает сложность на этапе доказательства равенства $\angle BDL = \angle BAL$. Тогда мы предлагаем воспользоваться методом аналогий, а именно вычлениением уже известной с 7 класса задачи о внешнем угле равнобедренного треугольника. Используя представленную систему эвристических методов, ученики приходят к верному решению нестандартной задачи.

Приведем второй способ решения данной задачи, более рациональный, то есть более лаконичный. Как показывает практика, ученики очень редко приходят к нему самостоятельно. Считаем, что это связано с недостаточностью изученности темы «Степень точки относительно окружности» в школьном курсе геометрии.

2 способ решения основан на метрическом критерии вписанности.

Сущность этого критерия заключается в том, что точки B, G, H, D лежат на одной окружности тогда и только тогда, когда $CB \cdot CG = CD \cdot CH$ (рис.4).

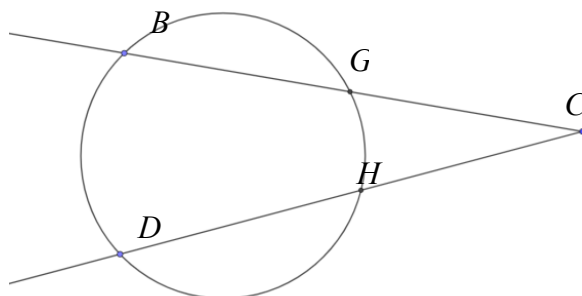


Рисунок 4 – Иллюстрация метрического критерия вписанности

Для решения обратимся к рисунку 1.

1. $\frac{BL}{AB} = \frac{LC}{AC}$ – по свойству биссектрисы треугольника.

2. Так как $BL = DC$, то $\frac{DC}{AB} = \frac{LC}{AC}$.

3. Из $\frac{DC}{AB} = \frac{LC}{AC}$ следует (по свойству пропорции)

$$AC \cdot DC = LC \cdot AB$$

4. Так как $\triangle ABC$ – равнобедренный, $AB = BC$. Тогда

$$AC \cdot DC = LC \cdot CB$$

5. Из последнего равенства следует, что четырехугольник $BLDA$ – вписанный.

Чтобы подвести ко второму способу решения, мы на этапе «мозгового штурма» произносим этот признак. Иногда в группе бывают ученики, которые им владеют. Однако, чаще всего мы организуем отдельное занятие по теме метрического критерия вписанности четырехугольника и предлагаем в конце занятия вернуться к решению представленной задачи.

Итак, на примере рассмотренной нестандартной задачи, мы проиллюстрировали, как можно использовать эвристические методы для поиска решения задачи, как организовать самостоятельную учебно-познавательную деятельность учеников.

Литература

1. Саранцев, Г.И. Методика обучения математике в средней школе. Учеб. пособие для студентов мат. специальностей пед. вузов и ун-тов / Г.И. Саранцев. – Москва : Просвещение, 2002. – 223 с.

2. Скафа, Е.И. Управление проектно-эвристической деятельностью обучающихся основной школы во внеклассной работе по математике / Е.И. Скафа, М.О. Закутаева // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 3 (63). – С. 71–79.

HEURISTIC METHODS AS METHODS OF FINDING A SOLUTION TO A NON-STANDARD GEOMETRIC TASKS

Kapkaeva Lidiya, Salnikova Anna

Abstract. The article presents a methodology for working with a non-standard mathematical geometry tasks for 9th grade students. The presented methodology is based on heuristic methods for solving tasks.

Keywords: *non-standard tasks, methods of working with the task, heuristics, heuristic conversation, heuristic methods of solving tasks.*

EDN AMIYPO

«СЕМЬИ» ПОНЯТИЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В 7-9 КЛАССАХ

Кочагина Мария Николаевна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: kochaginam@mgpu.ru

Шикунова Анастасия Павловна,

студент,

e-mail: shikunovaanastasia@gmail.com

ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»,
г. Москва, РФ



Аннотация. В статье представлен вид эвристик – «семей» понятий, описана их роль в обучении поиску решения геометрических задач, в частности задач планиметрии, и приведены примеры их использования, а также описаны методические рекомендации по формированию умения их применять.

Ключевые слова: обучение геометрии в школе, эвристики, «семьи» понятий, поиск решения задачи, дополнительные построения.



В методике обучения математике [4] под эвристикой понимается любой способ или прием, который может привести к нахождению решения задачи. По степени обобщенности в методической литературе [2] выделяют специальные эвристики, базовые эвристики, общие эвристики, эвристические приемы.

Термин «семьи понятий» впервые вводит Г.И. Саранцев [4, 5] как особый вид специальных эвристик. Его применение основано на приеме дополнительных построений.

По мере изучения курса геометрии учащиеся знакомятся с различными геометрическими конфигурациями, которые связаны определенными характерными свойствами. Таким образом, если в задаче учащиеся встречаются с отдельными элементами таких конфигураций, то решение может продвигаться путем достраивания до полной конфигурации, которая называется «семьей».

Можно выделить следующие конфигурации («семьи» понятий):

- окружность, касательная к ней и радиус, проведенный в точку касания;
- хорда окружности, перпендикуляр к ней, проведенный из центра окружности, и радиус, проведенный к концу хорды;
- трапеция и ее высоты (особенно полезно в равнобедренной);
- трапеция и отрезок, проведенный через вершину трапеции и параллельный одной из боковых сторон (или диагонали);
- трапеция и пересекающиеся прямые, содержащие боковые стороны трапеции;
- два прямоугольных треугольника с общей гипотенузой и окружность, описанная возле них;

- наклонная, ее проекция на прямую и соответствующий перпендикуляр к прямой;

- описанная окружность, вписанные и центральные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу.

Для формирования умения применять этот вид эвристик учителю следует при первичном применении приема выделять нужную конфигурацию цветом и обсуждать с учащимися, какие факты помогли в решении, обобщать частный случай этой задачи на другие, выделять те моменты, которые не были использованы в решении, но полученная «семья» их предполагает. Ведение отдельной тетради с перенесенными туда чертежами конфигураций и выписанными применяемыми фактами также может помочь в формировании данного умения.

Рассмотрим примеры применения этого вида эвристик.

Задача 1. Доказать, что отрезки касательных, проведенных к окружности из одной точки, равны (рис. 1).

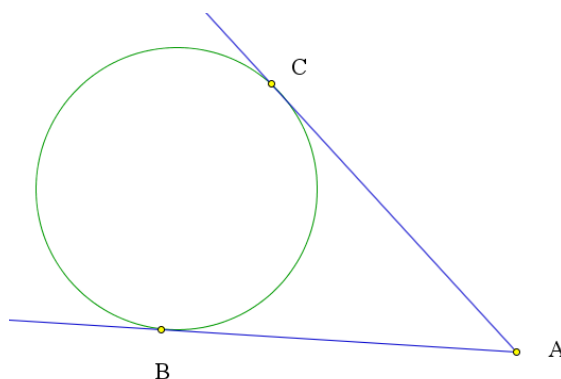


Рисунок 1 – Чертеж к задаче 1

При осуществлении поиска решения задачи с помощью восходящего анализа приходим к необходимости включить указанные отрезки в два треугольника. Найти способ получения этих треугольников помогает эвристика «семьи»: окружность, касательная к ней и радиус, проведенный в точку касания. Достаиваем отсутствующие элементы. При проведении двух радиусов в точки касания окружности образуются прямые углы (рис. 2). Соединив центр окружности с общей точкой касательных, образуются два прямоугольных треугольника. Таким образом, решение задачи сводится к доказательству равенства прямоугольных треугольников (по гипотенузе и катету).

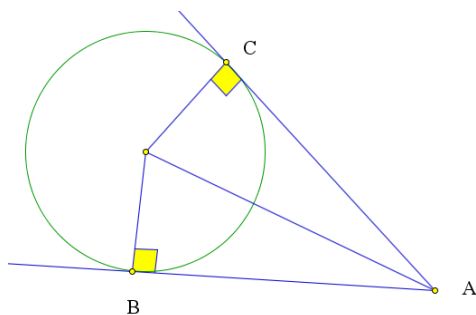


Рисунок 2 – Чертеж к решению задачи 1

С целью обучения использованию рассматриваемой эвристики на этапе учебно-познавательного анализа задачи полезно заострить внимание учащихся на том, что помогло в решении. Полезно будет выделить цветом образовавшиеся прямоугольные треугольники. Если заведена отдельная тетрадь, то в качестве домашнего задания можно дать ученикам задание перенести чертеж в тетрадь и записать факт, использовавшийся в доказательстве. Также можно рекомендовать записать следствия из полученного утверждения и его доказательства, которые могут пригодиться при работе с другими задачами. Например, указать, что отрезок, соединяющий центр окружности с точкой пересечения касательных, является биссектрисой образовавшегося угла. Такое задание помогает формировать базовую эвристику – выведение следствий в задаче с уже готовым чертежом [3].

Задача 2. Доказать, что в равнобедренной трапеции углы при основании равны.

Эта задача является примером первого применения еще одной эвристики «семьи» понятий – достраивания высот в трапеции (рис. 3).

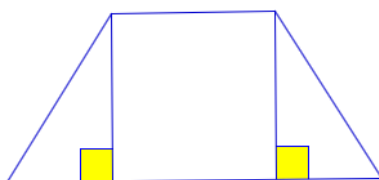


Рисунок 3 – Чертеж к решению задачи 2

Если учитель решит здесь показать работу именно этой эвристики, лучше будет выйти на целесообразность ее применения через эвристическую беседу. Решение задачи сначала сведется к доказательству того, что образовавшийся четырехугольник является прямоугольником, а затем к доказательству равенства прямоугольных треугольников по гипотенузе и катету. Доказательство равенства остальных двух углов будет следовать из свойств параллельных прямых.

Как и в прошлом примере, после решения данной задачи вновь важно грамотно провести учебно-познавательный анализ и отметить, что при проведении высот в равнобедренной трапеции образуется прямоугольник и два равных прямоугольных треугольника. Однако не стоит обобщать этот

случай для произвольных трапеций: в таком случае треугольники равны не будут (а в прямоугольной трапеции и вовсе образуется один треугольник). Тем не менее, этот прием будет полезен для любых трапеций. В качестве домашнего задания можно предложить учащимся решить задачу через другое дополнительное построение – достраивание до параллелограмма, а на следующем уроке обсудить решение и прием, который также широко применяется при поиске решения задач на трапеции.

Задача 3. Хорды AC и BD окружности пересекаются в точке P, $BP=9$, $CP=15$, $DP=20$. Найдите AP (рис. 4).

Если учащиеся еще не изучили теорему о произведении отрезков пересекающихся хорд, то простое манипулирование длинами отрезков принесет мало результата.

«Если есть окружность и нет углов, то полезно их получить». Поскольку центр окружности не дан, то строить центральные углы нет смысла, зато можно построить вписанные углы с вершинами D и C.

Таким образом, задача сводится к применению свойства вписанных углов, а также признаков и свойств подобных треугольников.

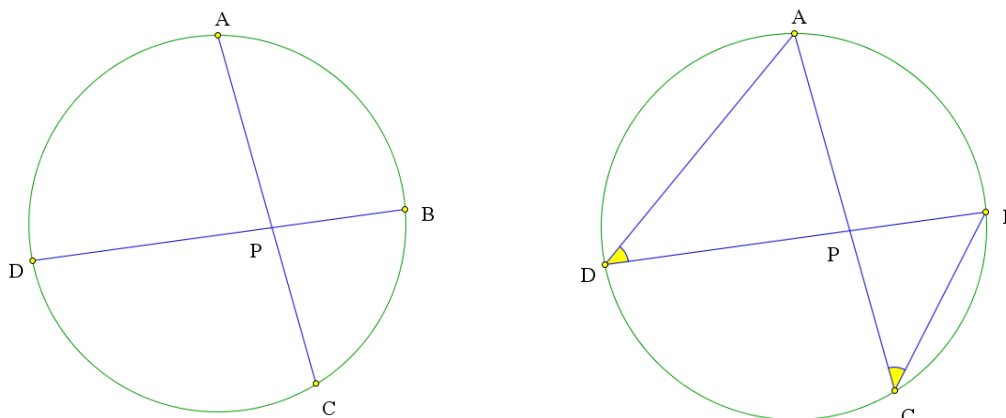


Рисунок 4 – Чертеж к решению задачи 3

Применение эвристик «семей» эффективно при осуществлении поиска решения задач. Для формирования умения использовать эти эвристики важно выделять каждую конфигурацию отдельно, называть элементы каждой конфигурации, не ограничиваясь только указанием на дополнительные построения. Так ученикам будет проще понять, какое именно построение следует выполнить. Именно поэтому важно обособлять дополнительные построения элементов конфигурации «семьи» понятий от других построений, поскольку даже сам термин провоцирует в воображении образ, связанный с конкретной конфигурацией, что значительно упрощает и ускоряет процесс поиска решения задачи, усиливая эффект эвристической деятельности [1]. Вопрос учителя: «До какой «семьи» можно достроить чертеж?» может сразу же направить учеников на нужный путь решения.

Литература

1. Ерохина, М.Н. Формирование эвристической деятельности старшеклассников при изучении углубленного курса геометрии : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» : дис. ... канд. пед. наук / Ерохина Мария Николаевна. – Москва, 1999. – 237 с.
2. Жукова, Т.С. Актуальность проблемы обучения школьников эвристикам на уроках геометрии / Т.С. Жукова // Интеграция образования. – 2008. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-problemy-obucheniya-shkolnikov-evristikam-na-urokah-geometrii> (дата обращения: 09.11.2024).
3. Кочагина, М.Н. Задачи по геометрии. Дополняем школьный учебник: методическое пособие / М.Н. Кочагина, С.М. Даниелян, В.В. Кочагин [и др.]. – Москва : Московский городской педагогический университет, 2024. – 124 с.
4. Саранцев, Г.И. Методика обучения математике в средней школе: Учеб. пособие для студентов мат. спец. пед. вузов и ун-тов / Г.И. Саранцев. – Москва : Просвещение, 2002. – 224 с.
5. Саранцев, Г.И. Обучение математическим доказательствам в школе: Кн. для учителя / Г.И. Саранцев. – Москва : Просвещение, 2000. – 173 с.



«FAMILIES» OF CONCEPTS AND THEIR USE IN TEACHING GEOMETRIC PROBLEMS SOLVING IN GRADES 7-9

Kochagina Maria, Shkunova Anastasia

Abstract. The article presents the type of heuristics – «families» of concepts, describes their role in teaching the search for solutions to geometric problems, in particular planimetry problems, and provides examples of their use, as well as describes methodological recommendations for the formation of the ability to apply them.

Keywords: *teaching geometry at school, heuristics, «families» of concepts, problem solving, additional constructions.*



EDN AMIYPO

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ К ВНЕДРЕНИЮ
ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС**

Кочетова Ирина Викторовна,
кандидат педагогических наук, доцент,
e-mail: ir_vi_kochetova@mail.ru

Трофимова Алёна Александровна,
студент,
e-mail: atrofim8@gmail.com

**ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
университет имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, РФ**



Аннотация. Статья рассматривает основные принципы и подходы внедрения игр в образовательный процесс, акцентируя внимание на педагогической целесообразности, интерактивности и вовлеченности учащихся. Подчеркивается важность баланса сложности и достижимости игровых заданий для поддержания интереса и уверенности обучающихся.

Ключевые слова: игровое обучение, геймификация, дидактические игры, педагогическая целесообразность, цифровые образовательные платформы.



Современные образовательные стандарты и социокультурные изменения диктуют необходимость применения новых подходов в обучении, и использование игровых технологий становится одним из перспективных путей повышения эффективности образовательного процесса.

В современном образовательном процессе все больше внимания уделяется инновационным методам преподавания, среди которых особое место занимают игровые технологии. Внедрение игр в образовательную среду направлено на повышение мотивации студентов, развитие критического мышления и творчества, а также на создание более продуктивного и динамичного учебного пространства. В рамках данной темы важно подробно рассмотреть основные принципы и подходы, которые позволяют эффективно интегрировать игры в образовательный процесс, делая его более интересным и результативным [3].

В современных условиях быстро прогрессирующего мира все больше внимания уделяется адаптации образовательного процесса к изменяющейся реальности. Исключительно важное место в этой адаптации занимает внедрение интерактивных методик, в том числе игровых методов, позволяющих сделать обучение более увлекательным, интересным и эффективным. Игры стали мощным инструментом, способным повысить мотивацию и вовлеченность учащихся, а также содействовать более глубокому усвоению учебного материала. Подходы к интеграции игр в образовательный процесс варьируются в зависимости от образовательных целей, возрастной категории обучающихся и специфики

предмета. В данной работе рассматриваются основные принципы и подходы к внедрению игр в образовательный процесс, а также анализируются мнения ведущих российских ученых в этой области [1].

Определение «игры» и «образовательного процесса». Прежде чем углубиться в обсуждение принципов и подходов, необходимо прояснить, что мы понимаем под «игрой» и «образовательным процессом». Игра, в широком смысле, представляет собой деятельность, направленную на развлечения, обучение или самовыражение, имеющую четкие правила и определенные цели. В контексте образования, игры могут быть как цифровыми, так и настольными, сыгранными как индивидуально, так и в группах, и часто вовлекают участников в процесс решения проблем, симуляции или ролевых игр.

Под «игрой» в данном контексте понимается целенаправленная деятельность, развертывающаяся в условной, но близкой к реальным условиям обстановке, которую участники принимают как реальность. Академик Алексей Леонтьев в своих работах говорил о значительной роли игровой деятельности в развитии личности, подчеркивая, что игра является «деятельностью, в которой происходит активное усвоение социальных норм и ролей». В образовательном процессе игра приобретает дополнительную функцию – стать инструментом передачи знания [3].

Образовательный процесс, в свою очередь, это система взаимодействий между преподавателем и учащимися, направленная на передачу и усвоение знаний, формирование умений и навыков, а также развитие личностных качеств. Эффективность образовательного процесса измеряется уровнем достижений обучающихся, их готовностью к самостоятельному обучению и применению полученных знаний в реальной жизни.

«Образовательный процесс» может быть определен как целенаправленная деятельность, организуемая с целью передачи культурного и научного наследия из поколения в поколение. Он включает в себя не только передачу знаний, но и формирование умений, навыков и общекультурных компетенций. Как подчёркивал Василий Сухомлинский, образование – это не просто передача знаний, это формирование личности, способной к созидательной деятельности и саморазвитию [2]. Это утверждение позволяет увидеть, насколько широкими могут быть границы применения игры в обучении.

Игровые методы помогают активизировать образовательный процесс, сделать его диалогичным и пробудить у учащихся интерес к образовательным задачам. Внедрение игр в обучение становится особенно актуальным в условиях взаимодействия с поколением Z, у которого клиповое мышление сочетается с потребностью в постоянном стимулировании внимания. Исследования в области педагогической психологии показывают, что дети и подростки нуждаются в активной вовлеченности в образовательный процесс, и игры могут стать той самой

связующей нитью, которая поможет убрать преграду между учителями и учениками, превращая взаимодействие в сотрудничество [4].

Этапы внедрения игрового метода в образовательный процесс можно условно разделить на три ключевых блока: *подготовительный*, *основной* и *аналитический*. В *подготовительном этапе* важно определить цель и задачи игры, контекст и тематику, а также разработать сценарий. Российский ученый Лев Выготский указывал на необходимость создания «зоны ближайшего развития», в которой учащийся будет сталкиваться с задачами, требующими активного мышления и использования уже имеющихся знаний. При разработке игры нужно учитывать возрастные особенности учащихся, а также их уровень готовности к восприятию предложенного материала.

Основной этап заключается в непосредственном проведении игры, он требует тщательной организации и внимания к деталям. Важно, чтобы участники четко понимали правила игры и цель участия в ней. Юрий Дмитриевский отмечал, что «игра становится частью образовательного процесса только тогда, когда она воспринимается как серьезная деятельность, направленная на решение определенных задач». Учитель здесь выступает в роли организатора и фасилитатора, обеспечивая комфортную атмосферу и контролируя соблюдение всех правил и норм [5].

После завершения игровой активности наступает *аналитический этап*, где происходит обсуждение полученных результатов. Этот этап включает в себя анализ, обсуждение успешных решений и допущенных ошибок. Валентин Басин, российский педагог, говорил, что рефлексия должна стать неотъемлемой частью обучения, так как именно в процессе обсуждения учащиеся делают наиболее значимые для себя выводы.

Не стоит забывать и о различиях в подходах к играм в разных возрастных группах. Для младших классов характерно использование простых сюжетно-ролевых игр. Такие игры помогают учащимся осваивать базовые навыки и становиться более уверенными в собственных силах. В старших классах и вузах игровой метод может принимать более сложные формы, включая деловые игры и симуляции, которые способствуют углубленному анализу сложных проблем и выработке стратегии их решения [4].

Игры в образовательном процессе не просто способствуют повышению успеваемости и улучшению атмосферы в учебной среде, они играют важную роль в формировании коммуникативных и аналитических навыков, развитии критического мышления и умения работать в команде. Как утверждал Сергей Рубцов, «успешная образовательная игра – это гармония между серьезностью содержания и легкостью его восприятия». Таким образом, внедрение игр в образовательный процесс можно рассматривать как неотъемлемую часть современной педагогики,

способствующую выполнению основной задачи образования – всестороннему развитию личности учащегося [3].

Основные принципы внедрения игр в образовательный процесс.

Подходы к интеграции игр могут варьироваться в зависимости от контекста и образовательных целей. Однако существуют общие принципы, которых стоит придерживаться для успешного использования игровых методик. Раскроем их подробнее.

Педагогическая целесообразность. Внедрение игр в учебный процесс должно быть обоснованным и преследовать образовательные цели. Игра не должна быть самоцелью; она должна способствовать достижению конкретных педагогических результатов – будь то усвоение новых знаний, отработка умений или формирование софт-скиллов.

Интерактивность и вовлеченность. Одним из ключевых преимуществ игр является их способность обеспечивать высокий уровень вовлеченности. При правильной организации игры учащиеся становятся активными участниками процесса, что стимулирует глубокое погружение в материал и улучшает его усвоение [1].

Баланс сложности и достижимости. Игра должна быть достаточно сложной, чтобы поддерживать интерес, но не настолько трудной, чтобы вызвать разочарование или демотивацию. Такой баланс способствует развитию у обучающихся уверенности в собственных силах и стимулирует продолжение участия [2].

Возможность рефлексии и обратной связи. Важной составляющей игровой деятельности является возможность для учащихся проанализировать свои действия, осознать ошибки и получить обратную связь от преподавателя или коллег. Это помогает закрепить полученные знания и выработать стратегии для выполнения аналогичных задач в будущем.

На практике существует множество методик и подходов, позволяющих интегрировать игры в обучающий контекст. Рассмотрим их.

Игровое обучение. Данный подход предполагает использование игр как основного инструмента обучения. Учебный материал подается через игровые механики, что делает процесс усвоения знаний динамичным и увлекательным. Однако для его эффективности необходимо тщательно разработать сценарий игры, который будет соответствовать целям и задачам курса.

Геймификация. Геймификация не предполагает создание полноценных игр, а скорее использует игровые элементы и механики для усиления традиционных форм обучения. Это может включать в себя систему баллов, значков, рейтингов, уровней сложности и других элементов, которые поддерживают интерес у студентов и мотивируют их на достижение большего [3].

Дидактические игры и симуляции. Эти игры создаются специально для обучения и предназначены для отработки конкретных навыков или моделирования реальных ситуаций. Симуляции позволяют обучающимся

исследовать сложные темы в безопасной среде, где они могут экспериментировать, не боясь ошибок.

Ролевые игры и театральные постановки. Данный подход позволяет учащимся погружаться в конкретные ситуации и роли, отрабатывая коммуникативные навыки, учась работать в командах и принимать решения в реальном времени. Это способствует глубокому пониманию изучаемого материала и развитию эмоционального интеллекта [4].

Цифровые образовательные платформы и приложения. С развитием технологий становятся доступными различные цифровые инструменты, которые позволяют преподавателям внедрять игры в образовательный процесс. Платформы с интерактивными заданиями, обучающие приложения и онлайн-сервисы открывают новые возможности для создания гибких и адаптивных учебных программ [5].

Каждый из этих подходов имеет свои сильные и слабые стороны; выбор подходящей методики зависит от множества факторов, включая возрастную группу, цели обучения, технические возможности и предпочтения педагогов и учащихся. Внедрение игры в образовательный процесс требует вдумчивого и системного подхода, включающего планирование, адаптацию и постоянное оценивание результатов.

В целом, использование игр в образовательном процессе способствует созданию более мотивирующей и эффективной учебной среды. При условии правильной интеграции игровая деятельность позволяет не только разнообразить процесс обучения, но и значительно повысить его эффективность, способствуя всестороннему развитию учащихся. Игры помогают трансформировать образовательный процесс в увлекательное и плодотворное путешествие, результаты которого становятся видны в форме высоких учебных достижений, развитого критического мышления и устойчивого интереса к обучению в целом.

Литература

1. Баранов, А.Н. Игровые технологии в образовании: от теории к практике / А.Н. Баранов. – Москва : Просвещение, 2020. – 256 с.
2. Дьяченко, Н.В. Геймификация в образовательном процессе: современные подходы и практические примеры / Н.В. Дьяченко, Е.А. Кузнецова. – Санкт-Петербург : РГПУ им. А.И. Герцена, 2019. – 180 с.
3. Каплин, В.А. Дидактические игры в школе: методические рекомендации / В.А. Каплин. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2018. – 120 с.
4. Маслова, И.В. Интерактивные методы обучения: теория и практика / И.В. Маслова. – Казань : Казанский федеральный университет, 2021. – 200 с.
5. Сидоренко, О.В. Роль игровых технологий в образовательном процессе: опыт и перспективы / О.В. Сидоренко, Т.А. Кузьмина. –

Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2022. – 150 с.

KEY PRINCIPLES AND APPROACHES TO IMPLEMENTING GAME TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Kochetova Irina, Trofimova Alyona

Abstract. The article discusses the key principles and approaches to integrating games into the educational process, emphasizing pedagogical appropriateness, interactivity, and student engagement. It highlights the importance of balancing the difficulty and achievability of game tasks to maintain students' interest and confidence.

Keywords: *game-based learning, gamification, didactic games, pedagogical feasibility, digital educational platforms.*

EDN [ABDPID](#)

**ЭВРИСТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО
ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА
У ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АЛГЕБРЫ
И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Лизунков Михаил Сергеевич,

учитель математики,

e-mail: lizunkov_mdm219@mail.ru

**МОУ «Старошайговская средняя общеобразовательная школа»,
г. Саранск, РФ**

Аннотация. В статье описывается важность использования эвристических технологий при обучении алгебре и началам математического анализа. Кроме того, рассматриваются некоторые эвристические приемы решения задач.

Ключевые слова: *эвристика, эвристические технологии, познавательный интерес, алгебра, эвристические приемы.*

В современной педагогике, придерживающейся принципов личностно ориентированного обучения, намечается сдвиг от классического препо-

давания к индивидуальному подходу, который будет учитывать психологические особенности каждого отдельно взятого ученика. В связи с этим, разработки в области методики обучения математике сегодня акцентируют внимание на разнообразных приемах и методах, позволяющих учителю стать организатором самостоятельного обучения учащихся. Данные методы и приемы готовы оказывать помощь и направлять процесс учебной деятельности. Среди методов особое место занимает педагогический инструментарий, основанный на принципах эвристики, который способствует развитию творческого мышления и самостоятельности учащихся.

Термин «эвристика» все более популярный в научных кругах в настоящее время. Его значение изучается в различных областях, начиная от философии и психологии до информатики. Эвристические приемы используются в различных научных областях, а также в искусстве. Особое внимание уделяется эвристическому мышлению и эвристическому обучению в педагогике.

Вопросы организации эвристического обучения и формирования эвристических приемов в настоящее время все чаще становятся предметом исследований в области педагогики. В работах В.И. Андреева, И.И. Ильясова, Ю.Н. Кулюткина, М.М. Левиной, Д. По́йа, В.Н. Пушкина, Г.И. Саранцева, А.В. Хуторского, D. Kahneman и A. Tversky, A. Newell и H. Simon, R.E. Snow и др. авторов рассматриваются психологические и дидактические аспекты эвристической деятельности.

Эвристические функции мышления являются ключевыми для лучшего освоения учебных дисциплин. Важно понимать, что учебный процесс не просто передача знаний, а сложная деятельность, требующая определенных навыков и умений.

Эвристическая деятельность включает в себя не только поиск решений, но и способность анализировать ситуацию, строить гипотезы, творчески мыслить и достигать поставленных целей. Без осознания данных процессов и умения проводить его эффективно обучаемые могут столкнуться с трудностями и попытками «угадать» решение задачи без основательного подхода. Именно поэтому развитие эвристических функций мышления важно учитывать в образовательном процессе, чтобы обучаемые приобрели не только знания, но и умения самостоятельно и эффективно решать задачи. Научиться мыслить эвристически поможет стать не только успешным студентом, но и эффективным специалистом в любой области.

Кроме того, важно уметь проводить оценочные мыслительные действия, анализируя варианты решений перед их практической проверкой. Это поможет развить способность генерировать рациональные идеи и объединять вновь воспринимаемую информацию с имеющимися знаниями.

Учебная задача, содержащая информационную несогласованность, требует сознательного поиска и преобразования для достижения результата.

Создание эффективной системы обучения элементам эвристической деятельности позволяет стимулировать умственное развитие учащихся с помощью различных эвристических приемов. Использование эвристических приемов для решения математических задач является неотъемлемой частью педагогической практики. Поэтому можно уверенно сказать, что эвристические технологии играют ключевую роль в образовании и являются неотъемлемой частью современного обучения. Благодаря данным выводам становится очевидным, что применение эвристических методов и техник является необходимым условием для достижения высоких результатов в обучении. Рассмотрим несколько эффективных приемов применения эвристических технологий в обучении алгебре и началам математического анализа, которые позволят сделать учебный процесс более интересным и продуктивным для учащихся.

Прием элементарных задач. Многие авторы трактуют его суть по-разному. Для одних – это использование простых упражнений для формирования навыков применения теорем, определений и аксиом. Другие авторы видят его как поэтапное формирование сложных умений, например, умение применять векторы в конкретных ситуациях. Третьи связывают данный прием с решением задач, которые являются основой обучения математике, и так далее. Понятно, что все эти точки зрения отражают различные аспекты сути элементарных задач.

Выполнение таких упражнений требует навыков использования основных тригонометрических формул и умения проводить преобразования.

Примечательно, что часто элементарные задачи предлагаются на готовых чертежах. Это сокращает время на анализ формулировки задачи, так как чертеж направляет внимание на ключевые элементы. Такие задачи помогают учащимся эффективно решать задачи и овладевать новыми навыками. Задачи на готовых чертежах также способствуют развитию у учеников умения писать решения. Они могут быть использованы для обучения письменному изложению решения задачи, так как стимулируют логическое мышление и умение проводить умозаключения.

Анализ решения задачи позволяет построить систему вспомогательных упражнений для эффективного обучения. Умение создавать такую систему помогает учителю предвидеть возможные трудности учащихся и помогать им в их преодолении.

Прием представления задачи в пространстве состояний. Представим себе игру в домино. Первый игрок выставляет кость 1-2. Сразу возникает система поиска следующего хода: можно приложить кость или к 1, или к 2. Если второй игрок выставил кость 1-5, то затем можно будет воспользоваться пятерками, а если он выставит 1-6, то шестерками и т. д.

Возникает так называемое пространство состояний. Проиллюстрируем эту мысль пространством состояний, соответствующим задаче.

Докажите тождество. Начальное состояние. Целевое состояние.

Наиболее реальные пути преобразования начального состояния приводят к появлению новых трех вершин (состояний).

Будем преобразовывать далее состояния, свойственные каждой из полученных трех вершин. Проиллюстрируем преобразование, раскрывая последнюю вершину. Мы нашли один из путей решения задачи, может быть и не самый рациональный. Для нахождения последнего надо иметь несколько способов преобразования начального состояния в целевое.

Процедура использования приема представления задачи в пространстве состояний достаточно громоздка и «в чистом виде» в школьной практике не используется. Изучение тригонометрического выражения, записанного в левой части равенства, приводит к мысли об использовании формулы $\tan x = \frac{\sin 2x}{\cos x}$, так как это преобразование приводит к выражению, содержащему $\sin 2x$ и $\cos x$ ($\sin 2x$ легко представить через $\cos 2x$), правая часть равенства содержит $\cos x$. Перспектива рассматриваемого пути преобразования очевидна.

Практическая реализация идеи представления задачи в пространстве состояний осуществляется продвижением в двух направлениях: от начального состояния к целевому и от целевого к начальному.

Прием рассмотрения предельного случая. Сущность этого приема покажем на примере следующей задачи.

Задача. Дана окружность радиуса R . Из точки A , отстоящей от центра O окружности на расстояние a ($a > R$), проведена секущая. Точки B и C ее пересечения соединены с центром O . Найдите длину отрезка AO .

Рассмотрим предельный случай, заключающийся в вырождении секущей в касательную (точки B и C совпадают). Тогда $\gamma = \beta$ и $OB = OC$. Полученный результат подсказывает целесообразность введения в рассмотрение в общем случае отрезков $a - R$ и $a + R$, образующихся при пересечении прямой AO с окружностью.

Прием вспомогательной фигуры. Рассмотрим задачу. На гипотенузе BC прямоугольного треугольника ABC ($\angle A$ – прямой) построен квадрат $BCKD$ так, что точки A и P (P – точка пересечения его диагоналей) лежат по разные стороны от прямой BC (рис. 1). Докажите, что луч AP – биссектриса угла A .

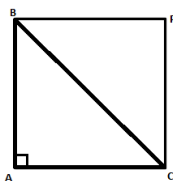


Рисунок 1 – Прием построения вспомогательной фигуры

Рассмотрим частный случай: пусть $\triangle ABC$ прямоугольный и равнобедренный. Даже непосредственное рассмотрение рисунка, моделирующего эту ситуацию, приводит к выделению на нем фигуры $ABPC$, имеющей прямую AP своей осью симметрии (точки A и P равноудалены от точек B и C), откуда и следует справедливость доказываемого утверждения.

Теперь погрузимся в изучение рисунка с целью увидеть обобщение задачи. Внимательный анализ рисунка показывает, что мы можем нарисовать окружность вокруг четырехугольника $ACPB$, где диаметром будет отрезок BC . Углы BAP и PAC оказываются вписанными в окружность и опираются на дуги BP и PC , которые равны. Также можно обнаружить еще один способ решения задачи, который указывает нам на путь обобщения: движение точки A по дуге BAC приводит нас к новой обобщенной задаче, описанной в условии. И находим ключ к решению – вспомогательная окружность, описанная вокруг прямоугольного треугольника ABC . Анализ задачи позволяет нам использовать эвристический прием: если у нас есть прямоугольный треугольник, то окружим его окружностью и рассмотрим фигуру, содержащую эту окружность и вписанный в нее прямоугольный треугольник.

В стереометрических задачах часто применяется метод построения дополнительной фигуры, позволяющей более просто решить поставленную задачу. Например, для тетраэдра можно провести плоскости через каждое его ребро и достроить его до параллелепипеда, что упростит вычисления и позволит быстрее найти искомое решение.

Данный подход не ограничивается только геометрией – в алгебре также широко используется метод введения новых переменных, которые позволяют упростить уравнение и быстрее найти его корни. Этот прием позволяет сделать математические операции более понятными и эффективными.

Решите уравнение $\sqrt[3]{x} - 2 + \sqrt{x} + 1 = 3$

Введем две вспомогательные неизвестные: $\sqrt[3]{x} - 2 = y$ и $\sqrt{x} + 1 = z$. Тогда придем к системе уравнений:

$$y + z = 3, z^2 + y^3 = 3,$$

откуда $y = 1, z = 2$.

Используя какую-либо из этих неизвестных, получаем: $x = 3$.

Литература

1. Епишева, О.Б. Учить школьников учиться математике : формирование приемов учебной деятельности : книга для учителя / О.Б. Епишева, В.И. Крупич. – Москва : Просвещение, 1990. – 128 с.

2. Методика преподавания математики в средней школе. Частные методики / Ю.М. Колягин, Г.Л. Луканкин, Е.Л. Мокрушин и др. – Москва : Просвещение, 2014. – 367 с.

3. Кулюткин, Ю.Н. Эвристические методы в структуре решения / Ю.Н. Кулюткин. – Москва : Педагогика, 1970. – 232 с.

4. Пойа, Д. Математическое открытие: решение задач: основные понятия, изучение и преподавание / Д. Пойа. – Москва : Наука, 1976. – 448 с.

5. Саранцев, Г.И. Методика обучения математике в средней школе: Учеб. пособие для студентов мат. спец. пед. вузов и ун-тов / Г.И. Саранцев. – Москва : Просвещение, 2002. – 224 с.

6. Соколов, В.Н. Педагогическая эвристика: Введение в теорию и методику эвристической деятельности: учеб. пособие / В.Н. Соколов. – Москва : Аспект Пресс, 1995. – 255 с.

**HEURISTIC TECHNOLOGIES AS A MEANS OF FORMING
COGNITIVE INTEREST AMONG STUDENTS OF SECONDARY
EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE STUDY OF ALGEBRA AND
THE PRINCIPLES OF MATHEMATICAL ANALYSIS**

Lizunkov Mikhail

Abstract. The article describes the importance of using heuristic technologies in teaching algebra and the basics of mathematical analysis. In addition, some heuristic techniques for solving problems are considered.

Keywords: heuristics, heuristic technologies, cognitive interest, algebra, heuristic techniques.

EDN [CVFJHW](#)

**ПРОЕКТНЫЕ ЗАДАНИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С НИМИ**

Малова Ирина Евгеньевна,

доктор педагогических наук, профессор,

e-mail: mira44@yandex.ru

Коржова Екатерина Андреевна,

студент,

e-mail: Kolesnik2211@bk.ru

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
имени академика И.Г. Петровского», г. Брянск, РФ**

Аннотация. В данной статье раскрываются этапы организации проектной деятельности, предлагаются проектные задания, связанные с

историческим развитием и практическим применением производной. Приводятся рекомендации по организации проектной деятельности.

Ключевые слова: проектная деятельность, производная, методика обучения математике, история математики.



В современном образовании проектная деятельность становится все более актуальной и востребованной в обучении школьников. Она позволяет учащимся не только получить знания и навыки, но и развивать творческое мышление, самостоятельность, коммуникативные и организационные способности.

Роль проектной деятельности в современном образовании подчеркивают многие авторы [1, 2, 3] и др. На наш взгляд, проектная деятельность становится все более актуальной за счет следующих факторов.

Во-первых, проектная деятельность стимулирует познавательную активность обучающихся, обладающих некоторыми знаниями, которые они применяют для решения поставленной проблемы.

Во-вторых, проектная деятельность позволяет учащимся применить полученные знания и навыки на практике, развивает их творческое мышление, способствует формированию самостоятельности и ответственности за результат своей работы.

В-третьих, проектная деятельность формирует коммуникативные навыки, поскольку организация работы в группах является неотъемлемой частью проектной деятельности.

Г.Д. Коржинбаева [2] при организации проектной деятельности предлагает соблюдать следующие этапы:

- 1) подготовительный этап;
- 2) этап планирования и организации деятельности;
- 3) этап поиска;
- 4) этап предоставления результатов, отчетов;
- 5) оценивание результатов. рефлексия.

Мы предлагаем иные этапы, опишем их.

Этап 1 «Организационный». На данном этапе руководитель дает проектное задание. Обсуждаются цель и задачи, проблемы выполнения. Формируются группы для выполнения проектного задания.

Этап 2 «Выполнение проекта». На этапе формируются способы решения проблемы, список источников информации, методы ее сбора и анализа, но кроме того способы представления результата, структуры проекта. Руководитель предлагает источники информации и методики для работы. Осуществляет контроль планирования и консультирует участников проектных групп при выполнении индивидуальных заданий. На данном этапе происходит распределение обязанностей между участниками группы.

Этап 3 «Защита проекта». Учащиеся подготавливают доклад, презентации. Руководитель проекта рекомендует способ оформления проектной деятельности и структуру презентации.

Этап 4 «Оценка проекта». На данном этапе осуществляется коллективная оценка и самооценка результатов выполнения проектов, достижение поставленных целей. Руководитель фиксирует уровень освоения проектной деятельности.

Рассмотрим возможности реализации представленных этапов организации проектной деятельности при изучении понятия «производная». Тема проектного задания: «Историческое развитие понятия «производная»».

Исследование позволяет понять, как производная развивалась со временем, и какие изменения происходили в ее определении. Рассмотрение исторических аспектов производной помогает лучше понять суть этого математического понятия.

Учащимся необходимо провести исследование:

- 1) изучить список источников, предлагаемый учителем, и выделить исторические аспекты возникновения и развития понятия производной;
- 2) выявить ведущих ученых;
- 3) представить основные аспекты развития понятия «производная»;
- 4) составить тест.

Предполагаемые направления (задания) «Исторические сведения понятия «Производная»»:

1. Развитие и возникновение понятия производной.
2. Примеры, приводящие к понятию производной.
3. И. Ньютон и его вклад.
4. Роль Лейбница.

Руководитель проекта предлагает список возможных источников, которые помогут при поиске материала. Формируются группы для более детального сбора информации.

Результат выполнения проекта может быть представлен в виде компьютерной презентации. Важно предоставить учащимся требования к презентации.

Для активизации учащихся, перед которыми предстоит защищать проект, рекомендуется добавлять тестовые задания в проект.

На этапе защиты проекта все учащиеся оценивают и комментируют работу, определяют дальнейшие перспективы, отвечают на вопросы одноклассников и производят самооценку проекта. Для того, чтобы оценка была объективной, учащимся предоставляют информацию о четких критериях оценивания.

Г.Д. Коржинбаева [2] предлагает иное задание исторической направленности.

Другой темой организации проектной деятельности может быть «Применение производной в реальной жизни». По данной теме можно рассмотреть два проектных задания.

I. Проектное задание: «Области применения производной».

Проектное задание включает в себя следующие этапы:

1. Исследовать сферы использования производной в нашем мире.
2. Раскрыть смысл производной в данной области.
3. Подобрать задачи из раздела данной области, которые решаются с помощью производной.

Важно представить учащимся возможные области и план проведения исследования.

Учитель предлагает выбрать области работы. Например, экономика, география, физика, биология, химия, производство, поскольку производная встречается во многих областях.

Раскрывая смысл производной в выбранной области, учащийся показывает многогранность применения производной.

Осуществляя подбор задач и решая их, учащийся преодолевает трудности при решении задач, представленных не только в учебнике, но и задач практического характера в данной области науки и жизни.

Результат выполнения проекта может быть представлен в виде компьютерной презентации, доклада, буклетов. Важно предоставить учащимся требования к результату работы.

II. Проектное задание: «О минимальном расчете топлива при движении автомобиля».

Проектное задание включает в себя следующие этапы:

- 1) выбрать задание;
- 2) провести исследование и выбрать функцию соответствующую экспериментальным данным;
- 3) решить задачу графическим образом;
- 4) решить задачу с использованием аналитическим образом;
- 5) сформулировать алгоритмы решения задачи.

Важно представить учащимся экспериментальные данные, по которым он сможет выполнить исследование, а также ряд функций для сопоставления.

К составлению алгоритма предъявляются требования [1]:

- каждый шаг должен начинаться с глагола;
- по каждому шагу алгоритма нужно знать ответ на вопрос «Почему его можно так выполнить?» или, иначе, шаги алгоритма должны быть обоснованы;
- шаги алгоритма должны иллюстрироваться примером выполнения задания.

Результат может быть представлен в виде доклада, презентации, плаката или с использованием технических средств. Руководитель предоставляет определенные требования для каждого из видов представления результата.

Г.Д.Коржинбаева [2] и О.Ю. Чигирёва [3] предлагают иные задания практической направленности. Такие как взаимосвязь стереометрии, экономики и производной, применение производной при решении физических задач и т.д.

Сформулируем рекомендации по организации проектной деятельности.

1. Предоставить обучающимся возможность самостоятельно выбирать тему и формат проекта. Это поможет им проявить свою креативность и заинтересованность в теме.

2. Стимулировать групповую работу. Работа в команде способствует обмену знаниями и опытом между учащимися, а также повышает мотивацию каждого участника.

3. Организовать презентацию результатов проекта. Это позволит учащимся продемонстрировать свои достижения и получить обратную связь от преподавателя и одноклассников.

4. Предложить дополнительные материалы для самостоятельного изучения темы. Это поможет углубить свои знания и расширить кругозор в области производной.

5. Постоянно поддерживать мотивацию учащихся и отслеживать прогресс каждого участника проекта.

Таким образом, рассматриваемые проектные задания помогают учащимся более детально понять термин «производная», развивают навыки мышления и показывают, как абстрактные математические идеи могут иметь практическое значение в повседневной жизни.

Литература

1. Проектные задания «Изучаем степенную функцию» и «Учимся решать задачи с участием степенной функции» и их реализация на уроках / Е.А. Колесник, А.В. Савин, И.Е. Малова, В.А. Беднаж, Н.М. Махина // Теоретические и прикладные аспекты естественнонаучного образования в эпоху цифровизации : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Брянск, 21–22 апреля 2022 г. – Брянск : Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, 2022. – С. 61-63.

2. Коржинбаева, Г.Д. Организация проектной деятельности при изучении темы «Производная» / Г.Д. Коржинбаева // Библиотека методических разработок учителей к урокам. – 2020. – С. 5.

3. Чигирёва, О.Ю. Формирование мотивации к проектной деятельности обучающихся на примере изучения темы «Применение производ-

ной» / О.Ю. Чигирёва, Ф.Х. Ахметова, Э.И. Абдуллина // Modern European Researches. – 2022. – №3. – С. 223-231.

HISTORICAL AND PRACTICAL PROJECT TASKS AND THE ORGANIZATION OF WORK WITH THEM

Malova Irina, Korzhova Ekaterina

Abstract. This article reveals the stages of the organization of project activities, suggests project tasks related to the historical development and practical application of the derivative. Recommendations on the organization of project activities are provided.

Keywords: *project activity, derivative, methods of teaching mathematics, history of mathematics.*

EDN [СХКСОР](#)

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ
ЭВРИСТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
ПО ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
УЧЕБНОЙ РАБОТЫ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССА**

Павлюченко Денис Юрьевич,

учитель математики,

e-mail: origin.ifav@gmail.com

**ГБОУ «Придорожененская школа Старобешевского муниципального
округа Донецкой Народной Республики», г. Старобешево, РФ**

Аннотация. В статье обосновывается развитие учебной самостоятельности учащихся в современном контексте. Анализируются подходы к учебной самостоятельности и обосновывается использование эвристического обучения для математического образования. Рассматриваются теоретико-методологические основы исследования и примеры уроков геометрии в 8 классе с технологией эвристического обучения. Описывается педагогический эксперимент в средней школе.

Ключевые слова: *математическое образование, проблемное обучение, методика преподавания, учебная самостоятельность, технология эвристического обучения, диагностика учебной самостоятельности, педагогический эксперимент, статистическая обработка.*

В современном обществе и образовании наблюдается тенденция, которая подчёркивает важность развития определённых личностных качеств у человека. Эти качества помогают ему раскрыть свой потенциал и достичь успеха. Одним из таких качеств является самостоятельность. Способность мыслить и действовать независимо ценится во всех сферах нашей жизни уже много лет. Поэтому сегодня одной из главных задач современного образования является формирование и развитие учебной самостоятельности у школьников. Это также соответствует основным целям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. В рамках исследования феномена «учебной самостоятельности» был проведён анализ научных трудов, позволивший выявить и систематизировать ключевые характеристики данного понятия.

С.В. Косикова определяет учебную самостоятельность школьника как «интегративное качество личности, которое характеризуется способностью проявлять инициативу в учебной деятельности и уметь без сторонней помощи: ставить цель деятельности, выполнять операции, контролировать свою деятельность и оценивать её результаты» [1].

Н.Ф. Виноградова определяет учебную самостоятельность как способность формулировать и решать учебные задачи без внешнего побуждения, а также выполнять учебные действия по собственной инициативе [2]. Таким образом, ключевым аспектом учебной самостоятельности является познавательный интерес. С этим утверждением солидарен отечественный педагог О.А. Рыдзе, который, помимо познавательного интереса, выделяет в качестве основных характеристик учебной самостоятельности умения осуществлять самоконтроль и самооценку [3].

В ходе анализа различных методологических подходов к исследованию феномена «учебной самостоятельности» нами была разработана следующая дефиниция данного понятия: учебная самостоятельность представляет собой способность индивида на основе познавательного интереса трансформировать существующие методы и искать инновационные стратегии для решения разнообразных проблемных ситуаций. Это включает в себя умение самостоятельно формулировать учебные задачи без внешнего побуждения (инициативность), а также осуществлять внутренний контроль и оценку своей учебной деятельности.

Формирование учебной автономии у учащихся в рамках школьного образования может быть реализовано посредством различных методик и стратегий. В.А. Далингер утверждает, что наиболее полное становление навыков познавательной самостоятельности и активности достигается путём включения в процесс обучения математики методов и средств самостоятельной исследовательской деятельности [4]. Примером их внедрения в процесс обучения математики могут послужить «исследо-

вательские задания», предлагаемые Е.В. Ларькиной, которые влияют на становление навыков в рамках учебной самостоятельности [5].

В соответствии с исследованиями Г.И. Саранцева, формирование учебной самостоятельности происходит в результате изучения ряда учебных дисциплин. При этом математика предоставляет наиболее широкие возможности для развития данного навыка [6]. В связи с этим, современный учитель математики должен стремиться организовать учебный процесс таким образом, чтобы учащиеся приобрели навыки самостоятельного преобразования и применения полученных знаний в новых условиях.

В контексте вышесказанного, наблюдается возрастание значимости технологии эвристического обучения. Эта технология направлена на самостоятельное освоение знаний, приобретение субъективного опыта и достижение результатов обучения, что способствует развитию учебной самостоятельности учащихся.

А.В. Хуторской определяет технологию эвристического обучения как педагогическую технологию, ориентированную на создание учащимися субъективных внешних (материализованных) и внутренних (личностных) образовательных продуктов [7]. На основе этого процесса происходит творческое саморазвитие и личностное приращение учащихся. Автор выделяет восемь этапов реализации данной технологии на уроке.

В исследованиях Е.И. Скафы предлагается несколько иная версия реализации этой технологии, но оба варианта включают один общий элемент – открытое задание или проблематизацию деятельности. Этот этап предполагает выполнение эвристического задания, которое приводит учащихся к открытию чего-то нового. Это открытие носит субъективный характер и является личным образовательным продуктом [8, 13].

Для оценки эффективности применения технологии эвристического обучения на уроках математики в контексте развития учебной самостоятельности, С.М. Макарова провела педагогический эксперимент на базе средней общеобразовательной школы среди учащихся 8 «б» класса в количестве 27 человек [9]. В начале исследования была осуществлена диагностика с использованием адаптированной методики С.Ю. Прохоровой «Диагностика учебной самостоятельности школьника» [10]. Данная методика предполагает выполнение учащимися пяти тестов, направленных на проверку различных когнитивных и метакогнитивных навыков, таких как способность к обнаружению учебных задач, выбору, планированию, обобщению, самоконтролю и рефлексии. После проведения тестирования учитель заполнил сводную таблицу, в которой были подсчитаны баллы по каждому тесту. Также был проведён письменный анализ результатов, что позволило получить более полное представление об уровне развития учебной самостоятельности у учащихся.

В рамках формирующего этапа педагогического эксперимента С.М. Макарова разработала и реализовала серию уроков геометрии для учащихся 8 класса с использованием технологии эвристического обучения [9].

Рассмотрим пример урока, направленного на отработку умений и рефлексии, на тему «Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Решение задач».

На этапе проблематизации деятельности учащимся предлагалось разделиться на пары и решить следующие задачи.

1. Начертите окружность с центром O и диаметрами AC и BD . Можно ли найти градусную меру угла AOD , если известна градусная мера угла ACB ?

2. К окружности с центром в точке O проведены касательные DA и DB . Выберите на одной из дуг точку C так, чтобы получился вписанный угол ACB . Определите величину этого вписанного угла, если угол ADB равен 70° .

3. К окружности с диаметром AB в точке A проведена касательная. Через точку B проведена прямая, пересекающая окружность в точке C и касательную в точке K . Через точку C проведена хорда CD параллельно AB так, чтобы получилась трапеция $ACDB$. Через точку D проведена касательная, пересекающая прямую AK в точке E .

Ответьте на следующие вопросы:

а) Чему равна величина угла COD , если угол DCB равен 30° ?

б) Чему равен диаметр окружности, если угол $EDC = 30^\circ$, а $KB = 3\sqrt{3}$?

На следующем этапе участники демонстрируют свои образовательные продукты. Учитель, используя когнитивный метод «эвристических вопросов», направляет внимание учащихся на преобразование решённых задач.

Примеры вопросов:

«Какие дополнительные элементы можно найти, зная величину угла ACB ?»,

«Как можно изменить условие задачи для получения аналогичной или противоположной задачи?»,

«Как будет выглядеть чертёж, если окружность вписана в прямой угол?».

На этом этапе создаётся атмосфера творческого поиска, где учащиеся применяют ранее изученные определения, теоремы, признаки, опорные задачи и свойства в новых контекстах.

Заключительным этапом педагогического эксперимента стал контрольный этап, на котором была проведена повторная диагностика уровня развития учебной самостоятельности с использованием той же методики. Результаты диагностики на начальном и конечном этапах эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни развития учебной самостоятельности учащихся 8 «б» класса в начале и в конце педагогического эксперимента

Уровни развития УС	До начала эксперимента	В конце эксперимента
Низкий	7	5
Средний	17	16
Высокий	3	6

Большинство учащихся (63% на начальном этапе и 59% на конечном этапе) демонстрируют средний уровень, что указывает на их способность определять цели учебной деятельности, удерживать их в процессе работы и корректировать с помощью учителя.

Учащиеся со средним уровнем продуктивно оперируют фактами и ранее усвоенным учебным материалом, получая новую информацию. Семь учащихся (26% на начальном этапе и пять учащихся, 19% на конечном этапе) показали низкий уровень, что свидетельствует о неспособности к самостоятельной постановке целей.

Учащиеся с низким уровнем развития учебной самостоятельности могут удерживать только те цели, которые ставит перед ними учитель в течение урока. Одиннадцать учащихся (3% на начальном этапе и 22% на конечном этапе) продемонстрировали высокий уровень, что указывает на их самостоятельность в выполнении всех учебных действий.

Учащиеся с высоким уровнем способны пошагово контролировать свои действия и адекватно оценивать полученные результаты [9].

Гипотеза о нормальном распределении выборок подтверждена посредством анализа выборочного среднего, медианы и моды, которые демонстрируют незначительное расхождение, а также посредством оценки эксцесса кривой распределения, который демонстрирует небольшое отрицательное отклонение от нуля и указывает на приближение распределения к нормальному. Учитывая гомогенность дисперсий двух выборок, возможно применение t-критерия Стьюдента для статистического анализа результатов диагностики уровней развития учебной самостоятельности учащихся 8 класса, а также для оценки эффективности технологии эвристического обучения на уроках математики.

Так, данный метод статистической обработки помог выяснить, что уровень развития учебной самостоятельности в конце эксперимента значимо отличается от уровня развития того же показателя в начале эксперимента ($t_{эмп} = 3,498$), что может быть обусловлено применением технологии эвристического обучения. Однако, невозможно утверждать о конкретно положительном или о конкретно отрицательном влиянии, то есть, t-критерий Стьюдента помог выявить наличие эффекта, но не смог определить её направление (положительное или отрицательное). Поэтому

целесообразным будет обратиться к другому статистическому методу - критерию знаков (G-критерий). Он предназначен для определения общего направления сдвига исследуемого признака при переходе от первого измерения ко второму [11].

Основными ограничениями G-критерия являются зависимость выборок и объём выборок, который должен варьироваться от 5 до 300.

Для применения данного критерия был использован алгоритм, приведённый в работе Е.В. Сидоренко [12]. Согласно вычислениям по этому алгоритму можно сделать вывод, что при уровне значимости $\alpha=p=0,05$, проведенные уроки геометрии с применением технологии эвристического обучения способствуют росту уровня развития учебной самостоятельности учащихся. Чего нельзя сказать об уровне значимости равном $\alpha=p=0,01$, где результаты получились абсолютно противоположными [9].

Применение технологии эвристического обучения эффективно для развития учебной самостоятельности учащихся 8 класса при уровне значимости $\alpha=p=0,05$. Однако при $\alpha=p=0,01$ это утверждение невозможно, так как G-критерий знаков показывает случайную положительную динамику.

Для повышения эффективности эвристического обучения рекомендуется:

- 1) начать с пропедевтической деятельности в 5-6 классах;
- 2) учитывать уровень развития коллектива, индивидуальные и возрастные особенности, содержание материала;
- 3) реализовывать технологию на разных уроках, включая творческие домашние задания.

В рамках анализа исследования С.М. Макаровой были изучены психологические и педагогические аспекты формирования учебной самостоятельности у школьников. Проведён анализ различных подходов к определению понятия «учебная самостоятельность», на основе которого было сформулировано собственное определение, интегрирующее ключевые положения рассмотренных авторов [9].

Были рассмотрены научно-методические основы реализации технологии эвристического обучения на уроках математики, обоснована её эффективность для развития учебной самостоятельности учащихся. На основании теоретических положений разработаны и проведены уроки геометрии в 8 классе.

Эффективность применения технологии эвристического обучения для развития учебной самостоятельности подтверждена статистической обработкой результатов педагогического эксперимента. В ходе исследования были выявлены условия, способствующие повышению эффективности данной технологии.

Перспективы дальнейшей работы включают анализ влияния на эффективность технологии эвристического обучения таких факторов, как мотивация учащихся и стиль обучения. Это позволит глубже понять, какие дополнительные условия способствуют наиболее успешному применению данной технологии в образовательном процессе.

Литература

1. Косикова, С.В. О сущности учебной самостоятельности школьников и уровнях ее развития / С.В. Косикова // Проблемы современного образования. – 2018. – №. 4. – С. 143-150
2. Виноградова, Н.Ф. Материалы курса «Окружающий мир» как учебный предмет в начальной школе: особенности, возможности, методические подходы / Н.Ф. Виноградова. – Москва : «Первое сентября», 2008. – 72 с.
3. Рыдзе, О.А. Развитие самостоятельности младшего школьника в учебной деятельности : специальность 13.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования : дис. ... канд. пед. наук / Рыдзе Оксана Анатольевна. – Москва, 2002. – 189 с.
4. Далингер, В.А. Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся: учебник и практикум для вузов / В.А. Далингер. – Москва : Изд-во Юрайт, 2022. – 460 с.
5. Ларькина, Е.В. Инновационная деятельность в образовании / Е.В. Ларькина // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2014. – №. 41. – С. 98-102.
6. Саранцев, Г.И. Методика обучения математике в средней школе: учебное пособие / Г.И. Саранцев. – Москва : Просвещение, 2002. – 224 с.
7. Хуторской, А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А.В. Хуторской. – Москва : МГУ, 2003. – 416 с.
8. Скафа, Е.И. Технологии эвристического обучения математике: учебное пособие. 2-е изд. испр. и доп. / Е.И. Скафа, И.В. Гончарова, Ю.В. Абраменкова. – Донецк : ДонНУ, 2019. – 220 с.
9. Макарова, С.М. Анализ эффективности применения технологии эвристического обучения на уроках математики в развитии учебной самостоятельности учащихся 8 класса / С.М. Макарова, А.М. Попова, Я.В. Павлова // Проблемы современного педагогического образования. 2024. – №84-1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-effektivnosti-primeneniya-tehnologii-evristicheskogo-obucheniya-na-urokah-matematiki-v-razvitii-uchebnoy-samostoyatelnosti> (дата обращения: 30.11.2024).
10. Электронный журнал «Справочник педагога-психолога»: сайт. – 2021. – URL: <http://www.vashpsixolog.ru/psychodiagnostic-school-psychologist/160-diagnostika-uspevaemosti/2958-diagnostika-uchebnoj-samostoyatelnosti-mladshego-shkolnika> (дата обращения 30.11.2024)
11. Шелехова, Л.В. Математические методы в педагогике и психологии: в схемах и таблицах: учебное пособие / Л.В. Шелехова. – Майкоп: изд-во АГУ, 2010. – 192 с.
12. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко. – Санкт-Петербург : ООО «Речь», 2003. – 350 с.

13. Скафа, Е.И. Методика обучения математике : эвристический подход. Общая методика / Е.И. Скафа. – Издание второе. – Москва : ООО «Директ-Медиа», 2022. – 441 с.

**RESEARCH ON THE EFFECTIVENESS OF THE TECHNOLOGY OF
HEURISTIC TEACHING MATHEMATICS
ON THE FORMATION OF SELF-STUDY SKILLS AMONG STUDENTS
OF THE 8TH GRADE**

Pavlyuchenko Denis

Abstract. The article justifies the development of educational independence of students in the modern context. Approaches to educational independence are analyzed, and the use of heuristic learning for mathematical education is justified. The theoretical and methodological foundations of the research and examples of geometry lessons in the 8th grade with heuristic methods are considered. A pedagogical experiment in a secondary school is described.

Keywords: *mathematical education, problem-based learning, teaching methodology, educational independence, heuristic learning technology, diagnostics of educational independence, pedagogical experiment, statistical processing.*

EDN DAUHP

**УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТНО-ЭВРИСТИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ
ПО СОЗДАНИЮ УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ³**

Скафа Елена Ивановна,

доктор педагогических наук, профессор

e-mail: e.skafa@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Аннотация. В контексте школьного математического образования учебные проекты предоставляют обучающимся возможность применять математические концепции и сформированные математические умения для решения проблем прикладного, практического характера, способствующие

³ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

развитию их математического мышления. Обучить будущего учителя создавать такие проекты предлагается в рамках изучения дисциплин «Основы проектной деятельности», «Методика обучения математике», проектно-технологической практики, выполнении курсовых работ. В статье показан процесс управления проектно-эвристической деятельностью будущих учителей математики по созданию учебных проектов.

Ключевые слова: подготовка будущего учителя математики, проектно-эвристическая деятельность, цифровые учебные проекты, основы проектной деятельности, методическая компетентность учителя математики.



Рассматривая учебный проект, относящийся к предметной области «Математика», как метод обучения, который активно вовлекает обучающихся в практическую деятельность по решению реальных математических проблем или созданию конкретных продуктов, мы пришли к заключению о том, что при подготовке будущих учителей математики необходимо формировать у них умения разрабатывать такие проекты. Это связано и с тем, отмечает М.И. Мухин, что выполнение миссии учителя требует от него не только высокого профессионализма, фундаментального образования, но и тонкого искусства сопровождения восхождения ребенка к вершине его развития через организацию проектной деятельности [8]. В связи с этим важно при подготовке будущих учителей создавать условия для организации проектной деятельности студентов – будущих педагогов, которая может являться одним из самых эффективных инструментов по формированию конструктивного мышления, а также поможет им сформировать умения создавать проекты для школьников и управлять такой деятельностью обучающихся [7]. Вместе с тем, без организации эвристической деятельности студентов-математиков, в процессе их обучения проектированию, невозможно развить навыки применения поисковых стратегий решения математических задач, основанных на использовании эвристических приемов при пошаговом поиске решения нестандартных заданий, которые закладываются в учебные проекты [6]. И так как проектная и эвристическая деятельность напрямую взаимодействуют друг с другом, мы будем говорить об организации проектно-эвристической деятельности студентов. Под проектно-эвристической деятельностью будущего учителя понимаем продуктивную деятельность, нацеленную на регулирование обучения созданию новых образовательных продуктов, обеспечивающую связь педагога со студентами в достижении заранее установленных задач, направленных на развитие креативных и интеллектуальных возможностей обучающихся [4].

Участие студентов в проектно-эвристической деятельности позволяет сформировать у них активную самостоятельную позицию, в том числе и по

разработке учебных проектов, которая будет способствовать их дальнейшему саморазвитию и приобретению методической компетентности.

Нужно отметить, что проектно-эвристическая деятельность является важной составляющей профессиональной деятельности учителя математики. С одной стороны, проектная деятельность в настоящее время исследователями данного феномена рассматривается как средство формирования компетенций инновационной деятельности у будущих педагогов [2]. С другой – использование метода проектов учителем в обучении школьников, например, средствами информационных технологий, отмечают Е. А. Петухова и Г. В. Кравченко, обеспечивает возрастание познавательных потребностей обучающихся и повышает эффективность процесса обучения [3].

Остановимся на опыте внедрения технологии управления проектно-эвристической деятельностью будущих учителей математики по разработке учебных проектов, организованном в Донецком государственном университете для студентов направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (Профиль: математика и информатика).

I. Управление деятельностью студентов по овладению учебными проектами начинается со знакомства с такими проектами в процессе изучения в V семестре дисциплины «Основы проектной деятельности» (ОПД). Внимание будущих учителей акцентируется на основном отличии учебных проектов от традиционных форм обучения математике, которое заключается в активной роли обучающихся в процессе учебной работы. Отмечается, что школьники на уроках, построенных с использованием учебных проектов, принимают активное участие в исследованиях, анализе данных, моделировании и решении реальных проблем, используя математические инструменты.

Происходит знакомство студентов с многообразием видов учебных проектов. К которым относят:

1) *исследовательские*: требуют хорошо продуманной структуры, обозначенных целей, актуальности проекта для всех участников, продуманных эвристических методов, в том числе экспериментальных и опытных работ, методов обработки результатов. Проведение экспериментов и сбор данных являются неотъемлемой частью исследовательского проекта. Констатируется факт, что исследовательские проекты в основном предлагаются школьникам во внеклассной работе по математике, так как работа над ними достаточно трудоемкая. Студентам предлагается разработать тематику таких проектов. На семинаре обсуждаются темы, выбранные для исследования, например, см. рисунок 1;

2) *творческие*: как правило, они не имеют детально проработанной структуры, она только намечается и далее развивается, подчиняясь логике и интересам участников проекта. Главное в таких проектах – давать

свободу мысли и поддержку для самовыражения и экспериментирования, чтобы достичь уникальных и впечатляющих результатов.



Рисунок 1 – Примеры постановки исследовательских учебных проектов

Поисковые стратегии (эвристики) обязательно закладываются в такие проекты, поэтому у студента должны быть развиты эвристические умения в процессе работы над проектом. Примеры таких проектов представлены на рисунке 2;



Рисунок 2 – Примеры творческих проектов

3) **игровые:** в таких проектах участники принимают на себя определённые роли, обусловленные характером и содержанием проекта. Отмечается, что доминирующим видом деятельности в таких проектах является игровая, приключенческая. На семинаре по ОПД происходит совместное обсуждение тематики таких проектов, выясняется, чем обусловлен эвристический подход, можно ли закладывать в игры эвристические задачи (например, рис. 3);



Рисунок 3 – Примеры игровых проектов

4) **информационные:** этот тип проектов направлен на сбор информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, её анализ и обобщение фактов, предназначенных для широкой аудитории. Информационные проекты могут иметь различные цели: образовательные, информационные, просветительские или мотивационные. Студенты самостоятельно знакомятся с тематикой информационных учебных проектов, например, таких которые представлены на рисунке 4, высказывают гипотезы по их разработке, строят аналогии, предлагают свои варианты тем проектов;

5) **практико-ориентированные:** такие проекты направлены на исследование связей математики с различными жизненными ситуациями в быту, технике, архитектуре и пр. Их отличает чётко обозначенный с самого начала предметный результат деятельности участников проекта. Такой проект требует хорошо продуманной структуры.



Рисунок 4 – Примеры информационных проектов

Студентам предлагается по аналогии с проектами, представленными на рисунке 5, придумать тему и разработать дорожную карту практико-ориентированного проекта по определенной теме школьного курса планиметрии.



Рисунок 5 – Примеры условий практико-ориентированных проектов

На занятиях по ОПД обсуждаются преимущества использования учебных проектов в школе, исследуются возможности их применения для

коллективной и индивидуальной форм работы обучающихся, с целью формирования учебной мотивации, для углубления учебного материала, обобщения и систематизации знаний школьников. Основными вопросами являются следующие: как часто учебные проекты можно предлагать школьникам на уроках, можно ли строить работу факультатива через организацию проектной деятельности школьников?

II. В дисциплине «Методика обучения математике» [5], которая изучается студентами в том же семестре, что и ОПД, показывается связь между проектными и эвристическими методами обучения школьников, организуется проектно-эвристическая деятельность по созданию учебных проектов для урока математики. Основной акцент делается на создании системы эвристических задач по одной из тем, изучаемых в основной школе, и организации проектно-эвристической деятельности школьников, направленной на поиск решения каждой задачи. Как правило, такие проекты будущие учителя выбирают в виде программ «нежесткого» управления решением математических задач, описанных нами в работе [6]. Средствами для разработки проектов являются программы Online TestPaD, Microsoft PowerPoint, iSpring Suite, Autoplay Media Studio, программы из системы эвристико-дидактических конструкций, знакомство с которыми происходит на втором курсе обучения.

III. Учебная проектно-технологическая практика согласно учебному плану подготовки будущих учителей математики и информатики проходит в конце V семестра после изучения ОПД и общей методики обучения математике. Как отмечает А.А. Голунова, такая практика является средством формирования профессиональных основ деятельности учителя математики [1]. Имея опыт применения эвристических приемов при решении математических задач (на втором курсе изучалась дисциплина «Эвристики в решении математических задач»), познакомившись с основами проектной деятельности в дисциплине ОПД, а также изучив эвристические подходы к организации учебного процесса по математике в дисциплине «Методика обучения математике», будущим учителям математики предлагается разработать учебный проект по одной из математических тем, изучаемых в основной школе.

Целью учебного проекта является создание цифрового продукта (по одной из тем школьного курса математики), обеспечивающего:

визуализацию учебного материала, созданную с применением цифровых инструментов;

управление процессом обобщения и систематизации знаний по теме на основе применения ИКТ, в том числе мультимедийных тренажеров;

формирование учебной мотивации к изучению выбранной темы за счет представления её связи с окружающим миром, применения игровых цифровых технологий.

Средствами представления материалов проекта могут выступать:

- интерактивные цифровые плакаты;
- ментальные карты;
- слайд-шоу;
- инфографика;
- коллекции цифровых игр, в том числе веб-квесты;
- лонгриды и др.

Такой подход к управлению проектно-эвристической деятельностью студентов – будущих учителей математики позволяет развить у них умение эвристического проектирования предметной области «Математика».

Литература

1. Голунова, А.А. Производственная (проектно-технологическая) практика студентов как средство формирования профессиональных основ деятельности учителя математики / А.А. Голунова // Наука XXI века: актуальные вопросы, проблемы и перспективы : материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Душанбе, 15 декабря 2023 года. – Нефтекамск : Научно-издательский центр “Мир науки” (ИП Вострецов Александр Ильич), 2023. – С. 86–93.

2. Горбунова, Н. В. Проектная деятельность и проектные методы в образовании / Н.В. Горбунова // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 63-2. – С. 112–116.

3. Петухова, Е. А. Использование метода проектов в обучении студентов вуза средствами информационных технологий / Е.А. Петухова, Г.В. Кравченко. – Текст : электронный // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2017. – № 3. – С. 204–209. – URL: <http://scientific-notes.ru/magazine/archive/number/48> (дата обращения 11.10.2024)

4. Система подготовки нового поколения учителей математики на основе проектно-эвристической деятельности / Е.И. Скафа, Е.Г. Евсеева, Ю.В. Абраменкова, И.В. Гончарова // Перспективы науки и образования. – 2021. – № 5 (53). – С. 208–222. doi: 10.32744/pse.2021.5.14108

5. Скафа, Е.И. Методика обучения математике : эвристический подход. Общая методика / Е.И. Скафа. – Издание второе. – Москва : ООО «Директ-Медиа», 2022. – 441 с.

6. Скафа, Е.И. Организация проектно-эвристической деятельности будущих учителей математики по созданию мультимедийных средств обучения / Е.И. Скафа // Информатика и образование. – 2021. – № 5. – С. 59–64. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-5-59-64

7. Iwamoto, D.H. The Effect of Project-Based Learning on Student Performance: An Action Research Study / D.H. Iwamoto, J. Hargis, Ky.Vuong // International Journal for the Scholarship of Technology Enhanced Learning. – 2016 – vol. 1, issue 1. – Pp. 24–42.

8. Mukhin, M. I. A teacher of the future school // Perspectives of Science and Education. – 2021. – no. 49 (1). – Pp.10–23. doi: 10.32744/pse.2021.1.1

**MANAGING THE PROJECT AND HEURISTIC ACTIVITIES
OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS ON CREATING
EDUCATIONAL PROJECTS**

Skafa Elena

Abstract. In the context of school mathematics education, educational projects provide students with the opportunity to apply mathematical concepts and formed mathematical skills to solve problems of an applied, practical nature, contributing to the development of their mathematical thinking. It is proposed to train a future teacher to create such projects within the framework of studying the disciplines "Fundamentals of project activity", "Methods of teaching mathematics", project and technological practice. The article shows the process of managing the project and heuristic activities of future mathematics teachers to create educational projects.

Keywords: training of a future mathematics teacher, project and heuristic activity, digital educational projects, fundamentals of project activity, methodological competence of a mathematics teacher.

EDN DAXEMW

**РЕАЛИЗАЦИЯ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В ПРОЦЕССЕ ПОИСКА РЕШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

Черноусова Наталия Вячеславовна,
кандидат педагогических наук, доцент,
email: chernousovi@mail.ru

Найденова Виктория Андреевна,
студент,
email: vikanaydenova28@gmail.com

**ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет
имени И.А. Бунина», г. Елец, РФ**

Аннотация. В данной статье рассматривается понятие «эвристики», методологические особенности их изучения различными учеными, приво-

дится пример применения эвристического подхода в обучении математике на примере решения геометрической задачи.

Ключевые слова: критическое мышление, эвристика, математика, геометрические задачи.



Одной из важных особенностей современной жизни является непрерывность и интенсивность. Изменения происходят во всех сферах человеческой деятельности в условиях цифровизации и компьютеризации всех окружающих процессов. В данных условиях остро встаёт вопрос о переосмыслении национальных парадигм образования.

Вспомним, что в советская педагогика характеризовалась знание-центрической педагогической моделью, особенно при изучении предметов гуманитарного цикла. С течением времени, педагогическая общественность «переосмыслила» модели и парадигмы образования, осуществив плавный переход к деятельностному подходу в образовании, призванному обеспечить личностное, социокультурное и познавательное развитие обучающихся. Этот же подход заложен в основу федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования (ФГОС ООО) третьего поколения.

Одной из ключевых установок в ФГОС ООО является развитие критического мышления обучающихся.

Приведём примеры видов критического мышления и номера положений из ФГОС ООО, в которых о них говорится (табл.1).

Таблица 1 – Соответствие видов критического мышления и положений ФГОС ООО

Критическое мышление	Виды критического мышления	№ положения из ФГОС ООО
	1) Анализ	1,3
	2) Оценка	1,3,4,7,8
	3) Саморегулирование	1,3,9
	4) Объяснение	1,3,7,8
	5) Формулирование выводов	1,3,7

Отметим, что данные виды мышлений способствуют более быстрому реагированию на жизненные ситуации, решению трудных задач в условиях постоянно изменяющегося мира. Основой развития таких способностей критического мышления является формирование у обучающегося эвристической деятельности, которая характеризуется процессом построе-

ния нового действия, направленного на достижение новой цели в новой ситуации, в том числе и нестандартной [4].

Эвристическая деятельность связана с термином «эвристика», который впервые ввёл древнегреческий математик Папп Александрийский ещё в III веке н.э. С тех пор педагоги рассматривали вопросы формирования эвристики и подходов обучения ею. Приведем контент анализ данных педагогических разработок (табл. 2).

Таблица 2 – Контент анализ понятия «эвристика»

№	Автор/Авторы	Какой смысл вкладывали в понятие «эвристика»
1	С.И. Архангельский	«...рассматривает способы, пути и правила решения поставленных задач на основе свободных размышлений... Характерным для эвристики является соединение двух основных компонентов основания: психологического, субъективного и рационально-логического, объективного» [1]
2	Д.А. Поспелов, В.Н. Пушкин, В.Н. Садовский	«...отрасль науки, которая изучает принципиальные закономерности эвристической деятельности учащихся во взаимодействии с педагогом» [3].
3	Д. Пойа	«...эвристика переплетается с другими науками; ее отдельные части принадлежат не только математике, но и логике, педагогике и даже философии, цель эвристики – исследовать методы и правила, как делать открытие и изобретение» [2].
4	А.В. Хуторской	«эвристика – это направленность деятельности человека, ориентированная на создание им субъективно или объективно нового и значимого продукта. В действительности, если считать любую деятельность человека как производительную, то все, что она делает можно считать эвристическим. Прямое же указание на эвристичность того или другого приема, метода или принципа говорит о том, что речь идет о получении нового продукта, – вещественного, мнимого, чувственного или другого» [5].

В методологии преподавания математики эвристика, как правило, относится к любому методу, реализация которого приводит к поиску эффективных и оптимальных методов, логически обоснованному решению задач. И все-таки в большинстве случаев речь идет о доказательстве теоремы, решении геометрических задач.

Приведем пример геометрической задачи (рис.1).

Задача. Дан рисунок. Охарактеризуйте объем и содержание представленного на рисунке материала. Составьте блок 2-3 взаимосвязанных геометрических задач.

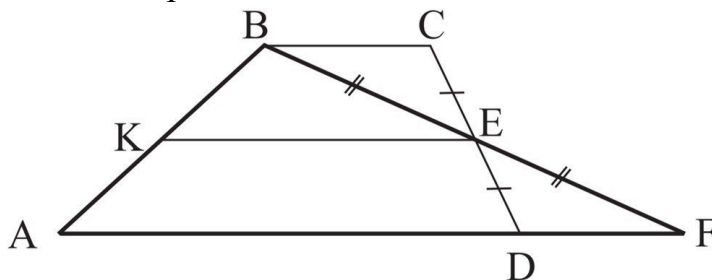


Рисунок 1 – Геометрическая задача

При выполнении данного задания ученик учится подмечать существенные характеристики, выделять главное, анализировать, обобщать. При использовании эвристических приемов ученики могут вести отдельные тетради.

Ценность данных задач заключается в том, что ученик на конкретном примере (задаче) учится самостоятельно добывать новые знания и применять их на практике.

Эвристические методы – это мощный инструмент, который способствует человеческому познанию и принятию решений. Осознание ее природы и принципов работы позволяет нам более эффективно использовать эвристические подходы. В условиях быстро меняющегося мира, где информация становится все более сложной и объемной, способности к эвристическому мышлению остаются важным навыком для успешной адаптации и развития как критического, так и нестандартного мышления на уроках математики и при решении геометрических задач, развивая пространственное мышление обучающихся.

Литература

1. Архангельский, С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С.И. Архангельский. – Москва : Высшая школа, 1980. – 368 с.
2. Пойа, Д. Как решать задачу / Д. Пойа // Квантор. – 1991. – № 1. – С. 211-214.

3. Поспелов, Д.А. Эвристическое программирование и эвристика как наука / Д.А. Поспелов, В.Н. Пушкин, В.Н. Садовский // Вопросы философии. – 1967. – № 1. – С. 32–36.

4. Ульянова, И.В. Роль математических задач в обучении учащихся эвристикам / И.В. Ульянова // Наука и школа. – 2019. – № 4. – С. 135-144. – EDN OUBLMO.

5. Хуторской, А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А. В. Хуторской. – Москва : Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.



IMPLEMENTATION OF HEURISTIC ACTIVITY IN THE PROCESS OF FINDING SOLUTIONS TO GEOMETRIC PROBLEMS

Chernousova Nataliya, Naydenova Victoria

Abstract. This article discusses the concept of «heuristics», its methodological features of study by various scientists, provides an example of the application of a heuristic approach in teaching mathematics by the example of solving a geometric problem.

Keywords: critical thinking, heuristics, mathematics, geometric problems.



EDN DBGYMP

ТЕХНОЛОГИЯ ЭВРИСТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Яскылко Екатерина Александровна,

учитель математики,

e-mail: ekaterinayaskilko@mail.ru

**ГБОУ Луганской Народной Республики «Луганский экономико-
правовой лицей-интернат имени героев Молодой гвардии»,
г. Луганск, РФ**



Аннотация. В статье рассмотрена важность эвристических методов в обучении математике в школе, а также различные виды эвристических заданий, их применение в учебном процессе и влияние на успеваемость обучающихся.

Ключевые слова: эвристика, эвристические технологии, эвристические методы и приемы, эвристическая задача, обучение математике.



В настоящее время, когда образование играет ключевую роль в развитии общества, важно стимулировать учеников к изучению математики. В современном мире, где информационные технологии играют все большую роль, необходимо давать обучающимся не только базовые математические знания, но и развивать их мыслительные способности и навыки креативного мышления. Одним из эффективных методов обучения математике является эвристический подход, который активно используется в современном мире [4, 5, 6]. Использование эвристических подходов в обучении математике позволяет добиться этих целей и обеспечить более глубокое и полное понимание математических теорий. Такой подход в обучении математике подразумевает использование методов и приёмов, которые направлены на развитие творческого мышления учеников и стимулирование их интереса к изучению математики. Он основан на принципах исследовательской деятельности и позволяет ученикам самостоятельно искать решения задач, развивать свои мыслительные способности и формировать навыки логического анализа.

Одним из главных преимуществ эвристического подхода является развитие у учеников навыков самостоятельной работы и поиска решений. Также эвристический подход позволяет ученикам развивать свою творческую мысль и умение находить нестандартные решения задач. В результате использования эвристического подхода, ученики лучше понимают математические концепции и имеют большую мотивацию к изучению математики.

Цель исследования состоит в комплексном изучении эвристической технологии обучения, которая может быть использована для повышения эффективности обучения математике.

Эвристика (с древнегреческого – «отыскиваю», «открываю») – это наука о методах и процессах открытия нового. Целью эвристики можно считать исследование правил и методов, ведущие к изобретениям и открытиям [1, с. 274].

Эвристический метод известен еще со времен Сократа, который при исследовании ряда проблем прибегал к системе наводящих вопросов. Таким образом, он помогал собеседнику самостоятельно приходить к постановке или решению проблемы. Причем истина открывалась подчас не только ученику, но и самому учителю. Беседу относят к наиболее старым методам эвристики [2, с. 156].

Однако эвристика, как метод решения задач, была формализована в 1940-х годах в работах математика Джорджа Полия. Он предложил метод решения математических задач, основанный на опыте и интуиции, который позже был назван «методом Полия».

В 1960-х годах Аджай Панде, индийский математик и психолог, начал разрабатывать эвристические методы обучения для студентов в Индии. Он основывал свои методы на идее, что обучающиеся могут лучше запомнить информацию, если они ее сами открывают, а не просто получают ее из книг или лекций.

Эвристический метод обучения рассматривался в русской школе с начала XIX в. Многие русские педагоги-математики того времени не раз пересматривали традиционные методы обучения, представлявшие им устаревшими, не отвечающими основным задачам математического образования. Известный методист математик В.М. Брадис определяет эвристический метод следующим образом: «Эвристическим называется такой метод обучения, когда руководитель не сообщает учащимся готовых, подлежащих усвоению сведений, а подводит учащихся к самостоятельному переоткрытию соответствующих предложений и правил» [4, с. 46].

Основные идеи эвристического обучения были сформулированы А.М. Новиковым в 1965 году. В своих работах он предложил использовать приемы эвристической методики в обучении математике. Он считал, что ребенок должен самостоятельно открывать математические законы и правила, а не просто учить их наизусть.

С тех пор эвристическая технология обучения получила широкое распространение в образовании, особенно в области математики. Она используется для развития творческого мышления и способности к самостоятельному решению проблем. Она также помогает ученикам развивать навыки поиска, анализа и оценки информации, а также самостоятельного принятия решений.

Эвристическое обучение имеет основные отличительные признаки:

1. Большое внимание уделяется эвристическим вопросам, которые стимулируют творческое мышление учащихся и в зависимости от переформулировки вопроса позволяют увидеть проблему с новой точки зрения.

2. Особое внимание уделяется эвристическим предписаниям, которые представляют собой ориентировочную основу третьего типа.

3. В условиях эвристического обучения большое внимание уделяется стимулированию таких процедур творческой деятельности, как творческое воображение, генерация идей, творческая рефлексия и др.

Примерами эвристических подходов в обучении математике могут быть задачи, которые требуют нестандартного подхода к решению. Например, задачи на поиск общих закономерностей, задачи на построение графиков функций или задачи, в которых необходимо использовать некоторые математические теоремы. Важно отметить, что эвристические задачи могут быть как сложными, так и простыми, но их главная цель – развить у учеников навыки самостоятельного мышления и нахождения нестандартных решений [5, 7].

Современные образовательные курсы должны обеспечивать условия для развития умений анализировать, моделировать, принимать оптимальные решения, учить умению добывать знания [2, с. 156].

Особенностями эвристических заданий являются:

1) стимулирование интереса и мотивации к изучению математики;

- 2) активизация познавательной деятельности и саморазвития студентов;
- 3) расширение и углубление знаний по математическим темам;
- 4) формирование умения применять теоретические знания на практике;
- 5) развитие навыков работы с различными источниками информации, в том числе с современными информационно-коммуникационными технологиями;
- 6) развитие навыков коммуникации, аргументации, дискуссии и защиты своей точки зрения;
- 7) развитие навыков работы в команде, распределения ролей и ответственности.

Для современных учащихся важно иметь интерактивную связь при обучении и понимать, что они получают знания не вчерашнего дня и что, закончив обучение они быстро смогут адаптироваться на своем первом рабочем месте. Будут иметь четкое представление что такое управление производством на современном предприятии, из каких информационных систем оно состоит, как эти системы обмениваются данными и за счет чего можно повысить эффективность производства в конечном итоге. Необходимо разработать нетрадиционные педагогические и дидактические решения, обеспечивающие и гарантирующие устойчиво высокое качество образования. Дидактическую систему многомерных эвристических диалогов с компьютерной интеллектуальной поддержкой, активизирующих профессионально-творческое саморазвитие учеников. Эта система позволит обучающимся развивать свои творческие и исследовательские умения и навыки, а также формировать профессиональные компетенции [6, с. 225].

Для решения таких заданий обучающимся необходимо знать основы теории матриц и систем линейных уравнений, векторной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и статистики, а также иметь представление о физических процессах. Кроме того, ученикам нужно уметь применять эвристические методы, то есть практические приемы, которые не гарантируют точного или оптимального решения, но позволяют ускорить процесс поиска решения или приблизиться к нему.

В современном мире эвристический подход становится все более популярным в обучении математике. Он позволяет ученикам развивать свои мыслительные способности, формировать навыки логического анализа и находить нестандартные решения задач [2, с. 156]. Использование эвристических подходов в обучении математике имеет большое значение для формирования компетентных и творческих личностей, способных успешно решать сложные задачи в современном мире.

Таким образом, эвристический подход в обучении математике имеет большое значение для формирования компетентных и творческих личностей. Он позволяет ученикам развивать свои мыслительные способности,

формировать навыки логического анализа и находить нестандартные решения задач. В современном мире, где информационные технологии играют все большую роль, использование эвристических подходов в обучении математики позволяет добиться этих целей и обеспечить более глубокое и полное понимание математических концепций.

Литература

1. Кошелева, Е.А. Современные подходы к методике обучения математике студентов вузов на основе овладения эвристическими методами / Е.А. Кошелева, О.В. Тарасова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2015. – № 2(65). – С. 274-279.
2. Кулюткин, Ю.Н. Эвристические методы в структуре решений / Ю.Н. Кулюткин. – Москва : Педагогика, 1970. – 232 с.
3. Поляков, Ю.Н. Методика преподавания математики / Ю.Н. Поляков. – Москва : Просвещение, 2015. – 368 с.
4. Прач, В.С. Деятельностно-ориентированные технологии эвристического обучения математике студентов технического университета / В.С. Прач // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2015. – № 42. – С. 46-50.
5. Скафа, Е.И. Методика обучения математике : эвристический подход. Общая методика / Е.И. Скафа. – Издание второе. – Москва : ООО «Директ-Медиа», 2022. – 441 с.
6. Соловьева, С.А. Эвристическая беседа при изучении курса высшей математики в структуре компетентностного подхода / С.А. Соловьева // Проблемы современного образования. – 2019. – № 4. – С. 223-231.
7. Хадисова, С.А. Применение эвристических технологий в процессе обучения математике / С.А. Хадисова, З.И. Исаева // Актуальные вопросы физико-математического образования. – 2023. – С. 77-81.

THE TECHNOLOGY OF HEURISTIC TEACHING
MATHEMATICS AT SCHOOL

Yaskylko Ekaterina

Abstract. The article will consider the extent of heuristic methods in teaching mathematics in higher education, as well as various types of heuristic tasks, their application in the educational process and the impact on the youth of students.

Keywords: *heuristics, heuristic learning, tasks, principles, forms and methods heuristic learning, personal qualities of the student, educational result.*

Секция 2

Методические проблемы цифровой трансформации математического образования в высшей и средней школе



EDN ЕНЈЕЈВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАТФОРМЫ CoreApp НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ¹

Абраменкова Юлия Владимировна

кандидат педагогических наук, доцент,

e-mail: u.v.abramenkova@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Габерманова Екатерина Андреевна

преподаватель математики и информатики,

e-mail: k.gabermanova@gmail.com

ГБОУ «Школа №31 г. о. Енакиево», г. Енакиево, РФ



Аннотация. В работе рассмотрены возможности онлайн-платформы CoreApp для конструирования интерактивных уроков и проверки знаний обучающихся. Описан пример создания интерактивного занятия по теме «Четырехугольники» для 8 класса и возможность его использования в учебном процессе.

Ключевые слова: онлайн платформа CoreApp, интерактивные технологии, геометрия, четырехугольники.



Современный период развития общества называют этапом цифровизации. На базе современных информационных технологий осуществляется сбор, продуцирование, обработка, хранение, передача и использование информации. Сегодня идёт процесс активного внедрения в учебный процесс на всех уровнях общего и профессионального образования современных средств информационно-коммуникационных, сетевых, облачных, дистанционных и других цифровых технологий [1].

Большинство учащихся испытывают трудности с освоением математики, особенно геометрии. Традиционные методы преподавания, такие как доска, плакаты и стенды, хоть и помогают визуализировать информацию, ограничены в возможности одновременного восприятия материала всеми учениками. Это часто приводит к снижению интереса к предмету и зависимости от готовых решений домашних заданий [2].

Использование современных технологий на уроках геометрии может существенно улучшить процесс усвоения материала. Интерактивные

¹ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446).

методы обучения и визуализация теоретических понятий позволяют учащимся лучше понимать суть материала и применять его на практике. Таким образом, повышается мотивация к изучению геометрии и снижается зависимость от готовых решений.

CoreApp – это онлайн-платформа для создания и проведения интерактивных курсов, предлагающая учителям широкий спектр инструментов для эффективного обучения. Платформа поддерживает более 40 различных видов интерактивных упражнений (включая интеграцию с LearningApps) для проверки знаний по различным предметам. Учителя могут создавать онлайн-уроки, организовывать олимпиады и конкурсы, автоматически проверять задания, анализировать успеваемость обучающихся, предоставлять обратную связь и реализовывать различные педагогические подходы, в том числе обучение детей с ограниченными возможностями. CoreApp также способствует обмену опытом между педагогами и предоставляет возможности для повышения их квалификации.

Для школ платформа CoreApp предлагает решения для дистанционного обучения, проведения массовых конкурсов и внедрения современных информационно-коммуникационных технологий. Хотя доступ к полному функционалу платный, базовый бесплатный уровень предоставляет учителям и обучающимся широкий спектр возможностей.

Процесс внедрения интерактивных технологий в обучение можно начать с освоения платформы CoreApp, которая поможет учащимся освоить темы, обобщить и закрепить полученные знания, проверить качество усвоения пройденного материала. Например, используя данную платформу, было подготовлено занятие по теме «Четырехугольники» в рамках изучения геометрии в 8 классе. Данное интерактивное занятие позволило учащимся систематизировать ранее усвоенные знания и подготовиться к контрольной работе по теме.

Работу с CoreApp необходимо начать с регистрации, далее можно приступить к оформлению занятия. Весь материал удобнее разместить на нескольких страницах, на которых и будет представлена теоретическая, практическая и тестовые части. Подготовленные заранее презентации, схемы, фото и видеоматериалы применим для оформления теоретической части (рис. 1, рис. 2). После того, как учащимся представлен подробный теоретический блок, включающий в себя определения, теоремы, формулы и иллюстрирующие примеры, приступаем к оформлению практической части урока. Для эффективного закрепления изученного материала и проверки уровня его усвоения мы воспользуемся широким выбором интерактивных заданий, предоставляемых платформой CoreApp. В частности, мы создали проверочный тест, включающий в себя несколько типов заданий, отображающих ключевые понятия и закономерности, рассмотренные в теоретическом блоке. Это позволит учащимся не только проверить свои знания, но и выявить те аспекты темы, которые требуют дополнительного внимания и повторения.

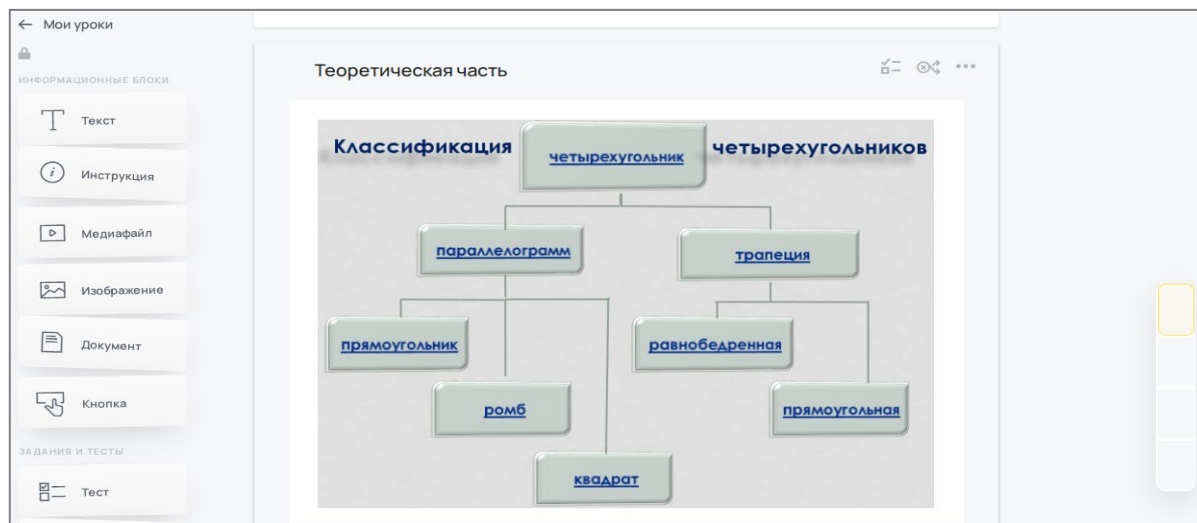


Рисунок 1 – Оформление материала в схеме (теоретическая часть)

Структура теста продумана таким образом, чтобы охватить весь изученный материал, при этом задания разнообразны и соответствуют уровню подготовки учащихся.

Рисунок 2 – Использование сноски инструкции и вставки картинок в занятие (теоретическая часть)

Для более удобного и эффективного прохождения теста мы используем возможности интерактивных элементов платформы CoreApp, например, подсказки, мультимедийные вставки и автоматическую проверку ответов. Результаты тестирования будут немедленно обработаны платформой, предоставляющей как общую оценку, так и подробный анализ отдельных заданий, что позволит учителю эффективнее планировать дальнейшую работу с классом и оказывать целенаправленную помощь отдельным учащимся.

Такой комплексный подход к проверке знаний обеспечит более объективную и полную картину усвоения изученного материала и позволит оптимизировать дальнейший образовательный процесс (рис. 3, рис. 4).

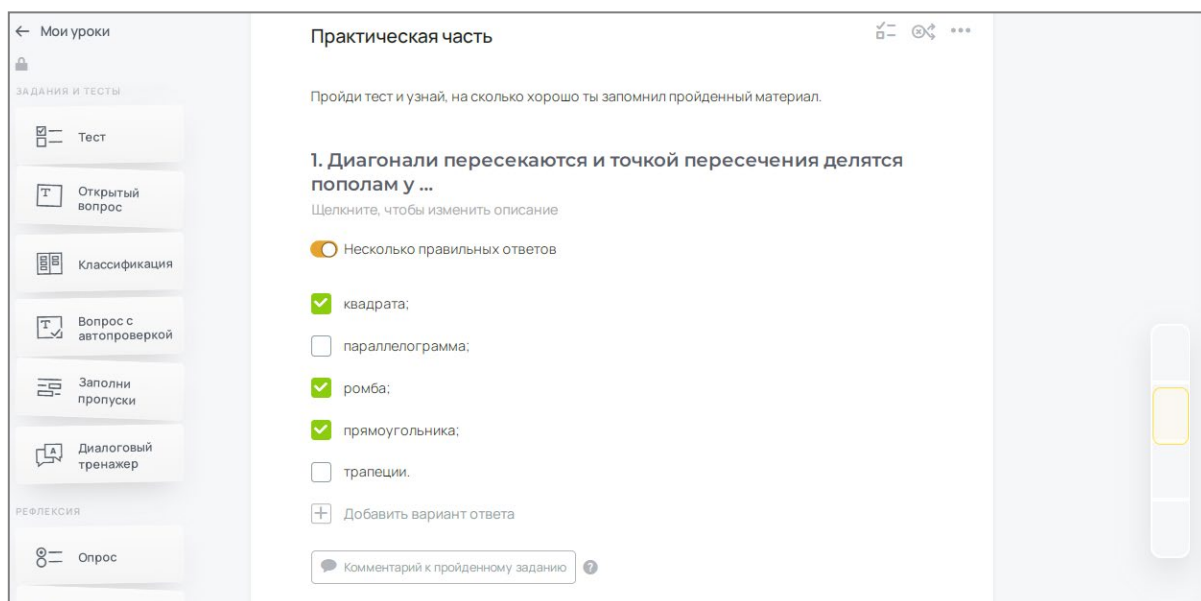


Рисунок 3 – Использование различных вариантов тестов на платформе

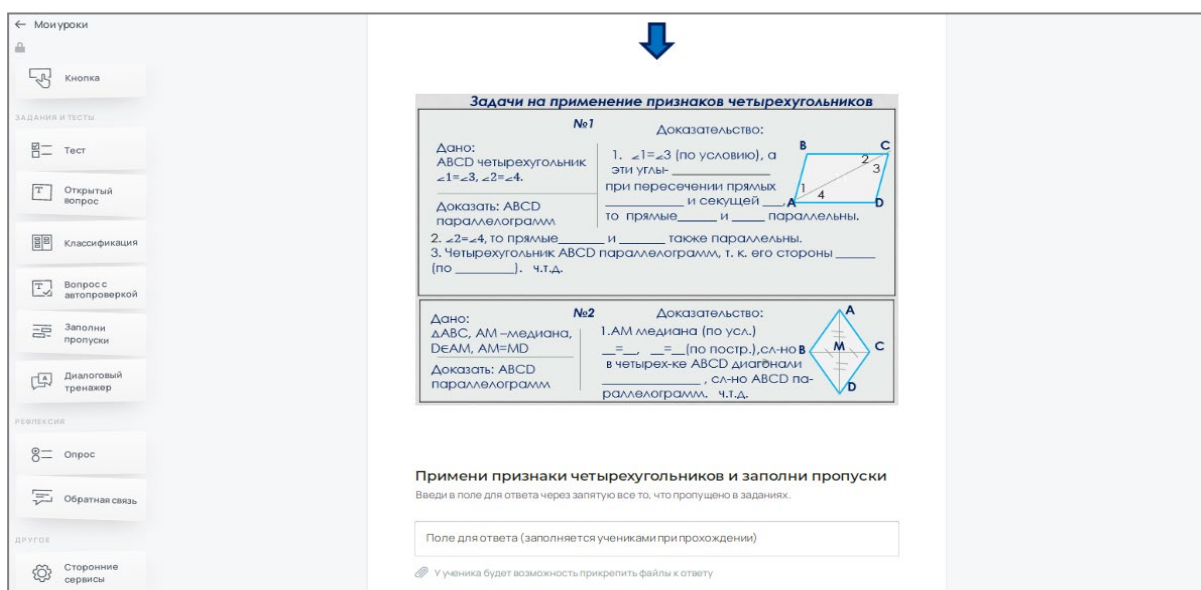


Рисунок 4 – Использование различных вариантов заданий на платформе

Таким образом, нами разработано интерактивное занятие по теме «Четырехугольники» для 8 класса, с которым можно ознакомиться по ссылке:

1) разработка для учителя: <https://coreapp.ai/app/preview/lesson/6708084819d3106a536ad248;>

2) разработка для учеников: <https://coreapp.ai/app/player/lesson/67055b90a4333c952727c5d6>.

Перед началом работы учащихся на платформе CoreApp крайне важно провести подробный инструктаж по её использованию, включая демонстрацию основных функций и навигации. После инструктажа обучающимся предоставляется ссылка на конкретное занятие. Удобный, понятный и красочный интерфейс платформы CoreApp сразу же привлекает внимание учащихся, стимулируя их к активному участию. Грамотно составленные схемы, иллюстрации и разнообразные интерактивные задания способствуют более глубокому усвоению и прочному закреплению изучаемого материала. Такой подход значительно повышает эффективность обучения и способствует формированию устойчивой мотивации к изучению предмета, особенно у тех учащихся, которые ранее испытывали трудности с пониманием геометрических понятий, объектов и т.п. Интерактивные элементы, такие как возможность самостоятельно строить фигуры и проверять гипотезы, делают процесс обучения более увлекательным и эффективным.

После многократного применения платформы CoreApp на занятиях по геометрии мы пришли к однозначному выводу: использование интерактивных технологий на уроках является высокоэффективным методом обучения и настоятельно рекомендуется для широкого применения в учебном процессе. Что не только улучшает понимание сложных геометрических понятий, но и значительно повышает интерес учащихся к предмету, способствуя более глубокому и прочному усвоению знаний.

Литература

1. Абраменкова, Ю.В. Подготовка будущего учителя математики к разработке сетевых образовательных ресурсов / Ю.В. Абраменкова // Дидактика математики : проблемы и исследования. – 2020. – № 52. – С. 34-40.
2. Захарова, И.Г. Информационные технологии в образовании : Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / И.Г. Захарова. – Москва : Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.



USING THE COREAPP PLATFORM IN GEOMETRY LESSONS

Abramenkova Julia, Gabermanova Ekaterina

Abstract. The paper examines the capabilities of the CoreApp online platform for constructing interactive lessons and testing students' knowledge. An example of creating an interactive lesson on the topic «Quadrangles» for the 8th grade and the possibility of using it in the educational process are described.

Keywords: CoreApp online platform, interactive technologies, geometry, quadrangles.



EDN EIMRDC

О КОМПЬЮТЕРНО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ

Бадак Бажена Александровна,

*старший преподаватель
email: badak.bazhena@bk.ru*

Рудая Илона Вацлавовна,

*студент
email: rudaya.ilonaa@gmail.com*

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, РБ



Аннотация. В статье исследуются методы компьютерного и математического моделирования и приводятся примеры практического применения. Рассматриваются возможности искусственного интеллекта в задачах моделирования, включая анализ его методов, формы применения и тестирование на логических задачах.

Ключевые слова: моделирование, математическая модель, искусственный интеллект, математические подходы.



Компьютерно-математическое моделирование (КММ) стало неотъемлемой частью научно-исследовательской и инженерной деятельности. Оно представляет собой совокупность методов, основанных на математических теориях и реализованных с помощью вычислительных технологий, для анализа и предсказания поведения сложных систем.

Модель – объект, созданный для примерного представления, условно, конструкции. Математические модели относятся к символьным моделям и представляют собой описание объектов в виде математических символов, формул, выражений [2, 4]. Используются они обычно для анализа различных систем, поиска оптимальных решений и в качестве инструмента для обучения студентов или специалистов.

Моделирование включает несколько этапов, которые можно представить в виде цепочки взаимодействий:

1. Запись исходной информации о системе;
2. Построение математической модели: уравнений или алгоритмов, описывающих процесс;
3. Решение модели с использованием вычислительных алгоритмов;
4. Кодирование модели на языках программирования (например, MATLAB).

В пример можно привести задачу на расчет времени, предоставленную на рисунке 1.

Дано: Имеется резервуар цилиндрической формы (радиус основания цилиндра $r=1$ м, высота цилиндра $h=3$ м, скорость подачи воды $v=2$ м³/мин). Вода поступает в него с постоянной скоростью. Нужно определить, время t (в минутах), за которое резервуар полностью заполнится.

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Объем резервуара: Объем цилиндра рассчитывается по формуле: $V=\pi r^2 h$,

Время заполнения: Вода поступает в резервуар со скоростью v , значит, время

можно найти по формуле: $t = \frac{V}{v}$.

Решение

1. Подставляем значения в формулу для объема: $V=\pi r^2 h=3.14*(1)^2 *3=9.42$ м³.

2. Рассчитываем время заполнения: $t = \frac{V}{v} = 9.422=4.71$ мин.

Рисунок 1 – Пример задачи

Будущим инженерам необходимо обладать навыками криптографии, основой которой являются обобщенные алгебры кватернионов. В качестве творческих заданий студентам предлагается для решения программный пакет Magma, который является мощным инструментом для вычислений в различных областях математики, включая алгебру, теорию чисел и алгебраическую комбинаторику.

Примером использования моделирования являются кватернионные алгебры над полем рациональных функций от одной переменной над конечным полем: пусть

$$A = (x^{97} + 3x^3 + 2x + 1, \quad x^{15} + 3x^5 + 4x^2 - 5) \text{ и}$$

$$B = (x^{73} + 3x^{15} + x^3 + 1, \quad x^{90} + 3x^7 + x^2 + x + 15)$$

над конечным полем из 7^{75} элементов.

$$R\langle x \rangle := \text{PolynomialRing}(\text{FiniteField}(7^{75}));$$

$$F\langle x \rangle := \text{FieldOfFractions}(R);$$

$$A := \text{QuaternionAlgebra}\langle F \mid$$

$$x^{97}+3*x^3+2*x+1, x^{15}+3*x^5+4*x^2-5 \rangle;$$

$$B := \text{QuaternionAlgebra}\langle F \mid$$

$x^{73} + 3x^{15} + x^3 + 1, x^{90} + 3x^7 + x^2 + x + 15 >$;
 $\text{IsIsomorphic}(A, B)$.

Результаты вычислений, которые заняли 6.750 секунд, демонстрируют, что алгебры не изоморфны друг другу.

Сегодня КММ применяется практически во всех науках и отраслях – от физики и биологии до экономики и медицины. Чтобы избежать бесполезного конструирования и сборки многочисленных прототипов наносистем, нужно сначала детально разработать структуру и технологию сборки для этих целей используют методы компьютерного моделирования [3, 5]. Его применение особенно актуально в условиях усложнения задач, роста объема данных и необходимости учитывать множественные факторы.

Существенную роль в развитии КММ играет искусственный интеллект (ИИ). Нейронные сети, как инструмент искусственного интеллекта, на сегодняшний день стали одной из важнейших технологий в сфере машинного обучения. Они помогают автоматизировать построение моделей, обрабатывать большие данные и находить скрытые зависимости, что расширяет границы применимости моделирования.

Одними из наиболее перспективных направлений являются генеративные модели, основанные на нейронных сетях. Генеративная модель придерживается цели на основе входных данных создать новые, схожие с реальными, то есть понять распределение точек данных, работая в терминах вероятностной модели [1]. Примером задачи для тестирования возможностей искусственного интеллекта является следующая логическая задача: «У Алисы N братьев и M сестёр. Сколько сестёр у брата Алисы?», предоставленная на рисунке 2.

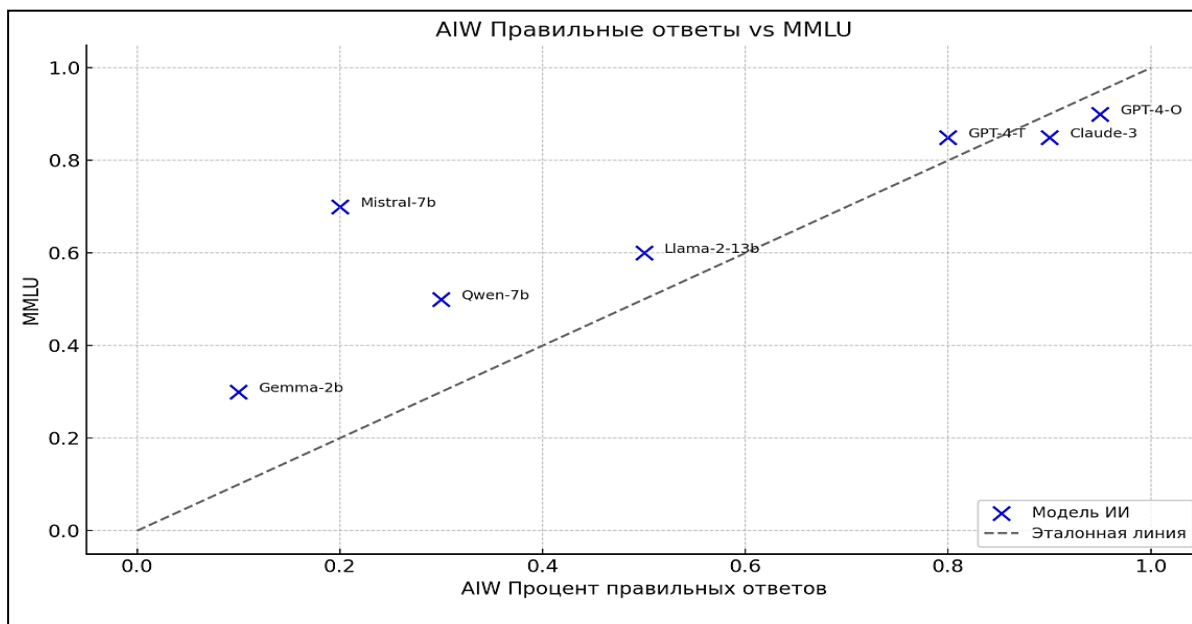


Рисунок 2 – Пример задачи

Эта задача проверяет способность ИИ не только распознавать текстовые условия, но и логически их интерпретировать.

Например, модели GPT-4-O и Claude-3-O продемонстрировали высокий уровень точности в таких заданиях, что подтверждает их способность к здравому смыслу и рассуждениям.

Компьютерно-математическое моделирование объединяет математические подходы и вычислительные технологии, позволяя изучать сложные системы и решать задачи.

Внедрение искусственного интеллекта в КММ открывает новые возможности, включая автоматизацию, прогнозирование и оптимизацию. В условиях роста объема данных и усложнения задач роль КММ и ИИ продолжит расти, способствуя научным и технологическим достижениям.

Литература

1. Ватьян, А.С. Системы искусственного интеллекта / А.С. Ватьян, Н.Ф. Гусарова, Н.В. Добренко. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2022 – 186 с.

2. Королев, М.Е. Математическое моделирование как инструмент инженерного конструирования / М.Е. Королев // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2020. – Вып. 52. – С. 71–77.

3. Королев, М.Е. Теоретико-методические основы обучения будущих инженеров математическому моделированию в системе высшего технического образования. Монография / М.Е. Королев. – Донецк : изд-во ДонНУ, 2021. – 336 с.

4. Математическое моделирование: учебно-методическое пособие / сост. Н.Н. Максимова. – Благовещенск : Изд-во АмГУ, 2019. – 88 с.

5. Звонарев С.В. Основы математического моделирования : учебное пособие / С.В. Звонарев. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 116 с.



ABOUT COMPUTER AND MATHEMATICAL MODELING IN THE TRAINING OF SOFTWARE ENGINEERS

Badak Bazhena, Rudaya Ilona

Abstract. The article «About Computer and Mathematical Modeling in educating programmers-engineers» written by Rudaya Ilona explores methods of computer and mathematical modeling with practical examples provided. The capabilities of artificial intelligence in modeling tasks are examined, including its methods, application forms, and testing on logical problems.

Keywords: modeling, mathematical model, artificial intelligence, mathematical approaches.



EDN JHUTHX

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЕ НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Великоцкая Валерия Владимировна,

учитель математики

e-mail: velikotskaya04@bk.ru

**ГБОУ ЛНР «Луганский экономико-правовой лицей-интернат
имени героев Молодой гвардии», г. Луганск, РФ**



Аннотация. В статье рассматриваются вопросы цифровой трансформации образования на примере развития математического образования. Рассмотрены современные образовательные ресурсы, приложения, сервисы облачных технологий, которые могут быть использованы в процессе обучения математическим дисциплинам.

Ключевые слова: *цифровизация образования, обучение математики, герменевтический подход.*



В настоящее время в среднем образовании активно реализуется такое направления модернизации, как цифровизация обучения, закреплённая рядом законодательных актов. Современное образование в настоящий момент находится в поиске новых образовательных концепций, создании на их основе педагогических подходов и принципов [1, с. 101]. Это не просто следующий этап эволюции образовательных систем, а период коренной ломки сложившейся парадигмы и традиций. Недостаточность разработки теоретических основ этого процесса влечёт за собой неопределённость, отсутствие системности. В существующую традиционную систему активно внедряются электронные технологии, электронные средства обучения по принципу «лишь бы присутствовали». Такое бездумное, автоматическое наполнение без дидактического обеспечения, зачастую отсутствие материально-технической базы, эксплуатационно-технического сопровождения не приводят к значимому эффекту в обучении. Кроме того, повышают риски, запускают процесс дегуманизации образования, утраты личностно-развивающих и воспитательных целей [2, с. 146].

Современное профессиональное образование невозможно без использования различных цифровых технологий. Цифровизация образовательного процесса является объективной и актуальной реальностью. Обеспечивая гибкость реакции на вызовы окружающей жизни (пандемия,

например), она позволяет системе образования быстро адаптироваться к изменениям и надежно функционировать. Роль цифровых инноваций в области образовательной коммуникации трудно переоценить: платформы LMS Moodle, iSpring, GetCourse, Etutorium, Stepik и другие, пространства для групповой работы Microsoft Teams, Zoom, Google Meet, Discord – позволили в кратчайшие сроки наладить дистанционное общение между преподавателем и студентом, учителем и учеником.

Кроме этого, в рабочие учебные планы многих образовательных программ включены учебные дисциплины, формирующие цифровые профессиональные компетенции обучающихся. В современном экономическом образовании наблюдается существенная цифровая трансформация дисциплин математического блока, традиционно обеспечивающих подготовку будущих экономистов к математическому моделированию экономических процессов и факторов. В частности, применение информационных технологий подразумевает формирование умений применения систем компьютерной математики в учебной и профессиональной деятельности [4 с. 235]. Адаптация выпускников к новым цифровым знаниям, умениям и навыкам обеспечивается изучением практико-ориентированных дисциплин, например: цифровая математика (изучение математики с использованием языков программирования и электронных инструментов) и анализ данных (применение основных показателей математической статистики к анализу и прогнозированию в больших данных).

Современная цифровая образовательная среда представляет собой комплекс технологических и программных компонентов современных информационных технологий. Возможности цифровой образовательной среды позволяют организовать эффективное электронное обучение с опорой на мотивационную составляющую [6, с. 26].

При организации E-learning обучения должны решаться две группы проблем: методического и технического характера.

E-learning-обучение поддерживается посредством интернета и локальных сетевых технологий, а также предусматривает включение компьютерных учебно-деловых игр. Обогащение цифровой среды в связи с использованием компьютерных учебно-деловых игр в обучении в онлайн- и офлайн-режимах, происходит за счет совокупности технологических средств, информационных и коммуникационных технологий, системы контроля и оценивания знаний обучающихся; системы коммуникаций между пользователями среды и др.

Web-технологии как элемент цифровой образовательной среды позволяют организовывать дистанционное обучения, причем существует несколько вариантов работы с учебным материалом. Например, это работа в электронной или информационной среде школы (Learning Management System), где можно размещать разнообразный учебный контент – записи

уроков, образцы лабораторных работ, задания к практическим занятиям, размещение ссылок на внешние ресурсы. Модифицированная система Moodle позволяет выстроить целостный образовательный контент по учебной дисциплине [3; 4].

Преимуществом web-технологий является возможность организации «электронного живого» общения через организацию видеоконференций. Можно выделить наиболее популярные и доступные ресурсы для организации видеосвязи на занятиях: Zoom; Skype; Microsoft Teams; Google Hangouts; Cisco Webex Meetings; GetCourse; Discord и др.

Каждая платформа имеет свои особенности и ряд функциональных возможностей, имеются как бесплатные тарифы, так и платные надстройки. Данные инструменты позволяют проводить полноценные уроки и контрольные, организовывать интерактивный формат занятия. Одной возможностью для организации E-learning обучения являются образовательные Web-квесты на базе облачных технологий. Под образовательным web-квестом понимается образовательный сайт в сети Internet, в котором часть или вся информация, с которой работают учащиеся, находится на различных интернет-ресурсах [5, с. 196].

Web-квест, используя информационные ресурсы интернета и интегрируя их в учебный процесс, помогает эффективно решать целый ряд практических задач, так как в процессе работы над Web-квестом развивается ряд ключевых компетенций обучающихся. Использование технологии Web-квеста способствует формированию у обучающихся умений решения проблем, критического мышления, познавательной активности, коммуникативных навыков, умений самостоятельного освоения современных цифровых инструментов.

Спектр применения Web-квестов очень широк, поэтому они могут использоваться в разном виде на различных этапах обучения любым дисциплинам. Главный вопрос состоит в выборе конкретной тематики и подготовке материалов. Web-квест по сути представляет собой процессы получения и обработки обучающимся информации и ее интерпретации, может включать элементы дискуссии, свободного общения. Все это представляется в форме некоего игрового задания, условного примера задачи, требующей практического решения. По форме Web-квесты подобны кейс-стади (case study), но не обязательно имеют практическое, принятое в реальности решение, то есть могут быть оформлены в виде обычного ситуационного задания. При подготовке Web-квестов необходимо предварительно определить область поиска информации, предложить обучающимся конкретный перечень сайтов (статей). Работая таким образом, обучающиеся не тратят время на поиск нужной информации, а только обрабатывают уже данное и формируют свое решение задачи на основе представленных источников. Для создания Web-квеста обычно выбирается проблема, которая не имеет однозначной

трактовки. Таким образом, обучающиеся при обсуждении заданной квестом проблемы могут выражать разные точки зрения, обосновывать, обсуждать их, дискутировать. Таким образом, применение Web-квестов в качестве педагогического приема не только способствует формированию компетенций в области работы с компьютером, обработки информации, аналитики, коммуникативных навыков, но также обеспечивает высокий уровень мотивации к обучению. И. А. Акинин, указывает, что с точки зрения синергетики поставленная задача представляет собой искусственно создаваемую точку бифуркации, в которой происходит ветвление вероятностей процессов решения. Обучающиеся самостоятельно анализируют возможные пути решения и, руководствуясь собственным опытом и доступными информационными ресурсами, выбирают некий аттрактор, по которому движутся, следуя к решению поставленной задачи. Конкретное выполнение задания осуществляется в условиях неопределенности, даются исходные данные, создаются условия для выполнения некоторой функции. Совокупность этих факторов, являющихся внешними с точки зрения обучающегося, выполняющего Web-квест, дает синергетический эффект, обеспечивающий получение необходимых компетенций в процессе поиска решения [6, с. 27].

Для реализации E-learning обучения математике необходимо применение компьютерных учебно-деловых игр по различным разделам математики. Компьютерная учебно-деловая игра – это технология обучения на основе компьютерной адаптивной интеллектуальной системы обучения, воссоздающая структуру и функциональные звенья познавательной деятельности в игровой компьютерной модели. Использование компьютерной учебно-деловой игры позволяет по-новому смоделировать виртуальную обучающую ситуацию на основе адаптивной интеллектуальной системы обучения. Для компьютерной учебно-деловой игры характерны компетентность учебно-игрового мира, визуализация знаний, диалог и интерактивность, открытость учебно-игровых модулей компьютерной программы.

Компьютерные учебно-деловые игры по различным учебным дисциплинам можно разрабатывать в приложении Macromedia Flash. Поскольку это мощное, при этом простое в использовании, средство создания анимированных проектов на основе векторной графики со встроенной поддержкой интерактивности. После нескольких принятых соглашений об использовании Flash в качестве Web-стандарта, он стал легко интегрироваться с HTML, что позволяет встроить Flash-проект практически без швов. Flash не требует ничего дополнительного для перехода по ссылке, открытия окна браузера или выполнения чего-либо посредством HTML [4, с. 235]. Организация учебных занятий предполагает применение инновационных форм и методов обучения на предметах математического цикла.

Таким образом, цифровая трансформация образования реализует процесс обновления содержания, методов, средств, организационных форм учебной деятельности в информационной среде с целью качественного улучшения планируемых образовательных результатов.

Цифровая образовательная среда предоставляет новые возможности для проявления креативности обучающихся, многократно повышает их самостоятельность, способствует реализации нестандартных форм и методов организации учебной деятельности, реализации индивидуальных образовательных траекторий.

Литература

1. Липагина, Л.В. Цифровая трансформация математических дисциплин в современном экономическом образовании / Л.В. Липагина // Классическая и современная геометрия : материалы международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Л.С. Атанасяна, Москва, 01-04 ноября 2021 г.; Московский педагогический государственный университет. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2021. – С. 101-102.

2. Миллер, Н.В. Анализ возможных рисков в условиях цифровизации образования / Н.В. Миллер // Цифровые трансформации в образовании : Материалы Международной научно-практической конференции. – Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2020. – С. 146-149.

3. Петрова, С.С. Вопросы цифровой трансформации образования на примере изучения математических дисциплин / С.С. Петрова, Е.Г. Васильева // Инновационные технологии обучения в вузе в условиях цифровизации и реформирования высшего образования : Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, Улан-Удэ, 14-16 февраля 2024 г. – Улан-Удэ : ФГБОУ ВПО Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 2024. – С. 189-192.

4. Трансформация естественно-научного и математического образования в условиях цифровой образовательной среды вуза / М.С. Артюхина, О.И. Артюхин, Е.И. Санина, А.В. Василенко // Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования : сборник статей участников II-й Всероссийской научно-практической конференции, Арзамас, 25–26 ноября 2021 г. – Арзамас : Арзамасский филиал ННГУ, 2021. – С. 235-239.

5. Третьякова, Н. В. Перестройка педагогического процесса в высшей школе как ответ на вызовы, связанные с цифровой трансформацией образования / Н. В. Третьякова, А. В. Карманова // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 75-1. – С. 196-199.

6. Цифровая трансформация школьного математического образова-

ния / З. И. Исаева, Е. А. Конопко, Х. С. Тарамова, Л. Х. Умарова // Вестник
Набережночелнинского государственного педагогического университета. –
2024. – № 2-2(50). – С. 26-28.

**DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION IN SCHOOLS
BY THE EXAMPLE OF THE ORGANIZATION OF THE STUDY
OF MATHEMATICAL DISCIPLINES**

Velikotskaya Valeria

Abstract. The article discusses the issues of digital transformation of education as the basis for the development of mathematics education. Modern educational resources, applications, and cloud technology services that can be used in the process of teaching mathematical disciplines are considered.

Keywords: digitalization of education, teaching mathematics, hermeneutic approach.

EDN JJHRYA

**ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ
В ГЕОМЕТРИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Ганжа Александра Александровна,

аспирант

e-mail: alexa.ganja@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Аннотация. Социальная сеть представляет собой платформу, онлайн-сервис или веб-сайт, созданную для формирования, отображения и упорядочивания социальных взаимодействий, которые иллюстрируются с помощью графики. В современном мире все чаще требуется, чтобы преподаватели использовали потенциал социальных сетей для обучения, в том числе и геометрии. В данной статье описывается влияние социальных сетей на образовательный процесс, рассматривается преимущество их использования и предлагается авторский подход к созданию на их основе учебной платформы по геометрии.

Ключевые слова: социальная сеть, математическое образование, преимущества использования социальных сетей, учебная платформа по геометрии.

Мы находимся в периоде такого развития информационных технологий, где интернет и социальные сети стали нормой нашей жизни. В настоящее время, отмечают Ш.М. Имомова и Ф.Ф. Норова, половина населения мира, составляющая 3,8 миллиарда человек, использует социальные сети. Кроме того, утверждают авторы, это число постоянно растет: с 2019 года количество пользователей выросло на 9,2%. В 2019 году пользователи интернета проводили в социальных сетях 2 часа и 24 минуты в день. В 2020 году это время уже увеличилось на 1,4%. К 2022 году этот показатель увеличился еще больше [1]. Такой факт, по нашему мнению, связан с тем, что социальные платформы предоставляют большие возможности для привлечения целевой аудитории и построения долгосрочных отношений.

В связи с этим важным является использование социальных сетей в образовании, в частности в математическом, то есть математическое образование, а том числе и геометрическое, воспринимающееся как одно из важнейших составляющих образования, должно быть открытым для внедрения в него социальных сетей.

С целью выявления целесообразности использования социальных сетей в школьной практике нами было проведено анкетирование обучающихся образовательных организаций среднего общего образования Донецкой Народной Республики (ДНР), в котором приняли участие 980 обучающихся разных городов республики с 5 по 11 классы [3]. Анкетирование показало, что лидирующие позиции в использовании социальных сетей в образовательных целях у школьников ДНР занимают сеть «ВКонтакте» и мессенджер «Telegram». Ученики высоко оценили влияние социальных сетей на учебную мотивацию, интерес к учебе и усвоение материала. Особое предпочтение было отдано социальной сети «ВКонтакте».

Действительно, использование цифровых технологий в преподавании математики демонстрирует значительные преимущества как для учителей, так и для учеников. Внедрение математических пакетов, онлайн-симуляций и интерактивных обучающих платформ позволяет визуализировать математические концепции и сделать процесс обучения более интерактивным и увлекательным. Разработка электронных учебников и курсов с визуализацией повышает доступность и наглядность материала, облегчая освоение сложных тем. Использование больших данных и аналитики открывает возможности для персонализации обучения, адаптируя подход к потребностям и уровню каждого ученика. В целом, цифровые технологии трансформируют преподавание математики, в частности геометрии, делая его более эффективным, интерактивным и персонализированным [2].

Мы выделили ряд преимуществ использования социальной сети в качестве учебной платформы.

Во-первых, использование социальной сети как учебной платформы обеспечивает доступ к разнообразным ресурсам и материалам. Ученики

могут легко находить статьи, видеоуроки и научные публикации, что значительно расширяет их знания. Социальные сети также позволяют организовать гибкое и доступное обучение. Используя платформы для видеоконференций и вебинаров, преподаватели могут проводить занятия в режиме онлайн, привлекая учеников из разных уголков мира. Это может усилить возможности для международного сотрудничества и обмена идеями, позволяя пользователям из различных стран взаимодействовать и обогащать свои знания

Во-вторых, социальные сети способствуют созданию сообщества учащихся и преподавателей. Взаимодействие в таких платформах укрепляет связи, позволяет обмениваться мнениями и получать обратную связь в реальном времени. Это создает поддержку, мотивирует учащихся и способствует обмену идеями.

Кроме того, благодаря интерактивным элементам, таким как дискуссионные форумы и голосования, учащиеся могут проявлять свою активность и вовлеченность в учебный процесс, что существенно повышает их заинтересованность в изучаемом материале.

Наконец, использование социальных сетей в образовательных целях позволяет адаптировать обучение под индивидуальные потребности учеников, предоставляя возможность выбирать формат и темп обучения, что особенно ценно в условиях современной образовательной среды.

Кроме того, такие платформы способствуют развитию медиаобразования, обучая учащихся критически осмысливать информацию, которую они получают в сети. Знания о том, как отличать достоверные источники от недостоверных, становятся важным компонентом образовательного процесса. Взаимодействие с контентом на социальных платформах помогает учащимся формировать навыки анализа и критического мышления.

Не менее важным является то, что социальные сети способствуют вовлечению родителей в образовательный процесс. Платформы позволяют им отслеживать достижения своих детей, участвовать в дискуссиях и быть в курсе событий в учебном заведении, что создает атмосферу сотрудничества между образовательным учреждением и семьей. Таким образом, социальные сети не только меняют подход к обучению, но и способствуют формированию сообщества, ориентированного на успех и развитие.

Однако важно помнить о потенциальных рисках, связанных с их использованием. Учителя и обучающиеся должны находить баланс, используя преимущества социальных платформ для улучшения образовательного процесса, одновременно создавая безопасную и поддерживающую среду для обучения. Социальные сети имеют потенциал стать важным инструментом в образовании, если их использование будет осознанным и взвешенным.

На основании анализа проведенного анкетирования школьников и изучения преимуществ использования социальных сетей нами разработан авторский подход к созданию на основе социальной сети «ВКонтакте»

учебной платформы по геометрии. Главная её идея состоит в том, чтобы обеспечить индивидуальный подход к обучению геометрии школьников, применяя чат-бот «Евклид». Ученик может в любой момент времени самостоятельно воспользоваться ботом в образовательных целях, так как он собрал в себе в значительном объёме теоретический и практический материал по планиметрии в удобной для ученика, доступной форме. Чат служит для обобщения и систематизации знаний по всем темам планиметрии. Повторение будет проходить в комфортном темпе для обучающегося, тем самым осуществляется индивидуальный подход к каждому пользователю [3]. Таким образом, использование социальной сети в геометрическом образовании школьников позволяет сделать изучение геометрии более доступным, соответствующим требованию времени.

Литература

1. Имомова, Ш.М. Роль социальных сетей в образовании / Ш.М. Имомова, Ф.Ф. Норова // *Universum : технические науки : электрон. научн. журн.* – 2022. – №10(103). – С.30–32.
2. Скафа, Е.И. Информационно-коммуникационные технологии как средство управления геометрическим образованием школьников // Е.И. Скафа, А.А. Ганжа // *Дидактика математики : проблемы и исследования.* – 2020. – Вып.51. – С. 83–91.
3. Скафа, Е.И. Технология использования социальной сети как учебной платформы по геометрии / Е.И. Скафа, А.А. Ганжа // *Человеческий капитал.* – 2024. – № 12 (192). – С. 176–185.

THE BENEFITS OF USING SOCIAL MEDIA IN GEOMETRIC EDUCATION

Ganga Alexandra

Abstract. A social network is a platform, online service, or website designed to generate, display, and organize social interactions that are illustrated using graphics. In the modern world, it is increasingly required that teachers use the potential of social networks for teaching, including geometry. This article describes the impact of social networks on the educational process, examines the advantage of using them and suggests an author's approach to creating a geometry learning platform based on them.

Keywords: social network, mathematical education, advantages of using social networks, educational platform on geometry.

EDN JOVEFM

**РАБОТА С ИСТОРИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛОМ
ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В 5-6 КЛАССАХ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

Гусева Валерия Константиновна,

учитель математики

e-mail: valeria_konstantinovna00@mail.ru

ГБОУ «Физико-математический лицей № 17 г.о. Донецк», г. Донецк, РФ



Аннотация. В статье рассматривается необходимость и возможность использования исторического материала в процессе обучения математике в 5-6 классах в условиях цифровизации образования. Предложены некоторые приемы применения исторического материала при обучении математике с использованием интерактивных технологий.

Ключевые слова: *история математики, методика обучения математике в средней школе, цифровизация образования, квиз.*



Практика преподавания математики в средней школе показывает, что абстрактный характер математики с её понятиями, теоремами, измерениями, геометрическими фигурами часто представляет для обучающихся средней школы данный предмет оторванным от реальной жизни. С 2021 года в Российской Федерации в рамках Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) предусматривается «формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления» [4]. Перед учителем возникает необходимость формирования таких представлений и демонстрации связи математических концепций и практической деятельности общества. Сформировать у обучающихся представление о математике как части общечеловеческой культуры становится основной задачей для учителя математики.

Мотивация обучающихся к изучению элементов истории математики и математики в целом находится на существенно низком уровне. На сегодняшний день большинство практикующих учителей не включают исторический материал в процесс обучения математике, ссылаясь на экономию времени. Несмотря на это, практический опыт Р.Н. Фасхутдинова показывает, что введение элементов истории математики в доступной форме положительно влияет на развитие обучающихся [3]. Таким образом, возникает еще одна не менее важная задача для учителя – обеспечить

процесс обучения математике историческим материалом в доступной и интересной для обучающихся форме.

Современное образование направлено на применение интерактивных технологий в рамках цифровизации образования. Кроме того, использование данных технологий повышает интерес обучающихся к предмету и обучению в целом. Современные обучающиеся 5-6-х классов – это явные представители поколения Альфа (родившиеся в конце 2010-х годов). Они предпочитают интерактивные методы обучения и легче воспринимают информацию через цифровые технологии.

К сожалению, на сегодняшний день очень редко встречаются готовые интерактивные материалы для изучения элементов истории математики с применением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Разработка таких материалов решила бы проблему использования исторического материала на уроках математики и существенно бы сэкономила время учителей при подготовке к урокам.

Однако, применение исторического материала в процессе обучения математике не ограничивается лишь классно-урочной формой организации обучения. При системном подходе к данной проблеме не стоит оставлять без внимания внеклассную работу, факультативы.

Для повышения уровня мотивации у обучающихся к математике, развития интереса к предмету, воспитания культуры математического мышления необходимо систематически использовать элементы истории науки в процессе обучения математике. Решение данного вопроса прослеживается в создании комплекса интерактивных материалов для изучения элементов истории математики.

В первую очередь необходимо сформулировать требования к содержанию учебного материала. Наиболее точно на наш взгляд данные требования выделяет в своей работе И.В. Гончарова:

1) оно (содержание учебного материала) должно соответствовать существующей программе;

2) содержание должно быть внешне привлекательным, любопытным, захватывающим;

3) осуществляя отбор содержания учебного материала исторического характера, необходимо учитывать принцип развивающей функции обучения, который требует реализации деятельностного подхода и способствует интенсификации учебного процесса [1].

Учитывая требования к содержанию учебного материала, рассмотрим несколько разработанных нами примеров интерактивных материалов с элементами истории математики. Например, использование временной шкалы или интеллект-карт. Интеллект-карта представляет собой графический и визуальный инструмент мышления для хранения, организации, упорядочения и воспроизведения информации. Например,

визуализация исторических событий темы «Как люди научились считать» при помощи нейросети по созданию интеллект-карт (рис. 1).

Историческая временная шкала основывается на описании счета в каменном веке, исторической справке о том, как числа получали свои «имена», о «живой счётной машине», развитии древних систем счисления и открытии первых цифр и нуля.



Рисунок 1 – Временная шкала «Как люди научились считать?»

Один из наиболее эффективных способов применения истории математики связан с внеклассной работой. Проведение внеклассных математических мероприятий, особенно в рамках предметной недели, позволяют в игровой форме познакомить обучающихся с известными математиками, фактами из их биографии и личным вкладом в становлении современной математики. Приведем пример мероприятия в форме квиза (форма интеллектуально-развлекательной игры, в которой игроки отвечают на вопросы, касающиеся одной или нескольких конкретных тем) с интересным названием «Математика, please!», которое проводится нами для обучающихся 5-х классов.

Основная цель данного внеклассного мероприятия заключается в повышении интереса к математике у обучающихся пятых классов с помощью игровой формы, сочетающей решение математических и логических задач с познавательными фактами о жизни и достижениях великих математиков. Нами, помимо математических и логических заданий, обучающимся были предложены факты о великих математиках в

момент работы жюри квиза по подсчету баллов. Выбор математиков, факты о которых предлагались обучающимся, был обусловлен результатами анализа учебников математики Ю.А. Дробышевым и И.В. Дробышевой [2].

Таким образом, анализ современной практики преподавания математики в 5-6 классах выявил две основные проблемы: оторванность абстрактных математических понятий от реальности для обучающихся и недостаток мотивации к изучению предмета.

Несмотря на то, что современное образование требует формирования представления о математике как части общечеловеческой культуры, большинство учителей не используют исторический материал из-за нехватки времени и средств. Однако введение доступного и интересного исторического материала положительно влияет на учебный процесс. Цифровизация образования и предпочтение поколения Альфа, которым являются школьники 5-6 классов, интерактивным методам подчеркивают необходимость разработки цифровых ресурсов по истории математики. Отсутствие таких ресурсов усугубляет проблему. Решение видится в создании комплексных интерактивных материалов (например, временных шкал, интеллект-карт, квизов), которые можно использовать на уроках, факультативах и во внеурочной деятельности. Это позволит систематически использовать историко-математический материал, повышая мотивацию и формируя математическую культуру учащихся.

Литература

1. Гончарова, И.В. Формирование математической культуры обучающихся путем использования исторических сведений при изучении математики / И.В. Гончарова // Дидактика математики : проблемы и исследования. – 2021. – №54. – С. 104-111.

2. Дробышев, Ю.А. Историко-математический компонент в учебниках математики 5-6-х классов / Ю.А. Дробышев, И.В. Дробышева // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2020. – №3 (53). – С. 27-39.

3. Фасхутдинов, Р.Н. Создание культурно-исторического фона обучения математике в школе с использованием цифровых образовательных ресурсов / Р.Н. Фасхутдинов // Сборник научных статей «Вопросы студенческой науки», Скиф. – 2023. – №5 (81). – С. 594-624.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [утвержден Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287; Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации от 5 июля 2021 г. Регистрационный № 64101]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения 22.11.2024). – Текст : электронный.

—•••••—

**WORKING WITH HISTORICAL MATERIAL IN TEACHING
MATHEMATICS IN GRADES 5-6 IN THE CONTEXT OF
DIGITALIZATION OF EDUCATION**

Guseva Valeria

Abstract. The article examines the necessity and possibility of using historical material in the process of teaching mathematics in grades 5-6 in the context of digitalization of education. Some methods of applying historical material in teaching mathematics in secondary school using interactive technologies are proposed.

Keywords: history of mathematics, methods of teaching mathematics in secondary school, digitalization of education, quiz.

—•••••—

EDN IRYGWS

**РАЗРАБОТКА ТИПОВОЙ МОДЕЛИ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА**

Жукова Виктория Николаевна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: v.zhukova.lnu@gmail.com

**ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический
университет», г. Луганск, РФ**

—•••••—

Аннотация. В рамках научного исследования по проекту 10240327000-8-5.3.1. «Создание типовой модели цифрового развития педагогического ВУЗа» в статье исследуется проблема цифровой трансформации образования. На основе проведенного анализа представлена типовая модель цифрового развития педагогического вуза.

Ключевые слова: цифровая трансформация образования, образовательный процесс, массовые открытые онлайн-курсы, модель цифрового развития педагогического вуза, цифровые технологии.

—•••••—

Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [3] является стратегическим документом, который направлен на развитие цифровой инфраструктуры и технологий в различных сферах жизни страны, включая образование. Она определяет основные задачи и приоритеты в области цифровизации и может служить основой для

разработки и внедрения цифровых инноваций в педагогические учебные заведения.

Цифровая трансформация образовательных учреждений является актуальной задачей, учитывая необходимость адаптации к глобальным изменениям, вызванным развитием информационно-коммуникационных технологий. Педагогические вузы играют ключевую роль в подготовке профессионалов, способных работать в условиях цифрового общества. Это требует внедрения современных цифровых технологий, развития цифровых компетенций студентов и преподавателей, а также формирования новой структуры образовательного процесса.

Цель данной научной статьи заключается в разработке типовой модели цифрового развития педагогического вуза на основе проведенного нами анализа, которая позволит оптимизировать процессы обучения и повысить качество образования с использованием современных цифровых технологий и инструментов.

Отдельные вопросы цифровой трансформации образования рассматривались в работах таких ученых, как Л.М. Глушкова, Л.А. Сахарова, Н.Ю. Фаткуллин, В.Ф. Шамшович [5; 6], А.А. Строков [4] и др.

Цифровое развитие является необходимым шагом для того, чтобы педагогические вузы могли отвечать современным вызовам, готовить специалистов, востребованных на рынке труда, и создавать качественную образовательную среду для всех обучающихся.

Актуальность разработки типовой модели цифрового развития педагогического ВУЗа проявляется также в современной динамике образовательной сферы. Основные задачи, которые решает предлагаемая нами модель, включают интеграцию цифровых инструментов в образовательный процесс, совершенствование управленческих и учебных процессов и формирование цифровой грамотности у студентов.

Разработка модели цифрового развития педагогического вуза – сложная задача, требующая глубокого анализа современных трендов и вызовов в сфере образования, а также учёта специфики педагогического образования.

При цифровой трансформации образования происходит формирование новых моделей реализации образовательного процесса [6, с. 140]. Цифровая трансформация образования меняет традиционный образовательный процесс, вводя новые модели и подходы. В частности, внедрение цифровых технологий затрагивает не только формы и методы обучения, но и фундаментальные принципы образования, что требует переосмысления и разработки новых стандартов для педагогических вузов. В условиях цифровой модернизации возникает потребность в создании типовой модели, которая будет направлять процесс цифрового развития образовательных учреждений.

Для успешной интеграции цифровых технологий в образовательный процесс необходим двусторонний подход, предполагающий не только адаптацию и трансформацию педагогических методов, но и модификацию самих цифровых технологий с учетом образовательных целей и специфики учебной среды. В большинстве случаев образовательные учреждения сосредоточены на изменении содержания и структуры учебных программ, внедрении дистанционного обучения, цифровых платформ и мультимедийных ресурсов. Однако столь же важно направить усилия на доработку и адаптацию цифровых инструментов для их более органичного включения в педагогический процесс, обеспечив их соответствие целям и методам обучения.

Как указывает А.А. Строков в своей диссертации, необходимыми видятся не только преобразования образовательного процесса для применения в нем цифровых технологий, но и преобразования цифровых технологий для их адекватного использования в образовательном процессе [4, с. 12]. Образовательный процесс требует развития цифровых технологий с учётом возрастных, когнитивных и эмоциональных характеристик обучающихся. Это может включать создание интуитивно понятного интерфейса, адаптацию программного обеспечения под особенности восприятия информации, а также разработку функций, которые поддерживают мотивирующие элементы и персонализацию обучения. Вместе с тем цифровые технологии должны учитывать уникальные требования к образовательной аналитике, что предполагает внедрение систем анализа данных об успеваемости, которые помогают преподавателям оперативно реагировать на потребности студентов и адаптировать учебный процесс.

На наш взгляд, трансформация образовательного процесса и цифровых технологий должна идти параллельно. Лишь при совместном подходе к изменению и адаптации обеих сторон можно добиться значимого повышения качества и эффективности образовательного процесса в условиях цифровизации.

На современном этапе цифровизации образования массовые открытые онлайн-курсы становятся ключевым инструментом расширения доступа к знаниям и гибкости образовательного процесса. Данные массовые онлайн-курсы в основном размещаются на открытых платформах, которые интегрируются в образовательное пространство, что позволяет слушателям курсов самостоятельно осваивать материал [5]. Размещение таких курсов на открытых платформах позволяет широкому кругу слушателей, независимо от географического положения и социального статуса, осваивать образовательные программы, часто на бесплатной основе или с возможностью получения сертификата по минимальной стоимости.

Преимущества интеграции онлайн-курсов в образовательное пространство заключаются не только в доступности и гибкости, но и в возможностях для активного использования цифровых аналитических инструментов. Платформы онлайн-курсов обычно содержат встроенные системы аналитики, отслеживающие поведение пользователей, их прогресс, уровень взаимодействия и успеваемость. Такие данные могут служить основой для оптимизации содержания курсов, улучшения методологии подачи материала, а также для построения более персонализированных рекомендаций для обучающихся. В образовательных учреждениях аналитические данные могут использоваться для оценки качества программ, уровня вовлеченности студентов и выявления областей, требующих дополнительной поддержки.

На платформах открытого образования за последние 10 лет обучились 60-70 млн человек и, согласно прогнозам экспертов, число обучающихся должно вырасти до 200 млн человек [7]. Эти данные свидетельствуют о стремительном росте популярности открытого онлайн-образования, указывая на значительный и устойчивый спрос на дистанционные образовательные ресурсы.

Так мы видим, что увеличение числа пользователей онлайн-образования подчеркивает значимость цифровой трансформации в сфере образования и требует дальнейших исследований и усилий в создании эффективных моделей и технологий, обеспечивающих доступное и качественное обучение для всех.

Одно из направлений приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в РФ» – разработка системы качества онлайн-курсов, а также формирование нормативной базы электронного обучения и реализации сетевого взаимодействия между образовательными учреждениями посредством использования ресурсов иных организаций [1, с. 166].

Эти данные свидетельствуют о важности создания систематизированного и структурированного подхода к цифровому развитию педагогических вузов. В контексте разработки типовой модели цифрового развития педагогического вуза это направление акцентирует внимание на необходимости создания условий для эффективного внедрения цифровых технологий, которые будут соответствовать установленным стандартам качества и требованиям образовательных программ.

Цифровая трансформация образования не может быть без системного подхода. Это и переработка методики преподавания и обучения, и повышение квалификации профессорско-преподавательского состава, и создание легкодоступного контента [6, с. 143]. В рамках цифровой трансформации педагогических вузов становится очевидным, что необходимо не просто интегрировать онлайн-курсы и цифровые ресурсы, но и обеспечить их соответствие требованиям к качеству образования, а также правовым нормам, что сделает эти курсы

эффективным инструментом в образовательном процессе. Кроме того, нормативная база для сетевого взаимодействия между вузами и другими образовательными организациями позволит вузам реализовывать совместные проекты, обмениваться учебными материалами и расширять возможности для студентов за счет внешних ресурсов. Таким образом, для создания типовой модели цифрового развития педагогического вуза важно учитывать, что цифровые технологии и онлайн-курсы должны быть адаптированы к спецификам педагогического образования и поддерживаться на уровне нормативно-правового регулирования и стандартов качества, что обеспечит их эффективное и целенаправленное использование в учебном процессе.

При всем своем образовательном потенциале цифровые технологии не могут полностью заменить собой учебно-воспитательную работу, они ограничены своим функционалом и являются элементом в системе образования, который должен найти рациональное сочетание с базовыми установками системы [4, с. 12]. Для успешной цифровизации педагогического вуза необходимо учитывать все эти барьеры и преодолевать их с помощью поэтапного и системного подхода. Важно понимать, что цифровизация – это не самоцель, а инструмент для создания более качественной образовательной среды. Она требует разработки продуманной типовой модели цифрового развития, которая будет учитывать не только технические возможности, но и образовательные потребности студентов, навыки педагогов, ценности системы образования и её финансовые возможности.

На основе вышеизложенного в данной статье, мы можем предложить следующую типовую модель цифрового развития педагогического ВУЗа.

Этапы модели:

1. Анализ текущего состояния:

– Проведение анализа текущего уровня цифровизации и цифровой компетентности преподавателей и студентов. Подробнее о сущности критериального подхода к уровням сформированности цифровой компетентности педагогов рассматривается в статье [2].

– Определение ключевых проблем и потребностей в цифровом развитии.

2. Разработка цифровой стратегии:

– Определение целей и приоритетов цифровой трансформации университета.

– Разработка стратегии цифрового развития педагогического ВУЗа на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

3. Инфраструктурное обеспечение:

– Обновление и модернизация оборудования и программного обеспечения для поддержки цифровых технологий.

– Создание цифровых инфраструктур для проведения образовательного процесса в онлайн-режиме.

4. Обучение сотрудников и студентов:

– Проведение тренингов, семинаров и курсов по цифровым навыкам для преподавателей и администрации.

– Интеграция цифровых технологий в учебные программы и курсы для студентов.

5. Развитие онлайн-образования:

– Создание и поддержка онлайн-курсов и платформ дистанционного обучения.

– Организация и проведение вебинаров и онлайн-мероприятий для преподавателей и студентов.

6. Мониторинг и оценка:

– Оценка эффективности внедрения цифровых технологий в образовательный процесс.

– Проведение регулярного мониторинга и оценка результатов цифрового развития.

Что касается реализации данной модели, то вышеперечисленные этапы модели цифрового развития педагогического ВУЗа должны быть включены в общий план действий, который будет разработан и внедрен в университете. Успешная реализация модели потребует усилий администрации, преподавателей, студентов и технического персонала. Постоянное обновление и совершенствование цифровых процессов позволит университету оставаться конкурентоспособным и соответствовать современным стандартам образования.

Таким образом, внедрение типовой модели цифрового развития создаст прочную основу для модернизации системы педагогического образования, что позволит вузам отвечать на вызовы цифровой эпохи и готовить специалистов, способных эффективно работать в современной образовательной среде. Разработка типовой модели цифрового развития педагогического ВУЗа позволит оптимизировать процессы, повысить эффективность образования, и готовить будущих педагогов к современным вызовам и требованиям.

Литература

1. Совершенствование процедуры рейтингования вузов по уровню развития электронного обучения / М.Е. Вайндорф-Сысоева, Н.Ю. Фаткуллин, В.Ф. Шамшович, С.Г. Глебов. – Текст : электронный // Вестник Томского государственного университета. – 2018. – № 437. – С. 165–170. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-protsedury-reytingovaniya-vuzov-po-urovnyu-razvitiya-elektronного-obucheniya?ysclid=m317tx6d81893247422> (дата обращения 19.11.2024).

2. Жукова, В.Н. Сущность критериального подхода к уровням сформированности цифровой компетентности у будущих учителей математики / В.Н. Жукова // ЦИТИСЭ. – 2024. – № 1. – С. 189–197. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2024.1.16>

3. Паспорт национального проекта Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [утв. протоколом заседания президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7]. URL : <https://base.garant.ru/72296050/#friends> (дата обращения 14.11.24). – Текст : электронный.

4. Строков, А.А. Цифровая культура и ценности российского образования : специальность 09.00.13 «Философия и история религии, философская антропология, философия культуры» : диссертация ... канд. философских наук / Строков Алексей Александрович; Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина. – Нижний Новгород, 2021. – 165 с.

5. Шамшович, В.Ф. Сетевое взаимодействие образовательных организаций как тенденция развития современного образования / В.Ф. Шамшович // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 56–3. – С. 260–266.

6. Цифровая трансформация образования / В.Ф. Шамшович, Н.Ю. Фаткуллин, Л.А. Сахарова, Л.М. Глушкова. – Текст: электронный // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. – 2020. – № 1 (31). – С. 136–146. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-obrazovaniya?ysclid=m2zsiqmzye573677243> (дата обращения 19.11.2024).

7. Юдина, П. Образование в два клика. / П. Юдина. – Текст : электронный // Газета «Коммерсантъ» : [сайт]. – 2019. – 25 июня. – URL : <https://www.kommersant.ru/doc/4004601> (дата обращения: 15.11.2024).

CREATION OF A STANDARD MODEL OF DIGITAL DEVELOPMENT
OF A PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Zhukova Victoriia

Abstract. As part of the scientific research on the project 10240327000-8-5.3.1. «Creation of a standard model of digital development of a pedagogical university», the article examines the problem of digital transformation of education, presents a standard model of digital development of a pedagogical university based on the analysis.

Keywords: digital transformation of education, educational process, massive open online courses, model of digital development of a pedagogical university, digital technologies.

EDN HWRSMC

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФУНКЦИЙ В 7-9 КЛАССАХ²

Киселёва Алина Сергеевна,

учитель математики и информатики

e-mail: alya.lakhtanova@mail.ru

ГБОУ «Средняя школа № 11 г.о. Макеевка», г. Макеевка, РФ

Абраменкова Юлия Владимировна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: u.v.abramenkova@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. Рассматривается возможность и необходимость использования цифровых образовательных ресурсов и технологий при изучении функций в 7-9 классах. Предложены примеры применения компьютерных программ и интернет-ресурсов при обучении функциям в школе.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, функции, интерактивные ресурсы, математические пакеты и программы.



Вместе с внедрением новых федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) в современной школе идёт активное внедрение инновационных цифровых образовательных технологий и ресурсов. Современное образование отказывается от традиционного представления результатов обучения в виде знаний, умений и навыков; требования федеральных государственных образовательных стандартов указывают на реальные виды деятельности. Особенность ФГОС общего образования – их деятельностный характер, который ставит главной задачей развитие личности каждого обучающегося [4].

Благодаря цифровизации сегодня каждый может получить доступ к информации. Термин «цифровизация» появился в связи с усилением информационно-коммуникативных технологий, некоторые ученые, например И.А. Воробьева рассматривает это понятие как перевод информации в цифру и вместе с этим одновременно инфраструктурную, управленческую, поведенческую составляющие содержания образования [1].

О преимуществе использования цифровых технологий в математике

² Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

говорит также и возможность использования новых вариаций традиционных форм и средств обучения, которые вызывают у обучающихся огромный интерес, обеспечивают наглядность, позволяют моделировать разнообразные ситуации и т.д.

Сегодня в образовательных организациях создается и развивается цифровая образовательная среда, включающая в себя автоматизацию управленческой деятельности, цифровое обеспечение школьной библиотеки, цифровые образовательные ресурсы, дистанционные технологии работы школы, учителей и обучающихся и т.п.

В.А. Далингер отмечает, что проблему внедрения принципа наглядности в преподавание математики можно преодолеть с помощью методического обеспечения, которое активизирует функции визуального мышления обучающихся. Язык образов представляет собой ключевой инструмент наглядности в процессе изучения математики, способствующий осознанному взаимодействию с понятиями и умозаключениями, а также их закреплению и «оживлению» в памяти [2].

К ключевым понятиям и объектам функционально-графической линии для 7-9 классов можно выделить следующие вопросы: функция; график функции; свойства функции (область определения и значений функции, четность и нечетность, монотонность, интервалы знакопостоянства, нули функции, ограниченность, наибольшие и наименьшие значения, периодичность функции).

Перед педагогами школы стоит извечная проблема: как сделать так, чтобы всем учащимся было интересно на уроке, чтобы все были вовлечены в учебный процесс, чтобы не осталось ни одного равнодушного. Все эти задачи могут быть реализованы в условиях творческой деятельности обучающихся при использовании учителем активных методов и приемов обучения, цифровых образовательных технологий и ресурсов.

В Донецкой Народной Республике онлайн-обучение в цифровой образовательной среде предусматривает уже известное синхронное и асинхронное обучение. Синхронное онлайн-занятие предполагает электронное взаимодействие ученика и учителя в конкретное время [5]. Рассмотрим возможности цифровых образовательных платформ и компьютерных программ для организации учебного процесса и оценивания учебных достижений обучающихся при изучении темы функций в основной школе.

Онлайн-платформа «Яндекс.учебник». С помощью данного ресурса учитель может настраивать задания (выбирать предмет, класс обучения, раздел образовательной программы, тему урока и задачи (для задач доступны подробные описания)). Выбранные задачи попадают в список, в котором можно настроить сроки выполнения задания и отправить определенным обучающимся или всему классу. После выполнения работы учащимися задания автоматически проверяются, и результаты становятся доступны учителю в личном кабинете. Функционал сервиса позволяет

учителю распределять и менять задачи каждому ученику на основе результатов их выполнения и прогресса обучающегося.

Цифровая образовательная платформа «ЯКласс» имеет достаточно широкий функционал. В разделе «Предметы» содержится необходимая теория по рассматриваемым темам и обучающиеся могут обратиться за справкой по изучаемым вопросам. В разделе «Редактор предметов» учитель может размещать собственные учебные материалы и задания, в том числе интерактивные. Если обучающийся выполнил задание неправильно, ему помогут «Шаги решения»: система выдаст подробное объяснение алгоритма решения, а после предложит сделать новое упражнение – для отработки и закрепления материала.

Также широко используются программы и ресурсы, позволяющие создавать различные цифровые дидактические материалы для уроков, например, Microsoft PowerPoint, iSpring Suite, CoreApp, Online TestPad и др. (рис. 1).

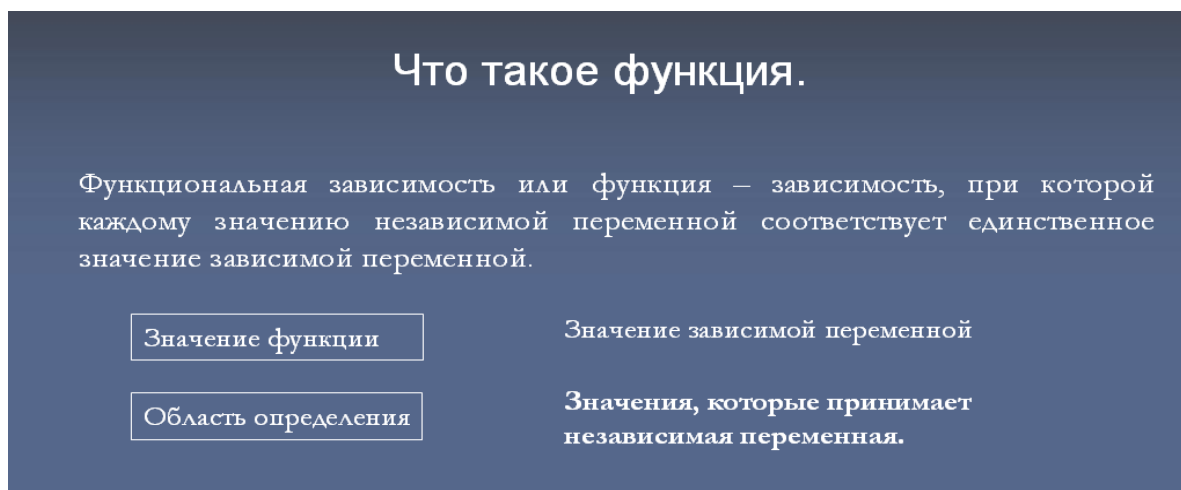


Рисунок 1 – Фрагмент презентации «Понятие функции в 7 классе»

Одними из наиболее эффективных цифровых технологий при изучении функций являются специализированные математические программы и пакеты, например, Advanced Grapher, GeoGebra, 1С: Математический конструктор, живая математика и др. Данные программы позволяют максимально визуализировать изучаемый материал для наглядного восприятия информации, минимизировать достаточно сложные и громоздкие расчеты при выполнении заданий, что способствует лучшему пониманию нового материала, ускоряет процесс решения задач и т.д.

Так программное обеспечение GeoGebra позволяет создавать различные 2D и 3D фигуры, динамические и интерактивные рисунки, ролики и анимации, проводить исследования и эксперименты при решении математических задач (рис. 2). В данной программе график можно создать двумя способами: геометрическим (используя инструменты и команды) и алгебраическим (вводя формулу в командную строку). Также GeoGebra

позволяет напрямую вводить уравнения, неравенства, их системы и совокупности, позволяя наглядно демонстрировать их графическое решение.

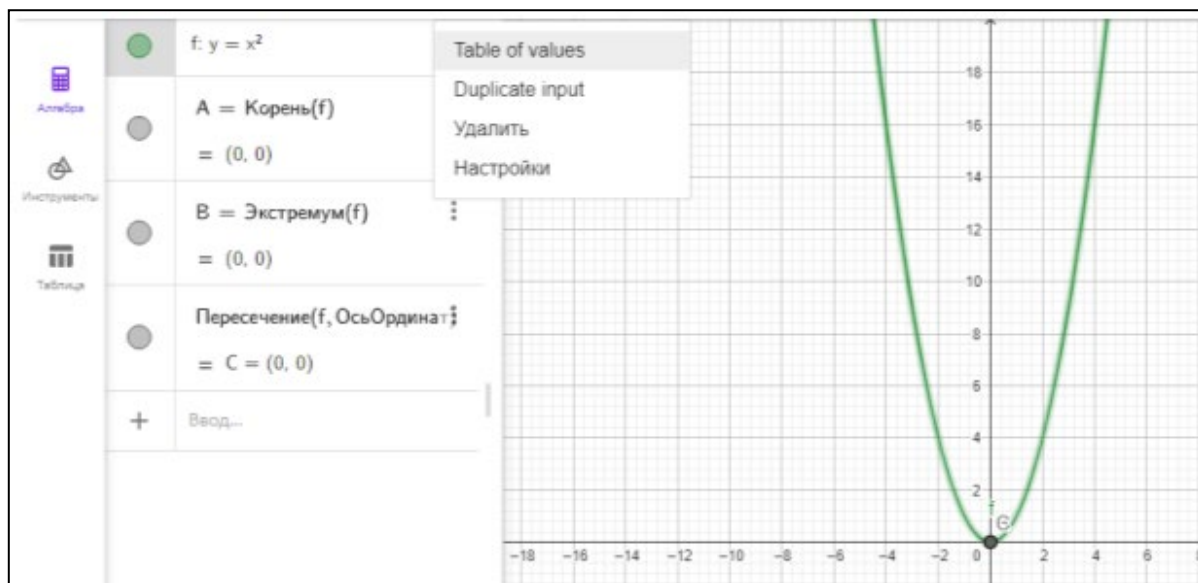


Рисунок 2 – Пример исследования графика функции $y = x^2$, в системе GeoGebra

Также на уроках и во внеклассной работе учитель может использовать мобильные приложения и технологии искусственного интеллекта. Например, MalMath, PhotoMath, Algebra Genie, GeoGebra и другие. Solvely-AI (Спутник учебы) – приложение для решения математических задач на базе GPT-4. Пользователю просто нужно сфотографировать задачу и программа находит более полное объяснение его решению, что позволит более лучше освоить материал.

Использование современных цифровых технологий позволяет повысить эффективность учебного процесса, помогает достичь лучшего результата в обучении математике. Для более качественного изучения функций в 7-9 классах целесообразно внедрять и использовать цифровые образовательные программы и ресурсы, где обычные визуальные средства, такие как рисунки на доске или изображения из учебников, оказываются недостаточными.

Литература

1. Воробьева, И.А. Плюсы и минусы цифровизации в образовании / И.А. Воробьева // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. – №1 (103). – Часть 4. – С. 110-118.
2. Далингер, В.А. Обучение математике на основе когнитивно-визуального подхода / В.А. Далингер // Вестник Брянского государственного университета. – 2011. – № 1. – С. 299-305.
3. Егорова, Е.М. К вопросу о цифровизации в обучении матема-

тических дисциплин / Е.М. Егорова // Азимут научных исследований : педагогика и психология. – 2020. – Т. 9, № 4(33). – С. 121-124. – DOI 10.26140/anip-2020-0904-0025.

4. Особенности создания и использования компьютерных анимационных рисунков в обучении математике / С.В. Ларин, В.Р. Майер, Т.О. Кочеткова, О.А. Карноухова // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2020. – С. 6-14. – DOI: <https://doi.org/10.25146/1995-0861-2020-51-1-178>.

5. Скафа, Е.И. Методическая деятельность преподавателя: цифровизация учебного процесса: учебно-методическое пособие / Е.И. Скафа, А.А. Борисова, Ю.В. Абраменкова ; под ред. проф. С.В. Беспаловой. – Донецк: ДонГУ, 2023. – 120 с.

}.....{

APPLICATION OF MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES IN STUDYING FUNCTIONS IN GRADES 7-9

Kiselyova Alina, Abramenkova Julia

Abstract. The paper examines the possibility and necessity of using digital educational resources and technologies when studying functions in grades 7-9. Some examples of using computer programs and Internet resources when teaching functions at school are offered.

Keywords: *digitalization, digital technologies, functions, interactive resources, mathematical packages and programs.*

}.....{

EDN IMQNWW

ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ СРЕДСТВАМИ ЭЛЕКТРОННЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР

Ляшко Полина Витальевна,

преподаватель

e-mail: polina2000@yandex.ru

**ФГБОУ ВО «Горловский государственный
педагогический институт иностранных языков», г. Горловка, РФ**

}.....{

Аннотация. В статье исследуется геймификация обучения математике в основной школе. Предложено использовать электронные дидактические игры как средство формирования математических и цифровых

умений школьников. Описана игровая структура и дидактическое содержание электронной дидактической игры по алгебре.

Ключевые слова: геймификация, электронная дидактическая игра, обучение математике, математические умения, цифровые умения, познавательная активность.



В условиях цифровой трансформации образования возрастает необходимость разработки современных подходов к обучению, соответствующих запросам учащихся цифрового поколения. Одним из таких подходов является геймификация образовательного процесса, которая активно используется для повышения интереса и вовлеченности школьников в изучение учебных дисциплин. Эффективным инструментом геймификации становятся электронные дидактические игры, которые объединяют обучающие задачи и игровые механики. Эти игры не только делают обучение более увлекательным, но и способствуют формированию математических умений.

При создании электронной дидактической игры по алгебре важно разработать последовательность заданий с математическим содержанием, объединённых в единый ресурс на основе цифровых инструментов. Ключевыми компонентами игры являются название, правила, дидактические и игровые задачи, математическое содержание, игровые действия и результат, которые можно дополнять в зависимости от целей. Разработанная серия игр по алгебре акцентирует внимание на формировании конкретных умений, соответствующих изучаемой теме. Чтобы заинтересовать школьников, каждое игровое действие отличается от предыдущего.

Например, для учащихся 8-го класса нами разработана цифровая дидактическая игра «Кто хочет стать миллионером?» по теме «Квадратные уравнения», сюжет которой основан на известном телевизионном шоу с аналогичным названием. Игра разработана в программе iSpring Suite. Дадим краткую характеристику игры [1].

Цель и дидактическая задача игры – формирование у школьников математических и цифровых навыков по выбранной теме алгебры. *Игровая задача:* заработать миллион виртуальных рублей. *Игровое действие* заключается в ответах игрока на вопросы виртуального ведущего по теме «Квадратные уравнения». *Правила игры* предусматривают интеллектуальное соревнование с персонажем, задающим вопросы. Игрок отвечает на вопрос, имеющий определенную стоимость, в ограниченное время. Решение каждой задачи требует выполнения математических действий с квадратным уравнением. *Результат:* за правильные ответы начисляются виртуальные рубли, общая сумма которых определяет, станет ли игрок виртуальным миллионером. Накопленные виртуальные рубли конвертируются в баллы, влияющие на текущую успеваемость по алгебре.

В программе iSpring Suite игра запускается в отдельном плеере. На экране появляется заставка с названием игры и кнопками «Играть» и «Правила», позволяющие ознакомиться с правилами и начать игру (рис. 1). Навигация между элементами игры осуществляется с помощью кнопок «Далее», «Назад», «Продолжить» или гиперссылок.



Рисунок 1 – Стартовое окно игры

Для повышения вовлеченности игрок может выбрать персонажа из популярного мультфильма «Кунг-фу Панда», который будет задавать вопросы по теме игры. После выбора персонажа участник переходит к выбору вопросов (рис. 2) и ответам на них.

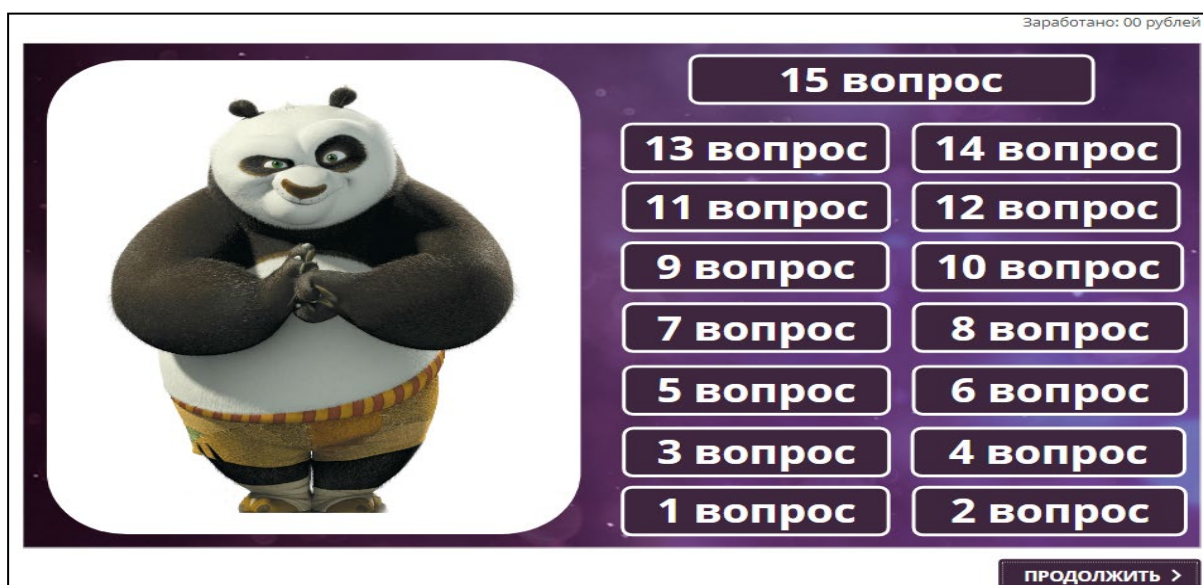


Рисунок 2 – Выбор вопроса в игре

Основная часть игры создавалась с помощью редактора тестов iSpring QuizMaker. В данном редакторе создаются как тестовые вопросы, так и информационные слайды [3]. В игру могут входить такие типы заданий: на соответствие, последовательность, выбор одного или нескольких вариантов, пропуски, перетаскивание объектов, краткий ответ. Например, на рисунке 3 приведен образец тестового вопроса на соответствие, включенного в нашу игру. После выполнения задания и ввода ответа на вопрос игрок сразу получает информацию о правильности своего ответа, а также количестве заработанных виртуальных рублей. Наличие такой обратной связи в игре, а также ограничение времени на ответ, способствуют повышению внимательности и организованности игрока, активизации его познавательной деятельности.

В структуре содержательной части нашей игры учтены основные требования к применению электронных дидактических игр в обучении:

- предусмотрено начисление баллов (заработанных рублей), влияющих на результат обучения алгебре [1];
- задания, которые необходимо выполнить для перехода к следующему вопросу, определены однозначно [4];
- в игру включены задания различного уровня сложности [2]; игра ограничена по времени и пр.

Заработано: 61700 рублей

Сопоставьте квадратные уравнения с их корнями

$3x^2 - 7x + 4 = 0$	$x_1 = \frac{3}{5}, x_2 = 1$
$5x^2 - 8x + 3 = 0$	$x_1 = 2, x_2 = -\frac{3}{5}$
$5x^2 + 3x - 8 = 0$	$x_1 = \frac{4}{3}, x_2 = 3$
Нет соответствия	$x_1 = 1, x_2 = \frac{4}{3}$
$3x^2 - 13x + 12 = 0$	$x_1 = -\frac{8}{5}, x_2 = 1$

ОТВЕТИТЬ

Рисунок 3 – Пример игрового вопроса на соответствие

Авторская игра «Кто хочет стать миллионером?» содержит задания, направленные на развитие различных математических умений:
определять вид уравнения;

определять коэффициенты квадратного уравнения;
вычислять дискриминант квадратного уравнения;
находить корни квадратного уравнения;
составлять квадратное уравнение, зная его корни;
раскладывать на множители квадратный трёхчлен;
строить график квадратичной функции;
решать квадратное уравнение графическим методом и др.

В заключение следует отметить, что электронные дидактические игры также дают педагогам возможность адаптировать обучение к индивидуальным потребностям учащихся, использовать разнообразные виды заданий и интегрировать междисциплинарный подход. Благодаря таким играм ученики не только осваивают алгебру, но и развивают критическое мышление, логику и навыки работы с информацией, что является важным условием подготовки к жизни в современном цифровом мире.

Таким образом, электронные дидактические игры могут стать неотъемлемой частью образовательного процесса, повышая качество обучения и отвечая запросам цифрового поколения.

Литература

1. Гребенкина, А. С. Формирование умений по алгебре в процессе цифровой дидактической игры / А.С. Гребенкина, П.В. Ляшко // Вестник Самарского университета : история, педагогика, филология. – 2024. – Том 30, № 3. – С. 104–112.

2. Караваев, Н.Л. Анализ программных сервисов и платформ, обладающих потенциалом для геймификации обучения / Н.Л. Караваев, Е.В. Соболева // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № 8 (август). – С. 14–25.

3. Ляшко, П.В. Электронные дидактические игры как средство формирования познавательной активности школьников при обучении математике / П.В. Ляшко, А.С. Гребенкина // Эвристическое обучение математике : Труды VI Международной научно-методической конференции, Донецк, 21–23 декабря 2023 г.; под общей редакцией проф. С.В. Беспаловой, проф. А.А. Русакова, проф. Е.И. Скафы. – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2023. – С. 100–105.

4. Руденко, Д.С. Геймификация как метод обучения в организациях / Д.С. Руденко, И.В. Лаврентьева // Общество, экономика, управление. – 2018. – Том 3, № 4. – С. 59–61.

5. Exploring gamification to support manufacturing education on industry 4.0 as an enabler for innovation and sustainability / E. Paravizo, O. C. Chaim, D. Braatz, B. Bernd Muschard, H. Rozenfeld // Procedia Manufacturing. – 2018. – Vol. 21. – Pp. 438–445. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.142>.

FORMATION OF MATHEMATICAL SKILLS BY MEANS OF
ELECTRONIC DIDACTIC GAMES

Lyashko Polina

Abstract. The paper explores the gamification of mathematics teaching in mainstream school. It is proposed to use electronic didactic games as a means of forming mathematical and digital skills of schoolchildren. Game structure and didactic content of electronic didactic algebra game are described.

Keywords: *gamification; electronic didactic game; mathematics education; mathematical skills; digital skills; cognitive activity.*

EDN FXYMGM

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ
ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО ОБУЧЕНИЯ³

Маркаева Александра Александровна,
учитель математики

e-mail: markayeva02@mail.ru

ГБОУ «Средняя школа №108 имени Первой Гвардейской Армии
г.о. Макеевка», г. Макеевка, РФ

Моисеенко Виктор Алексеевич,

кандидат физ.-мат. наук, доцент

e-mail: v.a.moiseyenko@donnasa.ru

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка, РФ

Аннотация. В статье рассматриваются подходы к контролю учебных достижений по математике для учащихся 5-6 классов в условиях цифрового обучения. Подчеркивается важность интеграции цифровых технологий и образовательных платформ для повышения эффективности оценки знаний. Анализируются предметные, метапредметные и личностные результаты, а также принципы оценивания. Приведены примеры

³ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

цифровых платформ, способствующих индивидуализации обучения и развитию навыков саморегуляции у школьников.

Ключевые слова: контроль учебных достижений, математика, 5-6 классы, цифровое обучение, методы оценки, цифровые технологии.



В условиях стремительного развития цифровых технологий и их активного внедрения в образовательный процесс актуальность организации контроля учебных достижений по математике для учащихся 5-6 классов возрастает как никогда. Период обучения в этих классах является критически важным для формирования основ математической культуры, развития логического мышления и навыков решения задач, что в дальнейшем влияет на успешность учащихся в изучении более сложных тем. В связи с этим, цель данной статьи заключается в исследовании современных подходов к организации контроля учебных достижений в условиях цифрового обучения, а также в анализе возможностей, которые предоставляют цифровые образовательные платформы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить несколько задач: во-первых, проанализировать существующие методы и инструменты контроля учебных достижений; во-вторых, рассмотреть влияние цифровых технологий на процесс оценивания и мониторинга успеваемости; в-третьих, выявить успешные примеры применения цифровых платформ в образовательной практике.

Значимость данной темы обусловлена тем, что эффективный контроль учебных достижений не только позволяет учителям своевременно выявлять трудности и успехи учащихся, но и способствует формированию у школьников навыков самооценки и ответственности за собственное обучение. Интеграция цифровых технологий в процесс контроля открывает новые горизонты для индивидуализации обучения, что, в свою очередь, способствует более глубокому вовлечению учащихся в образовательный процесс и повышению качества усвоения учебного материала.

Оценка образовательных результатов ученика включает в себя анализ его действий и умений по использованию знаний в процессе решения учебных задач. Эти результаты можно классифицировать на три категории: предметные, метапредметные и личностные.

Предметные результаты представляют собой «опыт, который обучающиеся приобретают в ходе изучения конкретного учебного предмета» [1, с.169]. Они включают в себя не только усвоение нового знания, но и «умение преобразовывать и применять его на практике» [1, с.170]. Предметные результаты формируют систему основополагающих элементов научного знания, которые составляют основу современной научной картины мира. Оценка предметных результатов осуществляется

через анализ успешности выполнения заданий, которые отражают уровень усвоения материала.

Метапредметные результаты охватывают универсальные способы деятельности, такие как познавательные и коммуникативные навыки, а также умения по планированию, контролю и коррекции своей деятельности. Эти «результаты осваиваются учащимися на базе одного или нескольких учебных предметов и применяются как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях» [2, с.70]. Оценка метапредметных результатов позволяет выявить способность ученика к интеграции знаний и навыков в различных контекстах.

«*Личностные результаты* формируются в процессе обучения и отражают систему ценностных отношений обучающихся» [1, с.170]. Они касаются отношения ученика к себе, другим участникам образовательного процесса, а также к самому процессу обучения и его результатам. Оценка личностных результатов может осуществляться через самооценку, рефлексию и взаимодействие с окружающими, что способствует развитию социальной ответственности и эмоциональной зрелости учащихся.

Организация контроля учебных достижений по математике для 5-6 классов в условиях цифрового обучения должна учитывать все три категории оцениваемых результатов, что позволит обеспечить комплексный подход к оценке образовательных достижений и развитию учащихся.

Оценивание учебных достижений учащихся по математике в 5-6 классах должно основываться на определённых принципах, которые обеспечивают его эффективность и справедливость.

Оценивание должно быть непрерывным процессом, который охватывает все этапы обучения. Это позволяет учителю и ученику отслеживать прогресс, выявлять трудности и корректировать учебный процесс по мере необходимости. Регулярное оценивание способствует более глубокому пониманию материала и формированию устойчивых навыков.

Оценка должна основываться на заранее установленной системе критериев, которые определяют уровень усвоения материала и достижения учебных целей. «Критериальный подход позволяет избежать субъективности и обеспечивает прозрачность процесса оценивания, что важно для формирования доверия между учителем и учениками» [3, с.353].

Оценивание должно сосредотачиваться исключительно на результатах учебной деятельности ученика, а не на его личных качествах или характеристиках. Это помогает создать атмосферу, в которой учащиеся могут сосредоточиться на своем прогрессе и развитии, не опасаясь негативной оценки своей личности.

Учитель должен оценивать только те умения и знания, которые были предметом обучения. Это позволяет обеспечить соответствие между

учебными целями и оценочными критериями, а также помогает избежать путаницы и недопонимания. Оценивание должно учитывать индивидуальные особенности учащихся, их уровень развития, мотивацию и эмоциональное состояние [4]. Это позволяет адаптировать подходы к оцениванию и сделать их более эффективными и комфортными для каждого ученика.

Важно, чтобы процесс оценивания был диалогом между учителем и учеником. Учащиеся могут самостоятельно оценивать свои результаты выполнения заданий, а учитель имеет право скорректировать эти оценки, если они кажутся завышенными или заниженными. Такой подход способствует развитию умений самооценки и ответственности за собственное обучение. Ученики должны иметь возможность пересмотреть свои оценки и отметки на основе обоснованных аргументов, используя алгоритм самооценивания. Это не только развивает критическое мышление, но и позволяет учащимся лучше понимать свои сильные и слабые стороны в обучении.

В условиях цифрового обучения контроль учебных достижений по математике для учащихся 5-6 классов требует применения современных технологий и платформ, которые обеспечивают эффективное взаимодействие между учителями и учениками. Цифровые образовательные платформы не только упрощают процесс оценивания, но и позволяют проводить мониторинг успеваемости, анализировать результаты и адаптировать учебный процесс. Рассмотрим несколько платформ, которые могут быть полезны для организации контроля учебных достижений.

Российская электронная школа (РЭШ) предоставляет доступ к разнообразным образовательным ресурсам, включая интерактивные задания и видеоуроки по математике. В рамках контроля учебных достижений платформа позволяет учителям отслеживать прогресс учеников, анализировать результаты выполнения заданий и выявлять проблемные области [5]. Это создает возможность для индивидуализации обучения и своевременной коррекции учебного процесса.

Платформа «Учи.ру» одобрена Министерством Просвещения и предлагает задания по математике в игровой форме. Она предоставляет учителям инструменты для мониторинга успеваемости учащихся в режиме реального времени, позволяя выявлять ошибки и корректировать обучение на основе полученных данных [6]. Это способствует созданию адаптивной образовательной среды, где каждый ученик может работать над своими слабостями.

«ЯКласс» предлагает готовые варианты диагностических контрольных работ с автоматической проверкой. Платформа охватывает множество предметов, включая математику, и позволяет проводить тестирование в онлайн-режиме [5]. Учителя могут использовать «ЯКласс» для подведения итогов учебного года, анализа успеваемости и выявления проблемных тем, что значительно упрощает процесс контроля знаний.

Платформа Skysmart предлагает интерактивные тетради, в которых учителя могут создавать задания для учащихся. Проверка работ происходит автоматически, и результаты становятся доступными сразу после выполнения [5]. Это позволяет учителям оперативно анализировать успеваемость класса и отдельных учеников, а также быстро реагировать на возникающие трудности.

Образовательная платформа МЭО позволяет разнообразить подачу учебного материала с помощью интерактивных ресурсов и проводить онлайн-уроки. Платформа поддерживает обмен сообщениями и файлами, что создает возможности для обратной связи и индивидуальной работы с учениками. Это особенно важно для контроля учебных достижений, так как учитель может оперативно реагировать на вопросы и затруднения учащихся.

Платформа «1С:Урок» помогает учителям организовать уроки более эффективно, предлагая готовые материалы и тесты. Это снижает затраты времени на подготовку и позволяет сосредоточиться на контроле знаний учащихся. Учителя могут использовать платформу для создания тестов и заданий, что упрощает процесс оценивания.

Сервис LearningApps позволяет создавать интерактивные приложения для проверки знаний. Учителя могут моментально проверять работы учащихся и отслеживать их успехи, что экономит время на уроках и позволяет сосредоточиться на обучении. Платформа также предлагает готовые задания, что облегчает процесс контроля.

Платформы, такие как ФИПИ, «Решу ЕГЭ», Foxford.ru и «Незнайка», предлагают учащимся возможность решать тесты в онлайн-режиме и готовиться к экзаменам. Эти ресурсы могут быть использованы для контроля учебных достижений, так как позволяют ученикам самостоятельно оценивать свои знания и готовиться к проверочным работам.

Использование цифровых образовательных платформ в организации контроля учебных достижений по математике для 5-6 классов создает новые возможности для эффективного мониторинга и оценки знаний учащихся. Эти платформы позволяют учителям адаптировать учебный процесс под индивидуальные потребности каждого ученика, обеспечивая более глубокое вовлечение в образовательный процесс и развитие навыков саморегуляции. В условиях цифрового обучения такие ресурсы становятся важными инструментами для достижения высоких образовательных результатов.

Организация контроля учебных достижений по математике для учащихся 5-6 классов в условиях цифрового обучения представляет собой комплексный и многогранный процесс, требующий интеграции современных технологий и подходов.

Использование цифровых образовательных платформ позволяет не только упростить оценивание, но и обеспечить более глубокий анализ успеваемости, что, в свою очередь, способствует индивидуализации обучения и развитию ключевых компетенций у школьников. Важно, чтобы

контроль знаний основывался на системном подходе, учитывающем предметные, метапредметные и личностные результаты, что обеспечит эффективное формирование математической культуры и навыков самооценки у учащихся. Внедрение цифровых технологий в процесс контроля является необходимым условием для достижения высоких образовательных результатов и подготовки учащихся к успешному обучению в будущем.

Литература

1. Бороненко, Т.А. Развитие цифровой грамотности школьников в условиях создания цифровой образовательной среды / Т.А. Бороненко, А.В. Кайсина, В.С. Федотова // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 2(38). – С. 167-193.

2. Калимуллина, О.В. Современные цифровые образовательные инструменты и цифровая компетентность : анализ существующих проблем и тенденции / О.В. Калимуллина, И.В. Троценко // Открытое образование. – 2018. – Т.22. №. 3. – С. 61-73.

3. Петрова, Н.П. Цифровизация и цифровые технологии в образовании / Н.П. Петрова, Г.А. Бондарева // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – № 5 (78). – С.353-355.

4. Семенов, В.В. Цифровая образовательная среда / В.В. Семенов. – Москва : ПНЦ РАН, 2020. – 65 с.

5. Цифровая образовательная среда в школе : психологические риски и возможности : сборник методических разработок краевого конкурса среди педагогов-психологов Ставропольского края / отв. ред. И.А. Боброва, Ю.В. Королькова. – Ставрополь : СКИРО ПК и ПРО, 2022. – 111 с.

6. Шумилова, А.В. Особенности и преимущества использования платформы Учи.ру в педагогической практике / А.В. Шумилова // Информатизация образования. – 2010. – № 81. – С. 34-36.



ORGANIZATION OF ASSESSMENT OF ACADEMIC ACHIEVEMENTS IN MATHEMATICS FOR GRADES 5-6 IN THE CONTEXT OF DIGITAL LEARNING

Markaeva Alexandra, Moiseyenko Viktor

Abstract. The article discusses approaches to assessing academic achievements in mathematics for students in grades 5-6 in the context of digital learning. It emphasizes the importance of integrating digital technologies and educational platforms to enhance knowledge assessment effectiveness. The paper analyzes subject-specific, meta-subject, and personal results, as well as evaluation principles. Examples of digital platforms that facilitate personalized learning and self-regulation skills development among students are provided.

Keywords: *assessment of academic achievements, mathematics, grades 5-6, digital learning, assessment methods, digital technologies.*

EDN FZUEVL

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Матвеева Валентина Александровна,

кандидат педагогических наук

e-mail: matveeva89.ru@mail.ru

Самсикова Наталья Алексеевна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: n.samsikova@mail.ru

ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет»,

г. Южно-Сахалинск, РФ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности математической подготовки будущих учителей начальных классов в условиях цифровой трансформации современного общества. В основе метапредметных компетенций лежит знаково-символическая деятельность, которая является основой интеграции различных предметных областей и современных технологий.

Ключевые слова: *метапредметные компетенции, базовые математические модели, базовые математические понятия, цифровая трансформация образования, математическая подготовка будущего учителя начальных классов.*

Информационные технологии стали неотъемлемой частью жизни современного человека. Согласно данным исследовательской компании GARTNER, специализирующейся на рынках информационных технологий, в ближайшие годы мировые рынки ожидает ускорение цифровой трансформации. Среди технологий «будущего» следует отметить: развитие концепции метавселенной, т.е. виртуального пространства для взаимодействия цифровых двойников; развитие систем адаптивного искусственного интеллекта – систем, ориентированных на постоянное переобучение с учётом новых поступающих данных; появление суперприложений, WEB3 становится современной реальностью. Все это

наталкивает на мысли о том, что современному человеку для взаимодействия в условиях стремительной цифровой трансформации необходим собственный адаптивный интеллект.

Особенностью подготовки учителя начальных классов является изучение различных предметных областей, что указывает на метапредметность приобретаемых компетенций. Также не стоит забывать, что внедрение технологий в различные аспекты жизни человека является одним из важнейших факторов, влияющих на систему образования, прежде всего на дидактическую составляющую. В основе обучения, отвечающего вызовам современного общества, находится система метапонятий (универсальная система понятий) и метамоделей (система базовых моделей). При организации образовательного процесса в плоскости метапредметности находится знаково-символическая деятельность, которая лежит в основе не только различных предметных областей и позволяет формировать общие представления об информационных процессах, моделях, системах, но и обеспечивает виды деятельности необходимые для работы с информационными ресурсами и технологиями. Таким образом, возникает совершенно очевидная необходимость формирования образовательного результата, в частности для учителей начальных классов, в виде *метапредметных компетенции*.

Метапредметные компетенции будущего учителя начальных классов формируются всей совокупностью учебных дисциплин, но решающий вклад в его формирование вносит предметная область «Математика и информатика», которая содержит фундаментальные представления, позволяющие адекватно описать феномены и технологии цифрового социума. Эти фундаментальные представления связаны с разделением объекта и его обозначения. Таким образом, знаково-символическая деятельность становится независимой и лежит в основе интеграции различных предметных областей, а также в основе таких феноменов и технологий как: глобальная цифровизация; «Большие данные»; кибербезопасность; методы познания, характерные для цифрового социума [3].

В образовании существует два основных вопроса, две основные задачи: что учить и как учить? Более подробно рассмотрим вторую проблему в рамках освоения предметной области «Математика и информатика». Наука на сегодняшний день накопила столько данных, что учить по принципу «выучи, потом поймешь» становится невозможным.

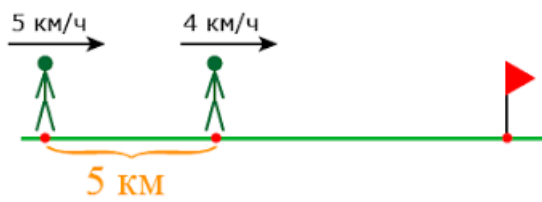
Стремительное развитие цифровых технологий привнесло некоторую дуальность в вопрос: Как учить? Во-первых, это вопрос организации учебного процесса с учетом особенностей предметной области, а во-вторых, подбор инструмента способного обеспечить ясность, лаконичность учебного материала, прежде всего это конечно же информационные технологии.

Понимание базовых моделей, базовых понятий (метапонятий) позволяет применять полученные знания в новых обстоятельствах. Следует заметить, что «новые обстоятельства» могут возникать внутри предметной области.

Рассмотрим пример базовой модели.

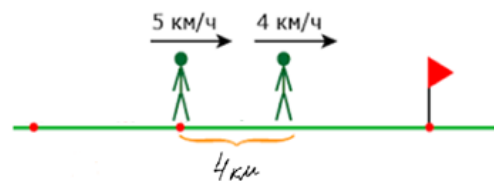
Решение текстовых задач зачастую вызывает затруднения у школьников и студентов, обучающихся по профилю «начальное образование». Поэтому задачей учителя является формирование системы базовых моделей текстовых задач, которых в элементарной математике на самом деле не много. Хотим напомнить, что арифметический метод решения текстовых задач является основным для учителя начальных классов. Рассмотрим модель движения в одном направлении (таблица 1).

Таблица 1 – Пример задачи на движение в одном направлении

<p>Расстояние между посёлками Соловьёвка и Дачное 5 км. Катя и Маша вышли одновременно в одном направлении из этих населенных пунктов. Катя шла впереди, а Маша позади со скоростями 4 км/ч и 5 км/ч соответственно. Сколько времени потребуется Маше, чтобы догнать Катю?</p>	
--	---

Как показывает практика, этот тип задач вызывает затруднения у студентов, но если мы детально рассмотрим данную модель в динамике, то формула становится очевидной. И здесь в качестве «помощника» конечно же могут выступать информационные технологии (таблица 2).

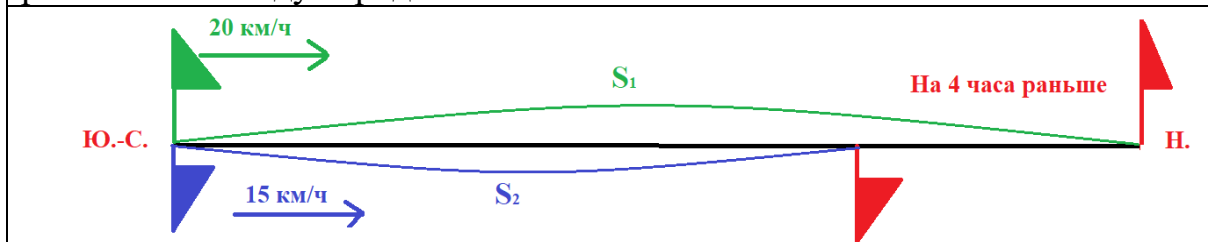
Таблица 2 – Работа над задачей на движение в одном направлении

<p>Почему расстояние между участниками движения уменьшается? Какое расстояние будет между участниками движения через 1 час? Через 2 часа?</p>	
---	--

Понимание базовой модели позволяет применять выявленные закономерности в «новых обстоятельствах» (табл. 3).

Таблица 3 – Работа над задачей на движение в одном направлении

Коля и Петя решили отправиться из Южно-Сахалинска в Ноглики на велосипедах. Коля едет со скоростью 20 км/ч, а Петя – 15 км/ч. Коля приехал в пункт назначения на 4 часа раньше, чем Петя. Найдите расстояние между городами.



Рассмотрим пример базовых понятий.

Множество – одно из ключевых понятий в современной математике. И базовой моделью в формировании понимания операций над множествами являются круги Эйлера. Одна из самых первых и самых важных абстракций с которой сталкивается младший школьник – это число. Некоторый символ, знак, который лежит в основе интеграции различных предметных областей. Совершенно очевидно, что теоретико-множественный подход в формировании понятия «натуральное число» является оптимальным. Понимание операций над множествами помогает учителю начальных классов продемонстрировать смысл операций с натуральными числами.

Система базовых моделей и понятий является всего лишь начальным этапом в работе учителя. В качестве инструмента для формирования метапредметных компетенций эффективно применение в обучении метода «сквозных» задач, метода «заблуждений» [2].

Перейдем ко второй части вопроса: Как учить? Система инструментов, которые учитель применяет в обучении, должна обеспечить ясность, лаконичность учебного материала.

Следует отметить многообразие средств для разработки демонстрационного дидактического материала (MS PowerPoint, Paint, Adobe Photoshop, GeoGebra), для создания обучающего видео (Windows MovieMaker), с целью подготовки дополнительных учебных заданий применяются различные текстовые редакторы (MS Word), с целью обработки данных о классе, группе удобно использовать облачные технологии. Табличный редактор MS Excel удобен для решения некоторых задач по математике (комбинаторных, статистических, вероятностных, построение графов, графиков и др.). Современные информационные технологии позволяют делать вариативной форму обучения. В системах электронного обучения и тестирования возможно размещение дидактического материала, разработка тестового контроля, проведение

онлайн-занятий. Все эти цифровые инструменты уже являются неотъемлемой составляющей в подготовке современного учителя. К технологиям, открывающим новые возможности в сфере обучения можно отнести технологии дополненной и виртуальной реальности (AR и VR).

В рамках федерального проекта «Цифровая образовательная среда» нацпроекта «Образование» в России технологии виртуальной и дополненной реальности внедряются в общеобразовательные программы. Конечно же нельзя говорить об абсолютной массовости этих технологий. Функционируют технопарки «Кванториум» где школьники могут познакомиться с современными технологиями. Но если для применения VR-технологий необходимо специальное оборудование, то для AR-технологии достаточно иметь смартфон, например, программные средства для AR по математике AR Geometry, Vector AR. Следует отметить, что оцифровка геометрических моделей в 3D конечно же интересный опыт, но образование нуждается в цифровой трансформации, в глубоком симбиозе дидактики и информационных технологий [1].

Таким образом, в основе «метапредметности» при обучении математике будущих учителей начальных классов лежат базовые математические понятия (метапонятия), базовые математические модели (метамодели – модели, которые описывают структуру и принципы действия другой более сложной модели) и работа с информационными ресурсами и технологиями. Метапредметные компетенции чрезвычайно важны, поскольку задачей современного образования является поиск методов, приемов, подходов, способствующих формированию социально-адаптивной личности в условиях цифрового социума.

Литература

1. Гриншкун, В.В. Особенности подготовки педагогов в условиях цифровой трансформации системы образования / В.В. Гриншкун, Т.Н. Суворова // Вестник Московского университета. Серия 20 : Педагогическое образование. – 2024. – Т. 22, № 1. – С. 95-110. – DOI 10.55959/LPEJ-24-05.

2. Матвеева, В.А. Метод заблуждений в обучении математике / В.А. Матвеева, Н.А. Самсикова // Преподаватель XXI век. – 2022. – № 3-1. – С. 122-128. – DOI 10.31862/2073-9613-2022-3-122-128.

3. Матвеева, В.А. Формирование метапредметного компонента ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов при освоении предметной области «Математика и информатика» : специальность 5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) : дис. ... канд. пед. наук / Матвеева Валентина Александровна, 2022. – 167 с.

3...6

FEATURES OF TEACHING MATHEMATICS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF MODERN SOCIETY

Matveeva Valentina, Samsikova Natalya

Abstract. The article examines the features of mathematical training of future primary school teachers in the context of the digital transformation of modern society. Meta-subject competencies are based on sign-symbolic activity, which is the basis for the integration of various subject areas and modern technologies.

Keywords: *meta-subject competencies, basic mathematical models, basic mathematical concepts, digital transformation of education, mathematical training of the future primary school teacher.*

3...6

EDN GJRUYA

СОЗДАНИЕ ТРЕНАЖЁРОВ В СРЕДЕ GEOGEBRA ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ К ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Мельников Роман Анатольевич,
кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: roman_elets_08@mail.ru

Черных Павел Александрович,
магистрант

e-mail: pavel.chernykh24@mail.ru

**ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»,
г. Елец, РФ**

3...6

Аннотация. В статье рассматривается процесс создания тренажёров в среде GeoGebra для подготовки школьников к основному государственному экзамену по математике в условиях дистанционного обучения. Анализируются возможности компьютерной динамической среды GeoGebra как инструмента для разработки интерактивных заданий, которые способствуют формированию и закреплению математических знаний учащихся. Рассматриваются основные типы математических тренажёров, которые могут быть созданы в интерактивных геометрических средах, описываются этапы их проектирования, функциональные возможности и преимущества, а также приведён пример использования

тренажёра по теме «Нахождение площади фигуры на квадратной решётке».

Ключевые слова: обучение математике, дистанционное обучение, динамическая среда GeoGebra, математический компьютерный тренажёр, разработка тренажёров.



Современное образование активно адаптируется к новым условиям, связанным с внедрением дистанционных технологий. В наши дни дистанционное образование становится всё более популярным и востребованным, позволяя школьникам получать знания без привязки к определённому месту и времени. Однако вместе с этим оно накладывает ряд проблем, связанных с организацией учебного процесса и контролем знаний обучающихся. Одной из таких проблем, стоящей перед учителями математики, является подготовка школьников к основному государственному экзамену (ОГЭ).

Для решения данной проблемы мы предлагаем использовать среду GeoGebra для создания тренажёров по математике. Формирование прочной базы знаний является ключевым аспектом успешного освоения любой дисциплины. Особое внимание стоит уделить мотивации школьников и эффективности дистанционного обучения с использованием развивающего контента. Компьютерные тренажёры играют важную роль в закреплении знаний и организации активного рабочего пространства для самостоятельной работы учащихся [2].

GeoGebra – это бесплатная программа для создания интерактивных математических объектов, чертежей, обучающих материалов и проведения вычислений. Она обладает широкими возможностями для визуализации математических понятий и проведения практических работ и экспериментов, предоставляет обширный набор инструментов для работы с геометрическими объектами и алгебраическими выражениями [1].

Исследователи в области математического образования с использованием интерактивных геометрических сред различают «следующие основные виды математических тренажёров:

- 1) тренажёры для визуализации методов решения ключевых задач;
- 2) динамические тренажёры для освоения методов решения ключевых задач и формирования обобщённого метода деятельности;
- 3) моделирование задач практического и прикладного типа;
- 4) компьютерные тесты для проверки ключевых знаний;
- 5) динамические чертежи для осуществления модифицирующих компьютерных экспериментов» [3].

Все вышеперечисленные виды тренажёров направлены на разные стадии обобщения материала и уровень знаний школьников.

При создании тренажёров в среде GeoGebra необходимо учитывать специфику ОГЭ по математике. Они должны быть направлены на отработку основных тем и навыков, проверяемых на экзамене.

Среди основных этапов разработки математических тренажёров в среде GeoGebra можно выделить следующие:

1. *Определение цели и задач.* Перед началом разработки тренажёра необходимо чётко определить его цель. Например, решение уравнений, работа с геометрическими фигурами и т.п. Важно также определить, какие знания и навыки мы хотим развить у обучающихся, и как тренажёр должен в этом помочь.

2. *Сбор материалов.* На данном этапе нужно собрать учебные материалы, примеры задач, иллюстрации, ссылки на ресурсы, которые могут понадобиться для разработки тренажёра. Помимо этого, необходимо продумать, какие математические объекты (точки, линии, фигуры и др.) будут использованы в тренажёре и каким образом они будут взаимодействовать.

3. *Создание модели в среде GeoGebra.* Этот этап подразумевает практическую часть разработки, в которую входит расположение необходимых элементов в графическом поле, их организация и настройка взаимодействия.

4. *Настройка интерактивности.* Ключевой особенностью математического тренажёра в среде GeoGebra является его интерактивность. Чтобы её достичь, можно использовать такие инструменты, как «Ползунок», «Кнопка» и т. д.

5. *Программирование взаимодействий.* Для более сложных тренажёров нужно прописать небольшие скрипты на языке GeoGebraScript, используемом в среде. Например, для каждой используемой кнопки можно прописать действия в графе «Сценарий», которые будут выполняться при нажатии на неё.

6. *Тестирование и оценка.* На данном этапе следует проверить работу созданного тренажёра и убедиться в том, что все функции работают правильно, а уровень заданий достаточен для достижения цели. Тестирование можно проводить совместно с учащимися для получения обратной связи.

7. *Корректировка и доработка.* После проведённого тестирования может потребоваться доработка тренажёра, направленная на улучшение интерактивности, добавление новых возможностей и изменения в заданиях. Целью доработки является достижение максимального удобства и эффективности использования тренажёра.

8. *Распространение и внедрение в образовательный процесс.* После того, как тренажёр будет окончательно доработан и готов к использованию, его можно опубликовать на образовательных платформах или использовать на уроках.

Рассмотрим пример математического тренажёра, созданного в среде GeoGebra для отработки навыков решения задания №18 из ОГЭ на тему «Нахождение площади фигуры на квадратной решётке». Он состоит из геометрической фигуры, расположенной на клетчатом фоне, четырёх кнопок, окна ввода и флажка «Подсказка» (рис. 1).

Рассмотрим принцип действия тренажёра. При нажатии на кнопку «Рамка» вокруг фигуры появляется прямоугольное окаймление.

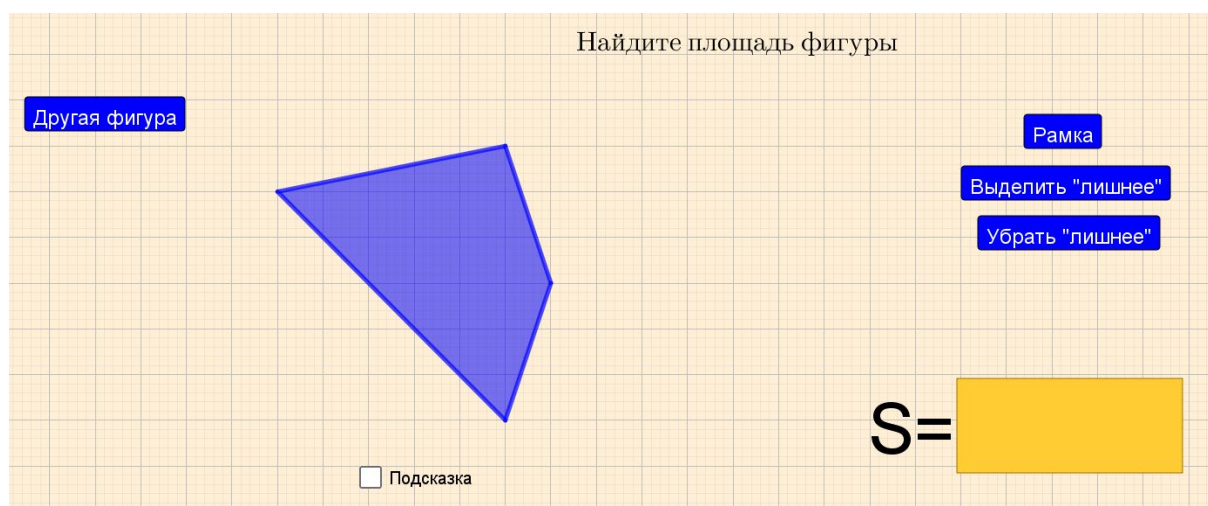


Рисунок 1 – Интерактивный математический тренажёр «Нахождение площади фигуры на квадратной решётке»

Далее кнопка «Выделить лишнее» позволяет наглядно продемонстрировать лишнее пространство между рамкой и фигурой (рис. 2).

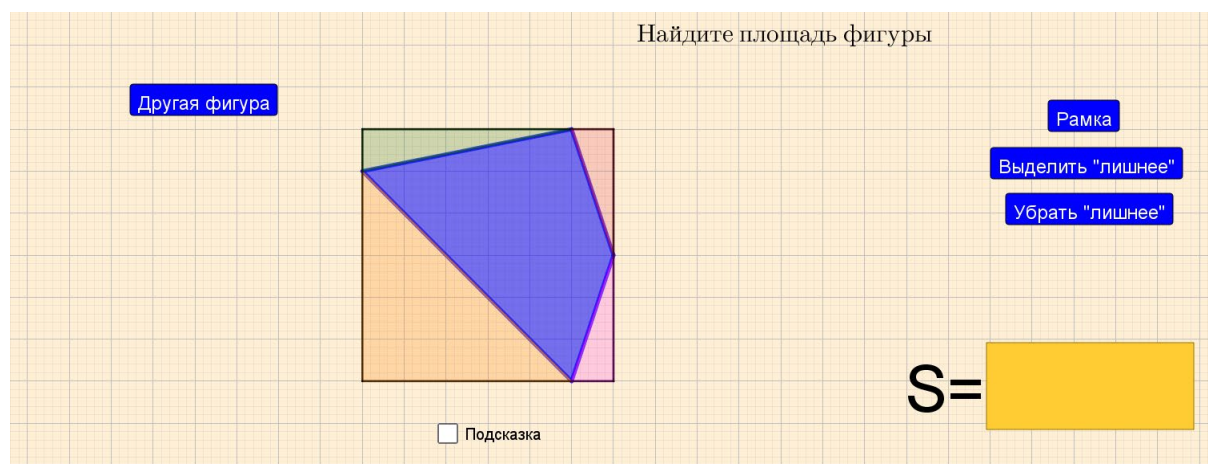


Рисунок 2 – Выделение «лишних» элементов между рамкой и фигурой

При помощи кнопки «Убрать лишнее» это пространство, представляющее собой несколько треугольников можно сместить в разные стороны. Флажок «Подсказка» показывает значения площадей «лишних» фигур (рис. 3).

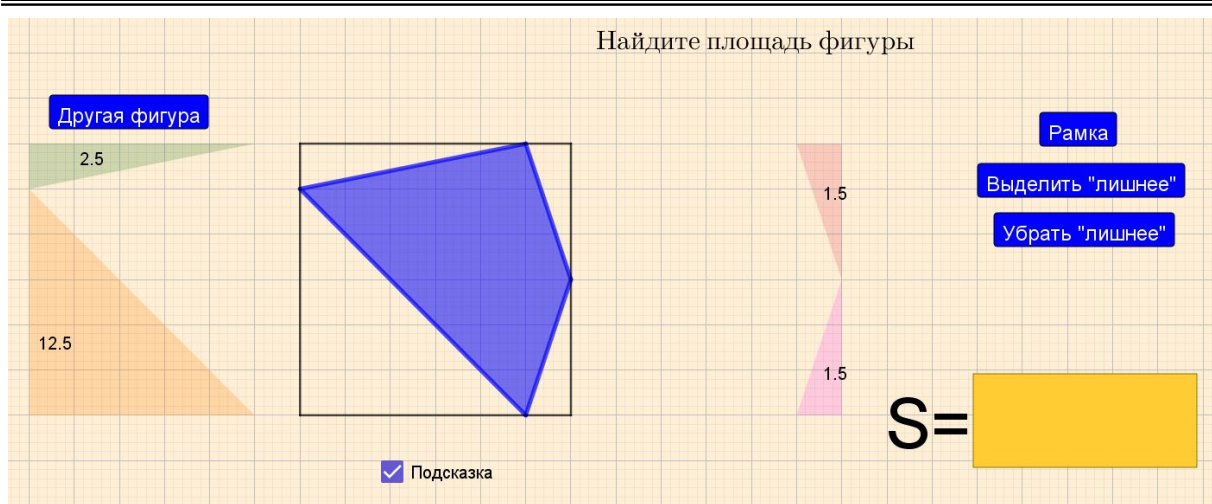


Рисунок 3 – Действие кнопки «Убрать лишнее» и флажка «Подсказка»

При вводе неправильного ответа в окно появляется красный смайлик и кнопка «Удалить ответ», нажатие на которую позволяет стереть число из окна ввода (рис. 4 а). Если ответ верный, то показывается смайлик зелёного цвета (рис. 4 б).

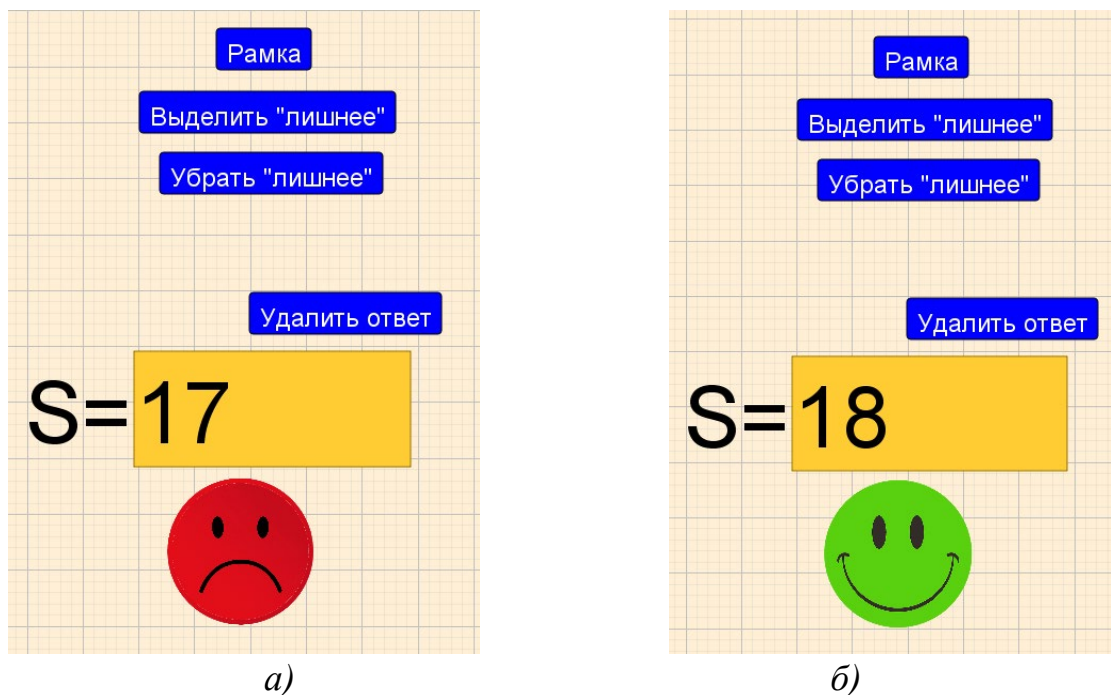


Рисунок 4 – а) Ввод неверного ответа; б) Ввод верного ответа

В этом случае следует перейти к следующему заданию такого же типа, нажав кнопку «Другая фигура», которая заменяет геометрическую фигуру на другую и возвращает тренажёр в исходное состояние.

Таким образом, подводя итог всему вышесказанному, можно отметить, что использование компьютерных тренажёров для подготовки

школьников к ОГЭ по математике способствует поддержанию интереса к предмету и качественному усвоению знаний, а также является перспективным направлением развития дистанционного образования.

Литература

1. Абраменкова Ю.В. Организация процесса обобщения и систематизации знаний по планиметрии с применением геометрической среды Geogebra / Ю.В. Абраменкова, А.А. Ганжа // Педагогическая информатика. – 2024. – № 1. – С. 54–63.

2. Задумкин, Л.В. Создание математических тренажёров в Geogebra : проблемы и их решения / Л.В. Задумкин, Л.Ю. Уразаева // ТОГУ-Старт : фундаментальные и прикладные исследования молодых : Материалы V региональной научно-практической конференции, Хабаровск, 16–20 апреля 2024 года. – Хабаровск : Тихоокеанский государственный университет, 2024. – С. 349-355.

3. Копачевская, Л.В. Методика организации групповой работы по созданию динамических тренажеров как средство подготовки учащихся к ГИА по математике / Л.В. Копачевская // Конференциум АСОУ : сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. – 2021. – № 3. – С. 37-46.



CREATING SIMULATORS IN THE GEOGEBRA ENVIRONMENT TO PREPARE STUDENTS FOR THE UNIFIED STATE EXAM IN MATHEMATICS IN A DISTANCE LEARNING ENVIRONMENT

Melnikov Roman, Chernykh Pavel

Abstract. The article discusses the process of creating simulators in the GeoGebra environment to prepare students for the basic state exam in mathematics in distance learning. The possibilities of the GeoGebra computer dynamic environment as a tool for developing interactive tasks that contribute to the formation and consolidation of students' mathematical knowledge are also analyzed. In addition, the main types of mathematical simulators that can be created in interactive geometric environments are considered, the stages of their design, functionality and advantages are described, and an example of using a simulator on the topic "Finding the area of a figure on a square lattice" is given.

Keywords: *mathematics education, distance learning, GeoGebra dynamic environment, mathematical computer simulator, simulator development.*



EDN GJWZLC

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И СИСТЕМНОСТЬ В ОБУЧЕНИИ РАЗРАБОТКЕ ПРЯМОЛИНЕЙНЫХ АНИМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Назаров Ахтам Пулатович,

доктор педагогических наук, профессор

e-mail: ahtam_69@mail.ru

Одинаев Хамза Мирахмадович,

старший преподаватель

e-mail: hamzaodinaev0@gmail.com

Таджикский государственный педагогический университет

им. С. Айни, г. Душанбе, Таджикистан



Аннотация. Технология компьютерного программирования и на ее основе разработка анимационных моделей постоянно развиваются. Выпускаются современные языки программирования, на их основе разрабатываются новые обновления и новые компьютерные программы для создания анимационных моделей. При этом методика обучения обработке анимационных моделей в компьютерной графике должна быть изменена, характеристики обучения должны быть обновлены. Возможности языков программирования не преподаются на должном уровне из-за отсутствия методики обучения и последовательности тем. С этой целью в данной работе показана разработка методики обучения созданию анимационных моделей линейного типа на языке программирования PascalABC.Net. Последовательность обучения операторов и их параметры обрабатываются методически обоснованной системностью.

Ключевые слова: *программирование, 3D графика, анимация, прямолинейная анимация, повторяющаяся анимация, бесконечная анимация, методика, последовательность, операторы, параметры оператора.*



Компьютерная графика в XXI веке становится все более доступным для образования и популярным средством для разработки графических изображений, а также общения человека с компьютером. Необходимость в преподавании и получении знания азов компьютерной графики становится неотъемлемыми элементами компьютерной грамотности. Поэтому целесообразно разработать методику, а также последовательность и системность в обучение трехмерной компьютерной графике.

Существует много языков программирования высокого уровня с возможностью компьютерной графики, в том числе трехмерной (3D). В данной работе рассматривается возможность изучения трехмерной компьютерной графики отечественного языка программирования PascalABC.Net и последовательность в обучение разработки прямолинейных анимационных моделей в трехмерной графике.

Язык программирования PascalABC.Net считается современным языком программирования высокого уровня с большими возможностями для обучения студентов. Содержит различные графические модули, возможности которых на данный момент до конца не изучены, в том числе модуль трехмерной графики Graph3D. Это связано с тем, что в процессе преподавания предметов по программированию забывается преподавание современных графических модулей. Другими причинами отказа от преподавания современных графических модулей являются отсутствие методики преподавания этих модулей и последовательности их преподавания [1, с. 284]. Разработка такой методики обучения и последовательности преподавания предметов облегчит процесс обучения и у студентов появится интерес к изучению графических модулей.

Начало обучения трехмерному графическому модулю Graph3D языка программирования PascalABC.Net начинается с обучения изображению простых объектов [2, с. 405]. Изучив некоторые из них, например, 3D-треугольник, 3D-прямоугольник и 3D-стрелку и сформировав определенные знания, а также применив их на практике, учителю-предметнику необходимо научить студентов обрабатывать анимационные модели в 3D-графике. Вначале анимационные модели изучаются в виде прямолинейного движения, и студентов формируются определенные знания. В дальнейшем предлагаем рассматривать другие модели анимации, в том числе движение по траектории, в виде вращения, в виде масштабирования.

Последовательно обучая операторам трехмерного треугольника, трехмерного прямоугольника и отражения трехмерной стрелки, обучающихся научат использовать эти операторы в сочетании с векторами для перемещения объектов вперед или назад, вверх или вниз. Но эта возможность очень ограничена, потому что мы не можем видеть движение этого объекта. Точнее, мы не можем увидеть анимацию. Например:

```
Uses Graph3D;  
Rectangle3D(-1.11,2.8,3.7,9.01,3.17,V3D(10,8,11));
```

Также графический модуль Graph3D имеет оператор Move, который перемещает созданные объекты в любой вектор, точку или на расстояние в любом направлении. Но и здесь возможности оператора Move ограничены и он не выполняет анимацию. Поэтому нет необходимости тратить много времени на обучение этого оператора. В данном случае достаточно ограничиться упражнениями по программированию. В это время обучающиеся изучают структуру и принцип работы оператора. Этот оператор используется с

методом объекта, то есть мы пишем объект изображения, ставим точку и выбираем этот оператор. Студентам преподается его структура:

1. **MoveBy(вк)** – перемещает объект в вектор **вк**.
2. **MoveByX(x)** – перемещает объект в направлении оси абсцисс на **x** пикселей.
3. **MoveByY(y)** – перемещает объект в направлении оси ординат на **y** пикселей.
4. **MoveByZ(z)** – перемещает объект в направлении примененной стрелки на **z** пикселей.
5. **MoveTo(тч)** – перемещает объект в точку **тч**.

В качестве примера приведем упражнение по программированию: *нарисуйте прямую линию и прямоугольник в окне 3D-графики. Далее переместите прямоугольник к вектору $(-5,23, 2,25, -2,97)$ и прямую линию по оси абсцисс на 3,95 пикселя.*

Приведем текст программы.

```
Uses Graph3D;
Var ркч := Rectangle3D(4.2,-4.31,-2.88, 10.21,6.501);
Var nk := V3D(-5.23, 2.25, -2.97); ркч.MoveBy(nk);
Var tch1 := P3D(3.1,-2.8,2.7); var tch2 := P3D(4.2,3.5,-2.2);
Segment3D(tch1, tch2, 4.15, Colors.Aqua).MoveByX(3.95);
```

Чтобы реально увидеть процесс перемещения или движения объекта, мы можем улучшить программу, используя паузу и ее оператор. После обновления текст программы будет выглядеть так.

```
Uses Graph3D;
Var ркч := Rectangle3D(4.2,-4.31,-2.88, 10.21,6.501);
Var tch1 := P3D(3.1,-2.8,2.7); var tch2 := P3D(4.2,3.5,-2.2);
Var sg := Segment3D(tch1, tch2, 4.15, Colors.Aqua);
sleep(5000);
Var nk := V3D(-5.23, 2.25, -2.97); ркч.MoveBy(nk);
sg.MoveByX(3.95);
```

Пример изображения, отображаемого на графическом экране в начале выполнения этой программы и после 5000 миллисекунд перемещения, показан на рисунке 1.

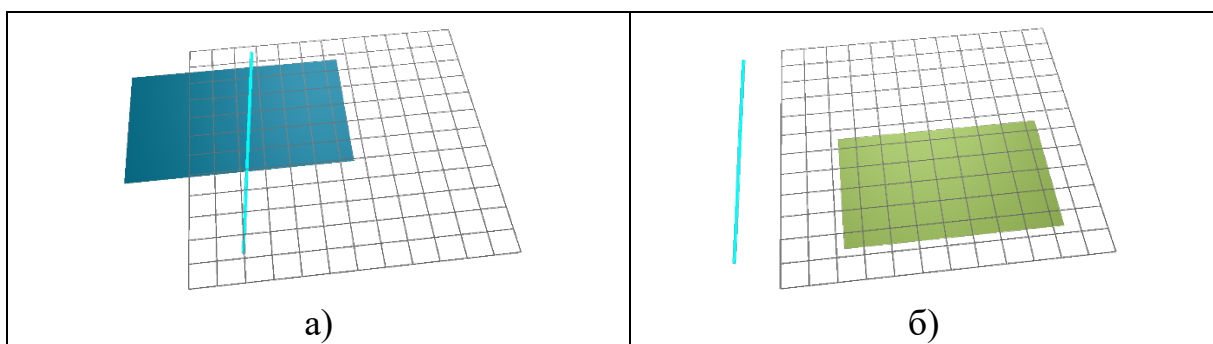


Рисунок 1 – Образец изображения

Как мы видим, оператор Move мало чем отличался от ранее изученных операторов, имевших возможность перемещать изображения. При этом следует обратить внимание студентов на то, что эта технология считается предыдущей технологией.

Теперь учитель-предметник рассматривает понятие графической анимации, учит обучающихся как ее создать. Графическая анимация предполагает перемещение графических объектов в определенное время для создания иллюзии движения. Графический модуль Graph3D имеет различные операторы, создающие анимацию путем перемещения объекта за заданное время. Эти операторы, то, как они написаны и как они работают, преподаются учителем-предметником ученикам и студентам в соответствии с их компетенциями.

Первый оператор, который будет использоваться и обучении для этого, – это оператор **AnimMoveBy**. Студентам объясняется, что этот оператор используется в объектном методе и имеет различную структуру. При этом происходит также изучение данных структур.

Общий вид оператора **AnimMoveBy**, выполняющего перемещение и анимацию объекта по оси абсцисс в трехмерной графике, следующий:

AnimMoveByX(x,t)

Тематическими компетенциями этой структуры оператора являются параметры **x** и **t**, показанные в круглых скобках. Эта операторная структура изменяет положение объекта в направлении оси абсцисс на расстояние **x** (в пикселях) и за период времени **t** секунд. При изучении данного оператора следует обратить внимание студентов на то, что если числовое значение $x > 0$, то объект перемещается влево на то же расстояние, а в противном случае вправо на то же расстояние и меняет свое место.

Чтобы закрепить знания об этой операторной структуре, учителю необходимо на простом примере продемонстрировать движение объекта с помощью этого оператора в виде анимации.

Например, сначала мы рисуем трехмерный объект – стрелка 3D, а затем создаем анимацию, перемещаем ее влево на 10,45 пикселей и на 3 секунды. Преподаватель, используя рабочую среду языка программирования PascalABC.Net, показывает начальный текст программы [2, с. 28].

В этом случае рабочая среда языка программирования PascalABC.Net играет роль электронного образовательного средства. Текст программы следующий:

Uses Graph3D;

Arrow(-5.1,1.4,-1.7,1.3,2,10,1.3,1.8).AnimMoveByX(10.45,3)

Преподаватель, после набора текста программы, запускает его к исполнению, но студенты пока не записывают его в тетради, а просто внимательно слушают и смотрят. При запуске этой программы мы видим, что 3D стрелка отражается, но не двигается и не анимируется. Потому что сейчас работа продолжается: обучающиеся учатся использовать точку «.» в

конец этого оператора для анимации и выбора оператор `Begin` из открывшегося списка. Тогда текст программы будет выглядеть так:

```
Uses Graph3D;
```

```
Arrow(-5.1,1.4,-1.7,1.3,2,10,1.3,1.8).AnimMoveByX(10.45,3).Begin
```

После выполнения этой программы мы видим, что открывается отдельное графическое окно, отражается 3D стрелка и перемещается влево на 3 секунды на расстояние 10,45 пикселей. Анимация была создана. Теперь студенты записывают текст программы в свои тетради.

Студенты самостоятельно рассматривают применение программы на практическом занятии и получают результат. Они закрепляют полученные знания и применяют их на практике.

Два других варианта использования оператора `AnimMoveBy`, который перемещает и анимирует объект по осям ординаты и аппликаты в 3D-графике, даны учителем как самостоятельная работа, позволяющая студентам учиться программировать вне аудитории.

Во время теоретического занятия преподаватель планирует и обучает студентов общему варианту использования оператора `AnimMoveBy`. В общем случае этот оператор перемещает отраженный объект в направлении некоторого вектора. Общий вид ее в этом случае следующий:

`AnimMoveBy(x,y,z,t)` ё `AnimMoveBy(vk,t)`

В данном случае этот оператор меняет местоположение объекта на вектор (x,y,z) или vk , заданный заранее и занимающий t секунд; x, y, z — действительные числа.

Смещение и анимация выполняются в виде прямолинейного движения в направлении вектора (x,y,z) или vk . Например, применим это условие к тексту программы:

```
Uses Graph3D;
```

```
Arrow(-5.1,1.4,-1.7,1.3,2,10,1.3,1.8).AnimMoveBy(2.3,-1.2,0.78,3).Begin
```

О способах использования оператора `AnimMoveBy` можно сделать следующие выводы.

Сначала записывается сам объект, например, 3D-прямоугольник, или 3D-треугольник, или 3D-стрелка с его параметрами. В конце ставится точка и записывается один из изученных случаев оператора, либо выбирается из списка. Затем ставится точка и пишется или выбирается из списка оператор `Begin`. Если мы не поставим оператор `Begin`, то анимация не состоится. Этой особенностью он отличается от оператора `Move`.

Литература

1. Назаров, А.П. Методикаи таълими информатика. Китоби дарсӣ : МТОК / А.П. Назаров. – Душанбе : ЧДММ Мехроҷ-Граф, 2019. – 462 с.
2. Назаров, А.П. Барномасозӣ ва дизайни барномавӣ дар забони PascalAbc.Net (Китоби дарсӣ барои МТО ва МК) [Матн] / А.П. Назаров. – Душанбе : ЧДММ Мехроҷ-Граф, 2021. – 756 с.

—•••••—

**SEQUENCE AND SYSTEMATICITY IN TEACHING
THE DEVELOPMENT OF RECTILINEAR ANIMATED MODELS
IN 3D GRAPHICS**

Nazarov Ahtam, Odinaev Khamza

Abstract. Computer programming technology and the development of animation models based on it are constantly evolving. Modern programming languages, new updates based on them and new computer programs for creating animation models are constantly being released. At the same time, the training methodology for processing animation models in computer graphics should be changed and updated, and the training characteristics should be updated. But even now, little attention is paid to this issue, materials are not available. The possibilities of programming languages are not taught at the proper level due to the lack of teaching methods and a sequence of topics. To this end, in this work, a methodology for teaching the creation of linear animation models in a programming language will be developed PascalABC.Net. The possibilities of operator training and their parameters are processed with methodically sound consistency.

Keywords: programming, 3D graphics, animation, rectilinear animation, repetitive animation, endless animation, technique, sequence, operators, operator parameters.

—•••••—

EDN GMQMHW

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПУЛАТ ДЛЯ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ
УРОВНЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ
ПО РЕШЕНИЮ КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Назаров Ахтам Пулатович,

доктор педагогических наук, профессор

e-mail: ahtam_69@mail.ru

Таджикский государственный педагогический университет

им. С. Айни, г. Душанбе, Таджикистан

Саидов Сайдулло Азизович,

преподаватель,

Бохтарский государственный университет имени Н. Хусрав,

г. Бохтар, Таджикистан

—•••••—

Аннотация. Объективное оценивание знаний учащихся по математике даёт возможность повысить качество обучения, а также поднять и укрепить степень самостоятельности учащихся, их навыки и умения по

математике при решении письменных работ. С этой целью необходимо разработать программное обеспечение с применением современных информационных технологий и языков программирования высокого уровня. В данной статье рассматривается технология разработки программного обеспечения для объективного оценивания знаний учащихся при решении квадратных уравнений с использованием языка программирования высокого уровня C++ Builder из пакета программ RAD Studio (вариант 10.2) с применением метода Пулата. При разработке программы и учете предметных компетенций, учащимся предоставляются три квадратных уравнения для решения. Приведен порядок работы с программой.

Ключевые слова: квадратное уравнение, компетентность, члены квадратного уравнения, дискриминант, корни квадратного уравнения, объективность, проверка знаний, письменная работа, программирование, диалоговая форма, теорема Виета.



Вопрос повышения качества образования и уровня знаний учащихся общеобразовательных учреждений в настоящее время считается одним из важнейших вопросов в сфере образования.

Педагоги, ученые и методисты в области методики обучения используют разные пути и методы решения этой проблемы с целью достижения высоких образовательных результатов. Необходимо признать, что математика – один из самых сложных предметов в учебных заведениях. Как показывают наблюдения и исследовательская работа, зачастую учителя довольствуются подготовкой двух вариантов контрольной работы, чтобы не столкнуться с проблемами при проверке работ, или не тратить много времени и сил на подготовку вариантов тестовых работ. Чтобы уровень знаний обучающихся был реально оценен в ходе тестов, прежде всего, для каждого ученика должен быть подготовлен отдельный вариант. Это требует от учителей-предметников внимательности в выборе вопросов. Также каждую выбранную задачу следует решать самостоятельно, чтобы заранее знать правильный ответ. В случае незнания правильного ответа или выбора рискованных заданий преподаватели могут допустить ошибки при проверке вариантов теста. В результате отличники и передовые учащиеся могут получить низкие оценки, а слабые учащиеся могут получить высокие оценки, что может оказать негативное влияние на сознание отличников. Также подготовка тестовых заданий требует много времени и необходимо тратит большой труд учителя.

Как повысить уровень знаний обучающихся по математике и качество ее преподавания в образовательных учреждениях? Одним из

способов решения этой проблемы является обеспечение объективности проверки знаний учащихся и дача объективной оценки их знаний по математике.

Для обеспечения объективности проверки знаний необходимо разработать новую технологию с использованием современных информационных технологий и языков программирования высокого уровня для облегчения работы преподавателей.

Современные информационные технологии позволяют учителям-предметникам организовывать межпредметные связи математики и информатики с помощью компьютеров. Это позволяет учителям математики сэкономить время и снизить нагрузку на учителя. В частности, при подготовке дидактических материалов, которые с использованием современных традиционных методов требуют больших денежных, трудовых и временных затрат и не соответствуют предъявляемым требованиям.

Одной из основных целей использования дидактических материалов в процессе обучения является предоставление индивидуальных заданий каждому учащемуся с целью оценки его компетенций и уровня знаний по определенной учебной теме дисциплины и правильного ее определения. Решить эту проблему можно с помощью программирования.

Компьютерные программы готовятся на одном из языков программирования высокого уровня и внедряются в курс математического образования. Разработанные программы должны облегчить работу учителей математики в процессе обучения и объективной проверки уровня знаний и оценки компетенций, сэкономить время.

С этой целью одним из авторов настоящей статьи А.П. Назаровым разработан метод под названием “Метод Пулат”. Далее рассматривается применение этого метода для создания компьютерной программы, применяемой для проведения контрольной работы на тему “Решения квадратных уравнений” и объективной оценки знаний учащихся по этой теме, а также облегчение труда учителя.

Организация межпредметных связей математики и информатики играет чрезвычайно большую роль в компетентном подходе к образованию. Отметим, что вопросу методики преподавания математики с этой точки зрения посвящено множество работ [1, 2, 8, 9].

Что касается новой технологии объективной проверки знаний учащихся по математике, нами разработано множество программ и опубликованы соответствующие научные и методические статьи, в том числе [3-7]. Иными словами, мы уже затронули этот вопрос ранее в нашей работе и представили некоторые наши предложения по решению проблемы обеспечения объективности знаний учащихся по математике. Данная работа является логическим продолжением вышеупомянутых работ, и в них поднят вопрос объективной оценки знаний учащихся

общеобразовательных учреждений при проведении письменных, проверочных и самостоятельных работ.

В данной статье, как и ранее, изложены мысли на примере конкретной контрольной работы по решению квадратного уравнения и ее программной обработке с использованием языка программирования высокого уровня C++ Builder (версия 10.2 в программном пакете RAD Studio). В данном случае компетенциями данного учебного предмета являются квадратное уравнение, приведенное квадратное уравнение, первый и второй члены и свободный член квадратного уравнения, дискриминант квадратного уравнения, имеет ли квадратное уравнение решение или нет, формулы нахождения корней квадратного уравнения.

Технология обработки проекта компьютерной программы для объективной проверки знаний обучающихся по решению квадратного уравнения и оценки его компетенций заключается в следующем. Первым делом мы создадим новый проект и добавим в него диалоговую форму. Данная диалоговая форма используется для отражения задач и условий контрольной работы. В диалоговую форму поместим текстовое название «Проверка знаний учащихся по решению квадратного уравнения», которое является значением его свойства Caption. Используем теорему Виета для составления квадратных уравнений для контрольной работы и отображения их в диалоговой форме.

Язык программирования C++ Builder имеет типы даты и времени *TDateTime*, а также функции манипулирования датой и временем. Функция *DecodeTime(Time(), час, минута, секунда, миллисекунда)* позволяет узнать значения времени в системных часах компьютера.

Функция *DecodeDate(Date(),ruz,moh,sol)* возвращает значения даты в компьютерной системе. Также с помощью функции *GetTickCount()* известно количество миллисекунд, прошедших с момента запуска программы, например *long int ss=GetTickCount()*. Типы величин часов, минут, секунд, миллисекунд, дней, месяцев, слов относятся к типу *Word*. Как мы знаем, при именовании переменных в языке программирования C++ Builder учитывается регистр. Используя эти типы и функции и используя оператор присвоения, находим значение параметра *x1*:

$$x1=abs(int(317*(sin(float(ss))-cos(float(millisoniya))-sin(float(soniya))-cos(float(ruz))+cos(float(moh))+cos(float(ss)))))+s;$$

Примем значение параметра *x1* за первый корень квадратного уравнения, который известен программе автоматически и не задан заранее. Пользователь и программист не могут знать этот параметр, где программа работает. Значение параметра *x1* не должно быть настолько большим, чтобы у учащихся не возникало затруднений при решении уравнения. Тогда мы можем добавить в программу такой фильтр:

$$while (abs(x1)>25) x1=int(x1/4.73); x1=pow(-1.0,sn)*x1.$$

Отсюда ясно, что значение параметра $x1$ является целым числом (либо положительным, либо отрицательным). Таким же образом определяем значение параметра $x2$ и примем в качестве него второй корень квадратного уравнения:

```
x2=x1+ss+millisoniya; while (abs(x2)>19) x2=int(x2/3.98); x2=pow(-1.0, millisoniya)*x2;
```

Мы стремимся к тому, чтобы корни уравнения не были равны друг другу и были отличны от нуля.

В первую задачу включаем приведенное квадратное уравнение, то есть принимаем значение первого члена квадратного уравнения $a=1$. Значение второго и свободного членов квадратного уравнения определим с помощью теоремы Виета и операторов языка программирования C++ Builder:

```
b=-x1-x2; c=x1*x2;
```

Для отражения значения второго и свободного членов квадратного уравнения в диалоговой форме мы используем элемент управления «Редактировать текст» языка программирования C++ Builder и устанавливаем значение их свойства *ReadOnly* в значение *True*, то есть только для просмотра. Их символы и другие тексты мы отображаем с помощью компонента управления метками языка программирования C++ Builder. Чтобы лучше определить уровень знаний обучающихся, их умений и навыков, мы просим учащихся ввести в ответ также значение дискриминанта. Чтобы ученики могли вводить значение дискриминанта и корней квадратного уравнения, добавим в диалоговую форму элементы управления «Текстовое поле» с возможностью ввода и редактирования, то есть значение свойства *ReadOnly* равно *False*. Пример части диалоговой формы для первого уравнения показан на рисунке 1.

а) $x^2 - 25x + 114 = 0$. D= <input type="text"/> X1= <input type="text"/> X2= <input type="text"/>

Рисунок 1 – Первое квадратное уравнение для работы

Для составления второго уравнения контрольного задания прежде всего определяем значение коэффициента первого уравнения a . Для этого мы используем следующий оператор, где *dd* – минута, *sn* – секунда, а *ms* – миллисекунда:

```
a=abs(int(237*(sin(float(ss))-cos(float(dd))-sin(float(sn))+cos(float(ms))+sin(float(moh))-cos(float(ruz))+cos(float(sol))))));
```

Значение параметра a должно быть отличным от нуля, оно не обязательно должно быть таким большим, поскольку это может вызвать затруднения у учащихся. При этом оно может быть как положительным,

так и отрицательным, то есть не всегда единственно. Затем добавляем в текст программы следующие операторы:

```
while (a>9) a=int(a/2.08); if (a==0) a=2; a=pow(-1.0,sn)*a;
```

Чтобы применить теорему Виета, определим значения корней уравнения с помощью следующих операторов:

```
while (abs(a)>7) a=int(a/2.34); if (a==0) a+=2;
x1=abs(int(201*(sin(float(2*ss))+cos(float(x1))-sin(float(2*ms))-
cos(float(sn))-cos(float(ruz)) +sin(float(moh))+sin(float(ss))))+a);
while (x1>7) x1=int(x1/3.1); x1=pow(-1.0,ms)*x1;
x2=abs(int(a+sin(float(ms))+ms+87*cos(float(x1))))); while (x2>8)
x2=int(x2/1.37); x2=pow(-1.0,sn)*x2; if (int(abs(x1+x2))%2==1) x1++;
while (abs(x1)==abs(x2) || x2==0) x2+=2;
```

Значение второго и свободных членов второго квадратного уравнения известно как первое квадратное уравнение, то есть $b=(-x1-x2)*a$; $c=x1*x2*a$. В диалоговую форму добавляется второе квадратное уравнение со всеми его компонентами, как и первое квадратное уравнение. Пример части диалоговой формы для второго уравнения показан на рисунке 2.

б) $-5x^2 - 10x + 175 = 0$. D= X1= X2=

Рисунок 2 – Второе квадратное уравнение для работы

Как известно, в процессе обучения квадратным уравнениям в общеобразовательных учебных заведениях учащихся обучают другой формуле расчета дискриминанта, а именно $D/4$. Это также считается одной из компетенций при изучении квадратного уравнения. Это возможно, если значение второго члена квадратного уравнения b четное. На основании этого составляем третье уравнение контрольного задания так, чтобы значение его второго члена b было четным. С помощью следующих операторов находим значение первого члена третьего квадратного уравнения:

```
a=int(105*(sin(float(a))-cos(float(ss))-sin(float(dd))-
cos(float(sn))+sin(float(ms))+cos(float(moh))-
sin(float(ruz))+sin(float(sol)))));
while (abs(a)>7) a=int(a/2.34); if (a==0) a+=2;
```

Следующие строки программы позволяют нам выбрать значения корней уравнения:

```
x1=abs(int(201*(sin(float(2*ss))+cos(float(x1))-sin(float(2*ms))-
cos(float(sn))-cos(float(ruz))+sin(float(moh))+sin(float(ss))))+a);
while (x1>7) x1=int(x1/3.1); x1=pow(-1.0,ms)*x1;
x2=abs(int(a+sin(float(ms))+ms+87*cos(float(x1)))));
while (x2>8) x2=int(x2/1.37); x2=pow(-1.0,sn)*x2;
```

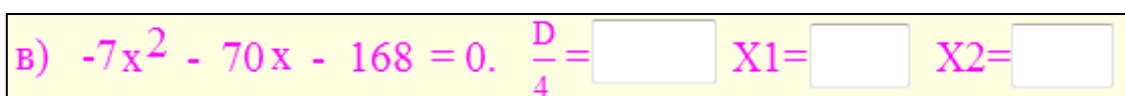
Для соответствия значению второго члена квадратного уравнения добавим к этим строкам программы следующие команды:

```
if (int(abs(x1+x2))%2==1) x1++; while (abs(x1)==abs(x2) || x2==0) x2+=2;
```

Теперь, применив теорему Виета и используя следующие строки программы, находим значение второго и третьего членов третьего квадратного уравнения:

```
b=(-x1-x2)*a; c=x1*x2*a;
```

Аналогично первому и второму уравнениям, добавим в диалоговую форму третье квадратное уравнение со всеми его компонентами. Пример этой части диалоговой формы представлен на рисунке 3.



в) $-7x^2 - 70x - 168 = 0$. $\frac{D}{4} =$ $X1 =$ $X2 =$

Рисунок 3 – Третье квадратное уравнение для работы

Добавляем в форму диалога командную кнопку и дадим ей текстовое название «Задания». В процедуру этой командной кнопки включаем общий текст программы, которая используется для составления всех трех квадратных уравнений и отображения их в диалоговой форме. Компилируем эту часть программного проекта и превращаем в программный файл. После того, как он будет готов к работе, нажмём на командную кнопку «Задания». Мы видим, что все квадратные уравнения отражены в диалоговой форме. Также отображаются поля для ввода значения дискриминанта и корней квадратных уравнений. Каждый раз, когда мы нажимаем командную кнопку «Задания», мы видим, что в диалоге отражаются различные квадратные уравнения. На этом завершается первый этап разработки проекта.

Вторым шагом программного проекта является проверка правильности ответов, вводимых учениками. Это точное значение дискриминанта и оба корня квадратного уравнения. Только если все эти значения верны, квадратное уравнение считается правильно решенным и учащемуся присуждается один балл. Мы оцениваем 3 (среднее) за один балл, 4 (хорошо) за два балла и 5 (отлично) за три балла. Пример варианта контрольной работы приведен в рисунке 4, но на таджикском языке.

Разработанная технология контрольной работы для проверки знаний учащихся по решению квадратных уравнений с применением метода Пулат не представляет для учащихся каких-либо трудностей и проблем при решении уравнений. Потому что ни один из законов математики, методики преподавания математики и психологии не нарушен. Установка программы на рабочих компьютерах или серверы не вызывает никаких проблем, так как она состоит всего из одного программного файла. Обработываемая

программа может быть установлена на каждый классный компьютер, либо установлена на классный компьютер с локальной компьютерной сетью и разрешена для общего использования. Также ее можно установить на удаленный сервер и разрешить доступ через Интернет.

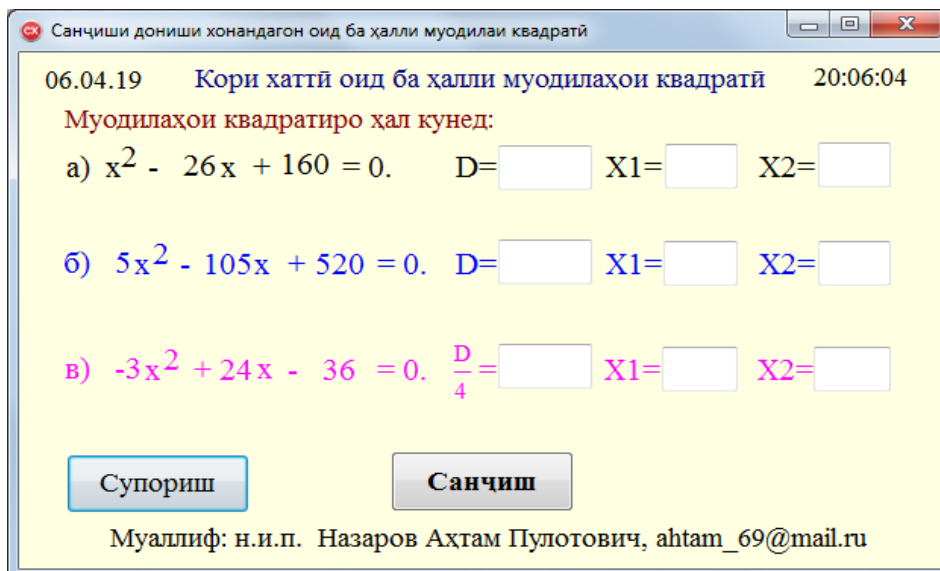


Рисунок 4 – Пример варианта контрольной работы

Каждый ученик, нажавший кнопку «Задание», получит квадратные уравнения с разными коэффициентами в индивидуальном виде. Обратите внимание, что значения дискриминантов и корни уравнений $X1$ и $X2$ не хранятся ни в каких текстовых файлах, символах или базах данных, и их невозможно заранее определить или понять ни для учащихся, ни для преподавателей, ни для программистов, ни для пользователей в целом. Это научное изобретение в области программирования и методики преподавания математики и информатики. Если ученик допустил ошибку [10], то ему не нужно беспокоиться, так как он имеет возможность продолжать работать с текущим вариантом программы и заново вводить ответы и повторно выполнять проверку.

Литература

1. Абдукаримов, М.Ф. К вопросу активизации познавательной деятельности студентов вузов Республики Таджикистан при проведении лабораторных работ по предмету численных методов / М.Ф. Абдукаримов, Р.Т. Баротов, Н. Шерматов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2016. – № 1-1 (192). – С. 107-110.

2. Абдукаримов, М.Ф. Развитие творческой активности студентов вузов Республики Таджикистан при проведении лабораторных работ по предмету численных методов / М.Ф. Абдукаримов, Р.Т. Баротов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. –

2016. – № 1-4 (216). – С. 26-35.

3. Назаров, А.П. Методикаи таълими информатика / А.П. Назаров. – Душанбе, 2016. – 444 с.

4. Назаров, А.П. Технологияи компютери гузаронидани кори хаттӣ оид ба ҳалли системаи муодилаҳои хаттӣ дуномаълума / А.П. Назаров // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав (мачаллаи илмӣ). Силсилаи илмҳои гуманитарӣ ва иқтисодӣ. – 2018. – № 1/4 (57). Саҳ. 133-138.

5. Назаров, А.П. Технологияи таъмини объективияти санчиши дониши хонандагон оиди ҳосила бо истифода аз технологияи компютери ҳозиразамон / А.П. Назаров // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, бахши илмҳои табиӣ. – 2017. – №1/5. – С. 103-108.

6. Назаров, А.П. Яке аз усулҳои таъмини объективияти санчиши дониши хонандагон аз фанни математика дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ / А.П. Назаров // Маводи конференсияи ҷумҳуриявӣ бахшида ба 70-солагии профессор Б. Алиев. – Душанбе, 2014. – С. 84-89.

7. Назаров, А.П. Технология объективного контроля знаний учащихся по математике при проведении письменных контрольных работ / А.П. Назаров // Материалы X Юбилейной Международной научно-практической интернет-конференции, Мозырь, 27-30 марта 2018 г. «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», Республики Беларусь. – Мозырь, 2018 г. – С. 132-134.

8. Нугмонов, М. Теоретико-методологические основы методики обучения математике как науки / М. Нугмонов. – Душанбе, 2011. – 290 с.

9. Родионов, М.А. Пути и средства организации текущего самоконтроля младших школьников в процессе обучения математике / М.А. Родионов, Э.Х. Акчурина // Вестник Поморского университета. Серия Гуманитарные и социальные науки. – 2008. – № 3. – С. 95-98.

10. Скафа, Е.И. Коррекция учебных достижений обучающихся : работа над ошибками в 5–6 классах / Е.И. Скафа, Ю.В. Абраменкова, В.А. Чебаненко // Дидактика математики : проблемы и исследования. – 2021. – Вып. 53. – С. 76–86.



APPLICATION OF THE PULAT METHOD FOR OBJECTIVE ASSESSMENT OF THE LEVEL OF STUDENTS' KNOWLEDGE IN SOLVING QUADRATIC EQUATIONS

Nazarov Ahtam, Saidov Saidullo

Abstract. An objective assessment of knowledge of pupils in mathematics gives you the opportunity to improve the quality of learning and also to raise and strengthen the degree of autonomy of students, the skills and abilities of students in mathematics in the solution of written work. To this end, it is necessary to develop software using modern information technology and high-level

programming languages. This article discusses the technology of software development for the objective assessment of students' knowledge in the solution of square equations using a high-level programming language C++ Builder from the software package RAD Studio (option 10.2). With the development of the program and consideration of subject competence, students are given three quadratic equations for solution. The order of work with the program is given.

Key words: *quadratic equation, competence, members of the quadratic equation, discriminant, roots of the quadratic equation, objectivity, knowledge testing, written work, programming, dialog form, Viet's theorem.*



EDN ETCVTV

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В 5-6 КЛАССАХ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Семёнова Татьяна Николаевна,

учитель математики

e-mail: tatjanasemenova-glum@yandex.ru

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №2 города Тарко-Сале»,

г. Тарко-Сале, РФ

Петренко Марина Витальевна,

студент

e-mail: petrenkomarina567@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. Статья посвящена проблеме усовершенствования обучения математике в основной школе в условиях цифровизации образования. На основе анализа научных работ установлено, что цифровизация школьного математического образования заключается в применении современных цифровых электронных образовательных ресурсов и программ. Также выявлены наиболее перспективные направления усовершенствования обучения математике в 5-6 классах в условиях цифровизации образования, которые состоят в применении электронного обучения (интерактивные уроки с использованием компьютерных средств обучения).

Ключевые слова: *обучение математике, цифровизация образования, формы и методы обучения, цифровые технологии.*



Одной из составляющих качественного образования являются изменения в образовательной системе, которые формируют новые подходы к обучению и оценке знаний, связанные с распространением информационно-коммуникационных технологий и компьютерной техники, информатизацией деятельности человека.

Учебный предмет «Математика» является важным предметом в школьном образовании, который закладывает основы формирования умственной деятельности обучающегося, в том числе формирование функциональной грамотности.

Актуальность исследования заключается в необходимости отказа от традиционных подходов в обучении в пользу применения современных форм, методов и средств обучения математике (таких как системно-деятельностный подход, смешанное и проблемное обучение, интерактивное обучение, а также использование информационно-коммуникационных технологий).

Глобальное применение цифровых технологий во всех сферах жизнедеятельности человека вызывает потребность во внедрении информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в школах [4; 7], накладывая отпечаток на процесс обучения математике в основной школе. Одними из основных результатов, полученных обучающимися является формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами.

Таким образом, в работе исследуется проблема усовершенствования обучения математике в основной школе в условиях цифровизации образования.

Современное обучение математике в основной школе в условиях цифровизации образования требует новых путей усовершенствования обучения. На сегодняшний день у обучающихся основной школы возникают трудности в самостоятельном поиске методов решения практических задач и применении различных методов познания, что негативно сказывается на показателях эффективности учебной деятельности учеников [3].

Для развития познавательной самостоятельности обучающихся Д.З. Камалова и В.А. Соломенникова предлагают применение учебной задачи [3, с. 96]. Авторы считают, что при решении задач-ситуаций обучающиеся смогут научиться ставить перед собой проблему данной ситуации, анализировать данные условия задачи, составлять план решения и видеть конечную цель.

В своей работе З.Н. Субботкина отмечает, что у современного поколения обучающихся отсутствуют умения работать с информацией, представленной в структурированной (табличной) форме. Для решения

данной проблемы математике автор предлагает применение интеллектуальных карт Тони Бьюзена [6]. С их помощью можно структурировать и запоминать большие объемы информации.

В связи с цифровизацией образования Г.Н. Соболев, акцентирует внимание на использовании систем дистанционного обучения, применения ИКТ и интернет-технологий для персонализации обучения [5, с. 79].

Таким образом, анализ научной литературы по проблеме усовершенствования обучения математике в основной школе показал, что современные подходы к обучению математике в основной школе заключаются в следующем:

- персонализации образовательного процесса с применением интернет-технологий и средств информационно-коммуникационных технологий;

- применении интерактивного подхода обучения, включающего в себя применение электронного обучения.

Цифровизация школьного математического образования заключается в применении современных цифровых электронных образовательных ресурсов и программ.

В своей работе Т.Б. Волобуева обращает внимание на то, что «сегодняшние школьники знакомы с гаджетами с рождения. Использование привычных и даже любимых устройств позволяет ученикам еще больше вовлекаться в процесс обучения, – а учителям больше узнавать об учениках» [1, с. 90].

Таким образом, изучение влияния цифровизации образования на обучение математике в основной школе показало, что основными трендами цифровой трансформации математического образования являются:

- внедрение в процесс обучения цифровых образовательных ресурсов (например, квесты, кроссворды, дидактические игры);

- внедрение электронного обучения.

В результате работы определены также основные направления трансформации методической системы обучения математике в 5-6 классах в условиях цифровизации образования, а именно:

- применение смешанной формы обучения (например, «перевернутый класс»);

- применение интерактивных технологий, включая электронное обучение;

- применение цифровых технологий (облачные технологии, виртуальная реальность и т.д.).

Актуальным направлением в развитии образования и обучении математике становится применение электронного обучения в рамках интерактивного подхода и создание на этой основе системы электронного обучения. Например, в своей работе И.В. Гончарова выделяет следующие категории материала для использования его на электронных уроках [2]:

- 1) конспекты;
- 2) мультимедийные презентации;
- 3) тематические видеоролики;
- 4) тесты.

Таким образом, выявлены наиболее перспективные направления усовершенствования обучения математике в 5-6 классах в условиях цифровизации образования, которые состоят в применении электронного обучения на уроках математики в 5-6 классах (интерактивные уроки с использованием ИКТ).

Учитывая возрастную категорию обучающихся 5-6 классов, необходимо уделить особое внимание наглядности излагаемого материала, чтобы повысить вовлеченность и мотивацию участников образовательного процесса. Именно поэтому нами разработан фрагмент урока математики в 5 классе по теме «Обыкновенные дроби» и разработан макет данного электронного урока в программе Coreapp.

Ссылка для ученика:

<https://coreapp.ai/app/player/lesson/66485f803167326befe0d767>

Ссылка для учителя:

<https://coreapp.ai/app/preview/lesson/6657e60af0a53b11c103260c>

Данный фрагмент урока формирует следующие умения:

1. Умение распознавать математические понятия, объекты и закономерности в реальных жизненных ситуациях.
2. Умение работать с различными цифровыми инструментами и платформами, включая использование программного обеспечения, онлайн-ресурсов и образовательных технологий.
3. Умение логически мыслить, анализировать информацию, а также способность к абстрактному мышлению.
4. Умение самостоятельно работать с учебным материалом с использованием информационных технологий.

При обучении математике по электронным урокам у обучающихся формируется самостоятельность, однако в силу возрастных особенностей, возникает необходимость олицетворять учителя (наставника) в виде специально подобранных персонажей. В нашем фрагменте (рис. 1, 2) такими персонажами являются герои популярного мультсериала «Фиксики».


Разработанный нами фрагмент электронного урока имеет сюжетную линию, которая заключается в том, что обучающийся (как главный герой) получил в качестве подарка от родителей щенка, однако, чтобы за ним ухаживать, гулять, играть и воспитывать, необходимо правильно распределять свое личное время, следить за рационом питания щенка и т.д. Применяя математические знания, обучающийся выполняет задания в игровой интерактивной форме, формируя умение интерпретировать и оценивать полученные математические результаты в контексте реальных проблем.

Приветствую тебя, дорогой друг!

Тебе исполнилось 11 лет и твои родители подарили тебе щенка породы лабрадор-ретривер. Собаку ты назвал(а) Кусачка. Собаки этой породы отличаются дружелюбием, преданностью и умом.

Тебе нужно за ним ухаживать, следить за его питанием и находить время для прогулок с ним на свежем воздухе.

» Мы предлагаем тебе сегодня на уроке применять математические знания для решения реальных проблем. Изменить цвет



Здравствуй, дорогой друг! Меня зовут Дедус и я буду помогать тебе в жизни с Кусачкой. Сегодня на уроке мы будем выполнять различные задания, в которых тебе нужно будет применять свои математические знания. Поехали!

Рисунок 1 – Фрагмент электронного урока для 5 класса по теме «Обыкновенные дроби»

Задание "Прогулки со щенком"

Тебе и твоему щенку Кусачке нравится играть на площадке в парке. Каждый день после школы ты выводишь своего щенка на прогулку и тренировку. Время для прогулки ограничено, так как тебе ещё нужно приготовить домашнее задание.

Чтобы дойти от дома до игровой площадки, вы тратите $\frac{1}{6}$ часа. На площадке ты тренируешь Кусачку ещё $\frac{3}{4}$ часа.

Вопрос 1. Успеет ли Семён к началу футбольного матча, который будут показывать во вторник по первому каналу в 15.45, если на прогулку днём они выходят без четверти три?

Подсказка v

Решение v


Вопрос 2. В выходные дни ты вместе с Кусачкой совершаете утреннюю пробежку по парку и возвращаетесь домой в 11 часов. Обычно пробежка длится час. Какое максимальное количество кругов вдоль парка можете сделать ты и твой щенок, если на один круг уходит от трети до четверти часа?

Подсказка v

Рисунок 2 – Фрагмент электронного урока для 5 класса по теме «Обыкновенные дроби»

Если у обучающегося возникают затруднения в решении задачи, в интерактивном уроке предусмотрены эвристические подсказки (рис. 3).

Подсказка v



Привет! Меня зовут Симка и я дам тебе небольшую подсказку для этого задания.

Чтобы решить эту задачу, нужно учесть, что время начала матча – 15:45. Если вы выходите на прогулку без четверти три, это значит, что вы выходите в 14:45. Таким образом, между началом прогулки и началом футбольного матча проходит 1 час. Если длительность прогулки не превышает 1 часа, то ты успеешь вернуться к началу матча.

Рисунок 3 – Фрагмент электронного урока для 5 класса по теме «Обыкновенные дроби»

Таким образом, особенностями методики обучения математике в 5-6 классах в условиях цифровизации образования являются: интеграция интерактивных технологий, которые способствуют активному вовлечению учащихся в учебный процесс; использование образовательных платформ и приложений, позволяющих индивидуализировать обучение с учетом уровня подготовки и темпа усвоения материала каждого ученика; применение мультимедийных ресурсов, которые визуализируют абстрактные математические концепции и делают их более доступными для восприятия.

Литература

1. Волобуева, Т. Б. Актуализация математического образования: стратегические тенденции / Т. Б. Волобуева // Эвристическое обучение математике : Труды VI Международной научно-методической конференции (Донецк, 21–23 декабря 2023 г.); под общей редакцией проф. С. В. Беспаловой, проф. А. А. Русакова, проф. Е. И. Скафы. – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2023. – С. 89-93.

2. Гончарова, И. В. Методика проектирования электронного урока по математике для учащихся основной школы / И. В. Гончарова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – № 3(59). – С. 62–69. DOI: 10.24412/2079-9152-2023-59-62-69.

3. Камалова, Д. З. Развитие познавательной самостоятельности учащихся 5-9 классов при изучении математики на основе учебных задач / Д. З. Камалова, В. А. Соломенникова // Проблемы современного образования. – 2023. – № 2. – С. 191-200.

4. Кашицин, В. П. Исследование процесса цифровизации в системе общего образования России / В. П. Кашицин // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2020. – №3 (68). – С. 52-64.

5. Соболев, Г. Н. Персонализация образовательного процесса в школе средствами ИКТ / Г. Н. Соболев, Е. В. Донгаузер // Вестник психологии и педагогики Алтайского государственного университета. – 2022. – Том 4. № 1. – С. 77-90.

6. Субботкина, З. Н. Проблемы преподавания математики в современной школе / З. Н. Субботкина // Проблемы Науки. – 2020. – № 11 (156). – С. 65-67.

7. Уваров, А. Ю. Цифровая трансформация и сценарии развития общего образования / А. Ю. Уваров. – Москва : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования, 2020. – 108 с.



FEATURES OF THE METHODOLOGY FOR TEACHING MATHEMATICS IN 5-6 GRADES IN THE CONTEXT OF EDUCATIONAL DIGITALIZATION

Semyonova Tatyana, Petrenko Marina

Abstract. This article addresses the issue of improving mathematics education in secondary school within the parameters of educational digitalization. Based on the analysis of scientific literature, it is established that digitalization of school mathematics education involves the application of modern digital electronic educational resources and programs. The most promising directions for improving mathematics education in grades 5-6 in the context of educational digitalization are identified, consisting of the implementation of e-learning (interactive lessons using computer-assisted instructional tools).

Keywords: *mathematics education, educational digitalization, forms and methods of teaching, digital technologies.*

EDN FEMKTJ

WEB-САЙТЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ⁴

Скворцова Дарья Александровна,
ассистент

e-mail: darsanna97@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Аннотация. В статье рассмотрены существующие Web-сайты, которые помогают формировать цифровую компетентность учителя математики по разработке собственных цифровых средств обучения. Описана структура разрабатываемого сайта «Цифровой помощник учителя математики» и выделены его преимущества в сравнении с существующими.

Ключевые слова: *цифровые технологии, цифровая компетентность, цифровые средства обучения, подготовка учителя математики, цифровой помощник учителя математики.*

⁴ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

В связи со стремительным развитием цифровых технологий и значительным объемом разработанных цифровых ресурсов происходит трансформация всех видов деятельности человека. Это касается предоставления государственных услуг, возможности прикоснуться к культурным и историческим ценностям, оптимизации производств и в том числе изменения в системе образования. Обществу требуются специалисты, способные осуществлять профессиональную деятельность в цифровой среде, в связи с чем актуализируется проблема формирования цифровой компетентности учителя. Ю.И. Бочарова, Ю.В. Воронина и другие ученые связывают цифровую компетентность и готовность применять цифровые технологии в профессиональной деятельности так же, как и в повседневной жизни [4]. Так как молодое поколение активно использует и осваивает новые цифровые сервисы в повседневной жизни, то учитель должен учитывать это для эффективного и результативного образовательного процесса.

Г.И. Письменский считает, что для качественного решения возникающих проблем цифровизации образования, нужно чтобы у всех, кто задействован в образовательном процессе, были сформированы определенные компетенции [3]. При подготовке учителя математики в условиях цифровизации образования необходимо формировать у него компетенции, которые заключаются во владении способами деятельности, общими для проектирования и организации обучения разным дисциплинам [2]. К такому виду цифровой компетенций относится способность учителя математики к использованию и разработке электронных средств учебного назначения (ЭСУН). В современных реалиях учитель должен иметь большой запас цифровых навыков, однако многие еще испытывают трудности при создании новых ЭСУН.

Проанализировав большое количество Web-сайтов, мы можем выделить два, которые помогут сформировать цифровую компетентность учителя математики. Рассмотрим каждый из них.

Первый сайт – «Дидактор» (<http://didaktor.ru>). Разработчиком является Г.О. Аствацатуров, руководитель Центра внедрения информационных образовательных технологий при Армавирской государственной педагогической академии. Сайт создан в помощь учителям, для того чтобы они познакомились и работали с новыми цифровыми средствами обучения и образовательными веб-ресурсами (рис. 1).

Кроме сайта, разработчиком ведется и страница в Яндекс Дзен [1], на которой представлено большое количество обучающих видео по созданию различных ЭСУН с помощью цифровых средств, которые собраны в подборки по видам (интерактивный плакат, конструкторы тестов, онлайн доски и др.).

На сайте выделены такие подразделы как «Цифровая дидактика» и «В помощь учителю».



Рисунок 1 – Главная страница сайта «Дидактор»

Автор публикует обзоры, возможности и инструкции по работе с различными цифровыми средствами. Для более удобной навигации присутствуют метки и рубрики. Наполнение сайта большое, статьи интересные, написаны доступным и понятным языком, каждая статья содержит видео-разбор цифрового средства. Однако не все средства подойдут учителю математики, а чтобы выделить какое-то действительно удобное в использовании и достаточное в функционале именно для применения по математике, придется изучить немало статей и попробовать разработать небольшой фрагмент в каждом средстве, на что потребуется дополнительное время.

Второй сайт – «ИКТ Мастерилки» (<https://ikt-masterilki.ru>), разработчик – М.А. Орешко. Сайт содержит более 250 статей с пошаговыми инструкциями по освоению различных онлайн-сервисов (рис. 2).

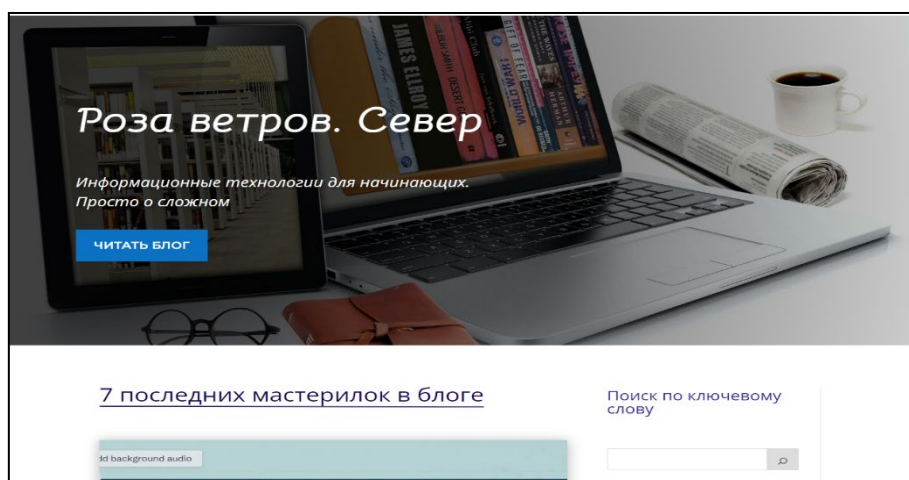


Рисунок 2 – Главная страница сайта «ИКТ Мастерилки»

Материал структурирован по рубрикам (викторина, виртуальная доска, интерактивная презентация и др.) и даны гиперссылки на статьи для каждой из них. В разделе «Мастерилки» эти же статьи представлены последовательно анонсами с возможностью открытия полной версии.

Например, сайт «Цифровой помощник учителя» ([https:// teacher.edu.ru](https://teacher.edu.ru))

имеет своей целью создать условия для профессионального роста и развития учителя, помочь подготовиться к аттестации, пополнять портфолио, находить подходящие курсы повышения квалификации, однако не дает возможность и помощь в создании собственных электронных средств учебного назначения, что очень поможет для повышения цифровой компетентности учителя математики.

Кроме Web-сайтов на платформе Stepik существует курс-интенсив «Технологический инструментарий цифрового учителя» ([https:// stepik.org/lesson/439136](https://stepik.org/lesson/439136)), разработанный О.Н. Кузнецовой. Курс направлен на обучение учителей созданию эффективных и простых онлайн уроков. В рамках курса рассмотрено применение цифровых сервисов и создание собственных ЭСУН с помощью них (интерактивные рабочие листы, платформы для создания собственных онлайн курсов и др.). Однако данный курс не покрывает потребностей учителя математики в создании ЭСУН так как рассматривается недостаточное количество платформ, а создание средств на них в большинстве ссылается на другие Web-сайты и в том числе на сайт «Дидактор».

Сайты «Дидактор» и «ИКТ Мастерилки» описывают как использовать цифровые средства для создания ЭСУН вне зависимости от учебной дисциплины, однако не все средства подходят для использования их при подготовке средств учебного назначения по математике. Учителя не всегда могут заранее определить подойдет им то, или иное средство. Кроме того, методика работы с каждым средством должна быть простой и пошаговой.

В связи с этим мы предлагаем Web-сайт «Цифровой помощник учителя математики» (рис. 3), на котором будут рассмотрены цифровые средства, которые целесообразно использовать именно учителю математики, с описанием, как работать в каждом на конкретных примерах уже готовых разработок для использования в профессиональной деятельности.

На данный момент мы выделили на сайте следующие подразделы:

- тесты и викторины (*OnlineTestPad, EasyQuizzy, Яндекс Формы и My-Test*),
- кроссворды (*OnlineTestPad и Crossword Creator*),
- интерактивные онлайн-доски (*IDroo, Classuper, Chattern*),
- интерактивный плакат (*Genial.ly, Padlet*),
- ментальные карты (*Drawio, MindMup*),
- лента времени (*Interacty и TimeRime*),

- интерактивные тренажеры (*LearningApps* и *Wordwall*),
- онлайн уроки (*OnlineTestPad*, *Coreapp*)
- Web-сайты (*Artisteer* и *Mobirise*).

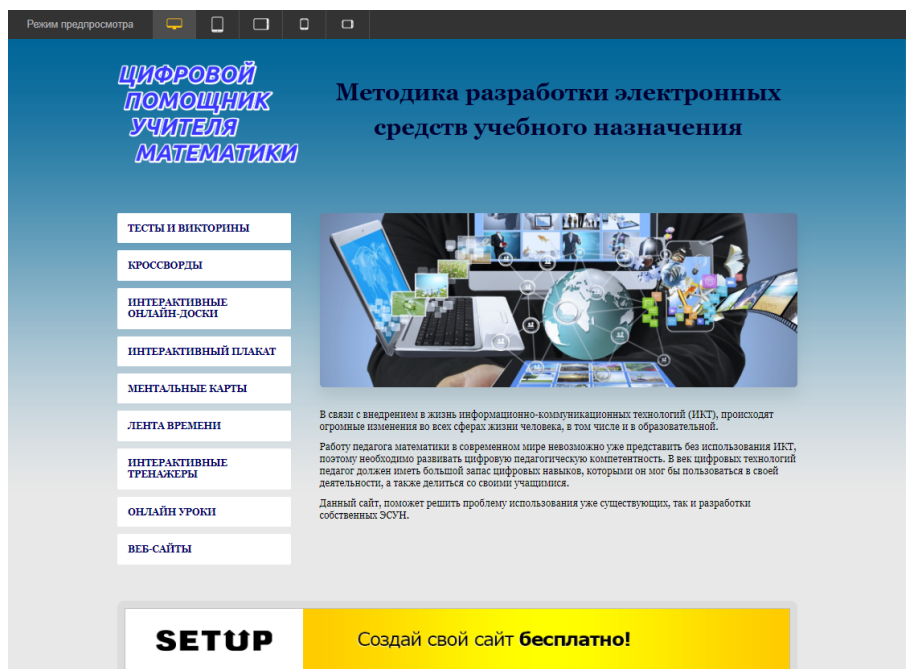


Рисунок 3 – Главная страница сайта «Цифровой помощник учителя математики»

На рисунке 4 приведен фрагмент страницы из подраздела «Тесты и викторины» с подробной инструкцией создания теста с помощью интерактивной системы *OnlineTestPad*.

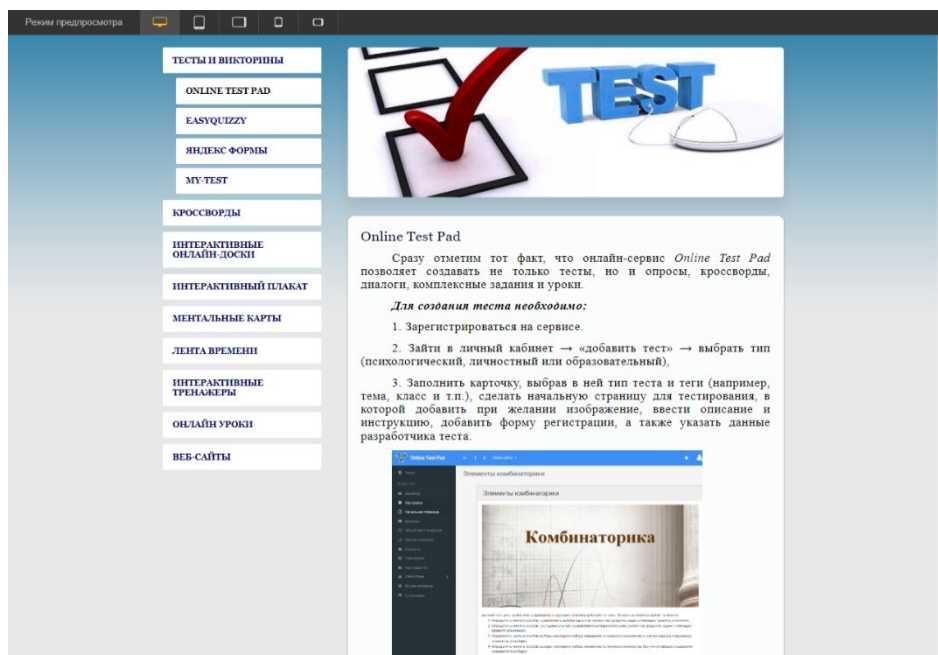


Рисунок 4 – Фрагмент страницы по созданию теста в *OnlineTestPad*

Выделены особенности работы в сервисе для учителя математики такие, как работа с формулами и специальными символами. Аналогичным образом формируются и другие страницы сайта. На данный момент сайт не опубликован в сети Интернет, так как находится в процессе переработки и дополнения.

Таким образом, количество Web-сайтов, которые помогут учителям формировать цифровую компетентность недостаточно, а сайтов конкретно для учителей математики для разработки ими ЭСУН и вовсе нет. Разрабатываемый сайт «Цифровой помощник учителя математики» поможет решить данную проблему, однако, его нужно будет обновлять и наполнять регулярно новыми материалами, так как в условиях стремительного развития цифровой образовательной среды происходит появление новых и совершенствование уже существующих сервисов для разработки образовательного контента.

Существенным отличием предлагаемого инструмента для учителя математики является рассмотрение цифровых средств, которые целесообразно использовать при обучении математики, доступная методика работы с цифровыми средствами для создания собственных электронных средств учебного назначения, а также подборка средств, которые позволяют работать с формулами и геометрическими построениями.

Литература

1. Аствацатуров, Г.О. Академия цифрового учителя / Г.О. Аствацатуров // Канал Яндекс Дзен. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://dzen.ru/akademiaast?ysclid=m4crkxunzb619981034> (дата обращения: 06.12.2024).

2. Евсеева, Е.Г. Обучение будущих учителей математики созданию электронных средств учебного назначения с целью формирования их метапредметной компетентности / Е.Г. Евсеева, Д.А. Лактионова // Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе: от науки к практике. К 80-летию со дня рождения В.А. Гусева : материалы VII Международной научно-практической конференции, г. Москва, 18-19 ноября 2022 г. / под ред. М.В. Егуповой [Электронное издание сетевого распространения]. – Москва : МПГУ, 2022. – С. 100–110.

3. Письменский, Г.И. О некоторых аспектах методологии цифровой трансформации образовательных организаций высшего образования / Г.И. Письменский, С.В. Сафонова // Человеческий капитал. – 2022. – № 5(161). – Т.2. – С. 42–58.

4. Скворцова, Д.А. Использование средств визуальной наглядности в обучении математике / Д.А. Скворцова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 1(61). – С. 90–100. DOI: 10.24412/2079-9152-2024-61-90-100.



WEB SITES FOR THE FORMATION OF DIGITAL COMPETENCE OF A MATHEMATICS TEACHER

Skvortsova Daria

Abstract. The article examines the existing websites that help to form the digital competence of a mathematics teacher to develop their own digital learning tools. The structure of the developed website "Digital assistant to a mathematics teacher" is described and its advantages in comparison with existing ones are highlighted.

Keywords: *digital technologies, digital competence, digital learning tools, mathematics teacher training, digital assistant to a mathematics teacher.*

EDN FMVVCO

ИНФОГРАФИКА КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ ПОСТРОЕНИЯМ

Ткач Екатерина Геннадиевна,

учитель математики

e-mail: katerose1917@gmail.com

ГБОУ «Школа № 153 г.о. Донецк», г. Донецк, РФ

Аннотация. Геометрические построения представляют собой одну из самых абстрактных областей математики, требующую от ученика развитого пространственного мышления и способности работать с чертежами. Традиционные методы преподавания часто сталкиваются с трудностями в объяснении этих понятий, что приводит к снижению интереса и мотивации к обучению у школьников. Использование инфографики способно существенно изменить ситуацию, сделав обучение геометрическим построениям более увлекательным и продуктивным. В статье сделана попытка охарактеризовать особенности применения инфографики при обучении геометрическим построениям на реальных примерах.

Ключевые слова: *визуализация пространственных форм, инфографика, обучение геометрии, геометрические построения, активизация познавательной деятельности.*

В седьмом классе начинается курс геометрии, рассматривающий пространственные структуры и отношения, а также их обобщения. На

уроках у обучающихся формируется пространственное и образное мышление, а также графические навыки, в том числе умение построения фигур. Практически невозможно обучать детей геометрии, используя только теоретический материал. Большинство обучающихся не обладают абстрактным мышлением, им сложно представлять геометрические фигуры в пространстве, а тем более построить их на плоскости. Поэтому современному учителю следует развивать пространственное мышление обучающихся с помощью визуальных материалов, таких как инфографика. Использование визуальных средств представления информации помогает сделать сложные концепции доступными и легко усваиваемыми, что особенно важно при изучении таких предметов, как геометрия [1, 4].

Инфографика – это способ визуальной подачи материала, который позволяет быстро и понятно представить необходимую информацию читателю, она включает в себя изображения, графики, текст, диаграммы и многое другое. Все эти элементы должны идеально сочетаться между собой и не перегружать подачу материала [3].

При составлении инфографики учителю нужно придерживаться следующих правил:

1. Минимум текста. При этом лучше не использовать мелкий шрифт. Цвет шрифта должен хорошо читаться на расстоянии, не сливаться с фоном.

2. Минимум перегруженности. Множество иллюстраций и объяснений к ним мешает восприятию и отвлекает от главного.

3. Выдержанность в едином стиле. Желательно, чтобы цвет и шрифт текста был одинаковым. Это же может относиться к использованным иллюстрациям и их обработке [1].

Одним из примеров оформления инфографики по данным правилам может быть слайд на тему «Окружность» (рис. 1).

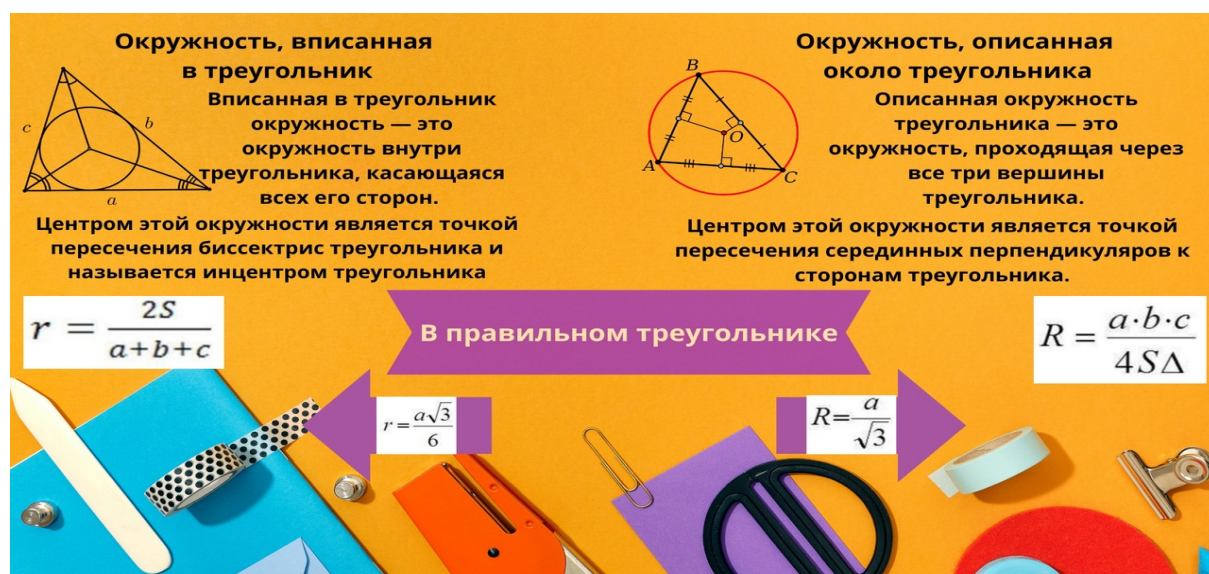


Рисунок 1 – Инфографика по теме «Окружность»

В обучении геометрии преимуществами применения инфографики является то, что она позволяет излагать информацию красочно и доступно. Это имеет большое значение именно в седьмом классе, когда только начинается изучение геометрии и необходимо пробудить интерес к этому предмету. Ведь, как показывает практика, геометрией увлечён очень малый процент обучающихся. Большинству учеников она малопривлекательна и непонятна.

Ни для кого не секрет, что школьники в четыре раза лучше запоминают то, что увидели, а не просто услышали. Это доказывает важность использования на уроках геометрии визуальных материалов, таких как инфографика.

Опираясь на гайд по самостоятельному созданию инфографики [2], нами в помощь учителю выделены основные направления её применения при обучении геометрии в 7 классе. Инфографику лучше использовать:

- во время изучения новой темы. Инфографика позволяет наглядно проиллюстрировать сложный геометрический материал, выделить главное, что облегчит школьникам понимание и запоминание материала, сократит время для объяснения, позволит визуально представить основные геометрические объекты, а не изображать их на доске;

- для решения задач. Учитель легко и доступно может представить рисунок к задаче, краткую запись того, что дано и что необходимо сделать в задаче, составить алгоритм её решения, показать логические переходы и взаимосвязи;

- при повторении пройденного материала. Диаграммы и рисунки делают процесс повторения геометрического материала более простым и быстрым. Описывая их словами, школьники развивают грамотную математическую речь;

- при всевозможных геометрических построениях. Инфографика может являться пошаговым планом действий или краткой инструкцией, оснащенной картинками, позволяющей поэтапно выполнить построение фигур на плоскости. Когда обучающиеся видят объект перед собой, а также имеют перед глазами схему действий, им легче выполнить задание с построением;

- инфографику можно применять в качестве инструмента для контроля знаний. Учитель может подготовить тестовые задания, где вместо традиционных вопросов будут представлены изображения, требующие анализа и интерпретации. Например, ученик должен самостоятельно показать на изображении окружности ее элементы – хорду, диаметр, радиус и т.д. (рис. 2).

Такой подход позволит оценить не только знание формул и правил, но и умение применять их на практике; ученики могут самостоятельно попробовать создать графики или схемы, попытавшись логично и кратко изложить информацию.



Рисунок 2 – Пример инфографики тестового характера

Такая работа очень увлекательна для школьников, поскольку носит творческий характер. Домашнее задание в виде создания инфографики – это своеобразная исследовательская работа, проектная деятельность, в ходе которой обучающийся должен проработать геометрический материал в учебнике, выделить главное, обозначить логические связи и проиллюстрировать все это. Учитель должен стать руководителем и вдохновителем для обучающегося. Можно дать шаблон, по которому ребенок будет создавать свою работу. При подготовке инфографики учитель должен учитывать два основных факта – это уровень способностей обучающихся и эстетичность подачи материала.

Остановимся на особенностях применения инфографики при обучении геометрическим построениям. При изучении геометрических построений традиционные учебники и учебные пособия зачастую перегружены текстовой информацией, которая сложно воспринимается школьниками. Инфографический подход позволяет представить те же самые данные в виде компактных и наглядных изображений, которые помогают лучше понять суть задачи и запомнить ключевые моменты.

В своей практике мы используем инфографические схемы, объясняющие процесс построения окружности, вписанной в треугольник или описанной вокруг него. Вместо длинного описания шагов, ученик видит последовательность действий, представленную в виде цепочки рисунков. Пример инфографики в виде пошаговой инструкции для построения окружности, вписанной в треугольник, представлен на рис. 3. Такой формат облегчает восприятие и ускоряет усвоение материала.

Кроме того, инфографика стимулирует развитие творческого мышления и воображения. Школьник не просто механически выполняет задание, но активно участвует в процессе, анализируя и интерпретируя визуальные образы. Это способствует формированию у него критического мышления и умения самостоятельно решать проблемы.

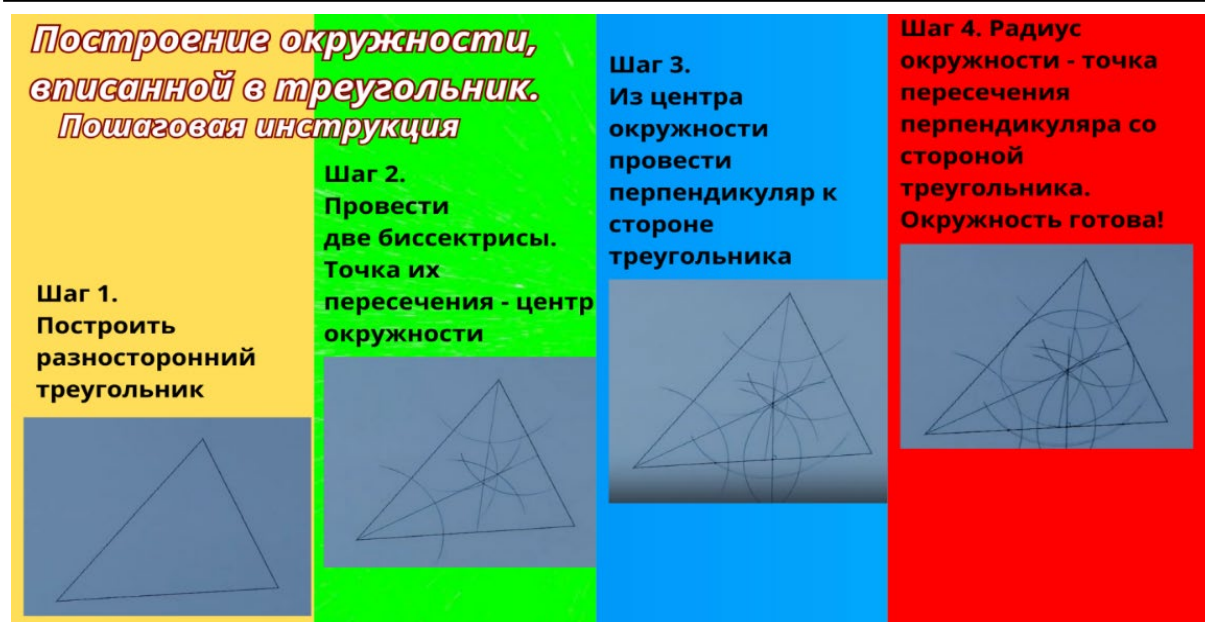


Рисунок 3 – Пример инфографики с пошаговой инструкцией построения окружности, вписанной в треугольник

Таким образом, геометрические построения, представляя собой одну из самых абстрактных областей математики, более информативно и визуально понятнее лучше всего преподавать в 7 классе, используя инфографику. Такой подход позволяет сделать обучение геометрическим построениям более увлекательным и продуктивным. То есть инфографика является эффективным средством активизации познавательной деятельности школьников.

Литература

1. Азевич, А.И. Визуализация педагогической информации : учебно-методический аспект / А.И. Азевич // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия : Информатика и информатизация образования. 2016 – № 3 (37). – С. 74-82.
2. Как сделать инфографику : гайд по самостоятельному созданию инфографики с обзором ТОП-5 сервисов для инфографики. – URL: <https://craftum.com/blog/kak-sdelat-infografiku/> (дата обращения: 26.06.2024).
3. Кондратенко, О.А. Инфографика в школе и вузе : на пути к развитию визуального мышления / О.А. Кондратенко // Научный диалог. – 2013. – № 9 (21) : Психология. Педагогика. – С. 92-99.
4. Скафа, Е.И. Обучение технологии визуализации будущих педагогов дошкольного образования / Е.И. Скафа, В.Д. Хазан // Педагогическая информатика. – 2023. – № 1. – С. 155-164.



**INFOGRAPHICS AS A MEANS OF ACTIVATION
COGNITIVE ACTIVITY OF SCHOOLCHILDREN
WHEN TEACHING GEOMETRIC CONSTRUCTIONS**

Тkach Ekaterina

Abstract. Geometric constructions represent one of the most abstract areas of mathematics, requiring a student to develop spatial thinking and the ability to work with drawings. Traditional teaching methods often face difficulties in explaining these concepts, which leads to a decrease in students' interest and motivation to learn. The use of infographics can significantly change the situation, making learning geometric constructions more exciting and productive. The article attempts to characterize the features of the use of infographics in teaching geometric constructions using real examples.

Keywords: *visualization of spatial forms, infographics, learning geometry, geometric constructions, activation of cognitive activity.*



EDN KKKXOJ

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИММЕРСИВНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ
УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ⁵**

Ульянова Ирина Валентиновна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: klyaksa13r@gmail.com

Лукьянова Татьяна Андреевна,

студент

e-mail: tanya_lukyanova_02@mail.ru

Русяева Алина Сергеевна,

студент

e-mail: alinarusyeva@gmail.com

**ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
университет им. М. Е. Евсевьева», г. Саранск, РФ**



Аннотация. В статье авторы рассматривают возможности использования иммерсивных технологий в образовательном процессе в контексте

⁵ Исследование проводилось в рамках дополнительного соглашения к соглашению о предоставлении субсидии федеральному бюджетному или автономному учреждению на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) №073-03-2024-050/6 от 27 августа 2024 г. на тему «Подготовка педагога к реализации иммерсивных технологий в экосистеме технопарков педвузов».

цифровой трансформации математического образования. Раскрываются методические проблемы, с которыми сталкиваются учителя и учащиеся в условиях цифровизации образования, высказываются идеи по их устранению.

Ключевые слова: цифровизация образования, цифровая трансформация математики, иммерсивные технологии, виртуальная реальность, цифровая симуляция на уроках по математике, применение иммерсивных технологий, интернет-ресурсы, подготовка к уроку.



Цифровая трансформация в образовании подразумевает интеграцию современных технологий в учебный процесс, что позволяет сделать обучение более перспективным, доступным и персонализированным.

Наиболее резкий скачок в этом направлении произошел во время пандемии COVID-19, когда все образовательные центры, в том числе школы и университеты перешли на дистанционное обучение. Это вынудило педагогов искать новые методы и подходы в преподавании математики. Так, например, в старших классах на уроках по геометрии, где многие темы трудны для восприятия школьников, использование цифровых инструментов предоставило новые возможности для визуализации данных и, как следствие, более глубокого понимания учащимися изучаемого материала. Приложение Zoom и Google meet активно использовались преподавателями во время пандемии. Одной из главных проблем дистанционного обучения стало снижение вовлеченности учащихся. Простые видеоконференции не могли обеспечить полноценное взаимодействие между учителями и учениками. Особенно остро эта проблема проявилась в математике, химии, физике и др. Все это было связано с отсутствием полноценного контроля на уроках. Было невозможно отследить, кто действительно присутствует на уроке, а кто отвлекается на посторонние дела. Отсутствие личного контакта с учителем и одноклассниками, а также трудности с организацией самостоятельной работы в условиях дистанционного обучения, что стало причиной снижения процента уровня образования.

Последствия перестройки традиционного образования, вызванные пандемией, стали отправной точкой для создания новых образовательных приложений по всей стране, так как Zoom оказался не до конца удобен в использовании школьного образования. Платформа предоставляет функционал такой как совершить видеозвонок с демонстрацией экрана и возможностью комментирования. Однако, в связи с этим возникали сложности: ограничение по времени и по количеству участников, невозможность писать на экране из-за отсутствия графического планшета. Преподаватели были вынуждены самостоятельно проходить курсы по использованию современных технологий в образовании, что сильно

сказалось на качестве обучения. Приложения, аналогичные Zoom были созданы не в образовательных целях, поэтому их функционал был достаточно ограничен. Благодаря обратной связи педагогов, разработчики усовершенствовали платформу под процесс обучения. Так, приложение 2020 года и 2024 года кардинально отличаются по возможностям использования инструментов интерактивных образовательных сред.

Благодаря пандемии и вынужденному переходу на дистанционное образование, Министерство науки и высшего образования РФ активно заинтересовалось в цифровизации образования. Стали появляться гранты, поддерживающие разработки программного обеспечения иммерсивных технологий. Несмотря на актуальность и резкое внедрение в образование, это понятие не новое для нас. На самом деле, виртуальная реальность окружала нас в повседневных вещах: рекламные баннеры, виртуальные экскурсии, 3D-7D кинотеатры, компьютерные игры, комнаты для прохождения квестов и, наконец, виртуальные билеты на Олимпийские игры.

На сегодняшний день иммерсивные технологии представляют собой инновационные методы обучения, которые используют виртуальную (VR), дополненную (AR) и смешанную реальность (MR) для создания интерактивных и увлекательных образовательных занятий. Для повышения уровня качества образования, учителя интегрируют традиционное образование с иммерсивными технологиями. Это позволяет ученикам лучше воспринимать материал таких тем, как «Метод следов для построения сечений в тетраэдре, кубе, параллелепипеде и др.», «Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые», «Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью», а педагогам тратить меньше времени и сил на подготовку к урокам. На практике виртуальная реальность позволяет исследовать трёхмерные геометрические фигуры, перемещаться внутри многогранников, изучать их сечения и проекции. В помощь учителю для организации комбинированных уроков математики с использованием VR существует несколько приложений, которые позволяют углублено изучать математические концепты в 3D-пространстве. Такие приложения обеспечивают учащимся возможность взаимодействовать с математическими объектами и графиками, а также исследовать различные математические теории в виртуальной среде. Также на практике это применимо при подготовке к ЕГЭ, особо актуально в номерах: 3, 5, 10, 11, 14, 17. «Космос. Математика и геометрия», «Геометрия 3D», «Учебный центр концептов через VR» – отечественные приложения, которые ничуть не уступают «Engage», «Algebra VR», «Math VR» приложениям известным во всем мире.

С помощью «Dream Port» (рис.1) учитель вместе с детьми смогут проектировать и визуализировать геометрические объекты с помощью школьного оборудования, искать площади, периметр, объём, взаимодействовать с графиками функций, что является ярким примером дополненной

реальности. В приложении доступны различные сценарии, тренажёры, обучающие программы и проекты для диагностики знаний у учеников. В зависимости от выбранного сценария, происходит взаимодействие с виртуальными объектами с помощью жестов или лазерной указки. Приложение может предоставлять отчёт о прогрессе учеников. Однако для полного использования функционала программы требуется регистрация.

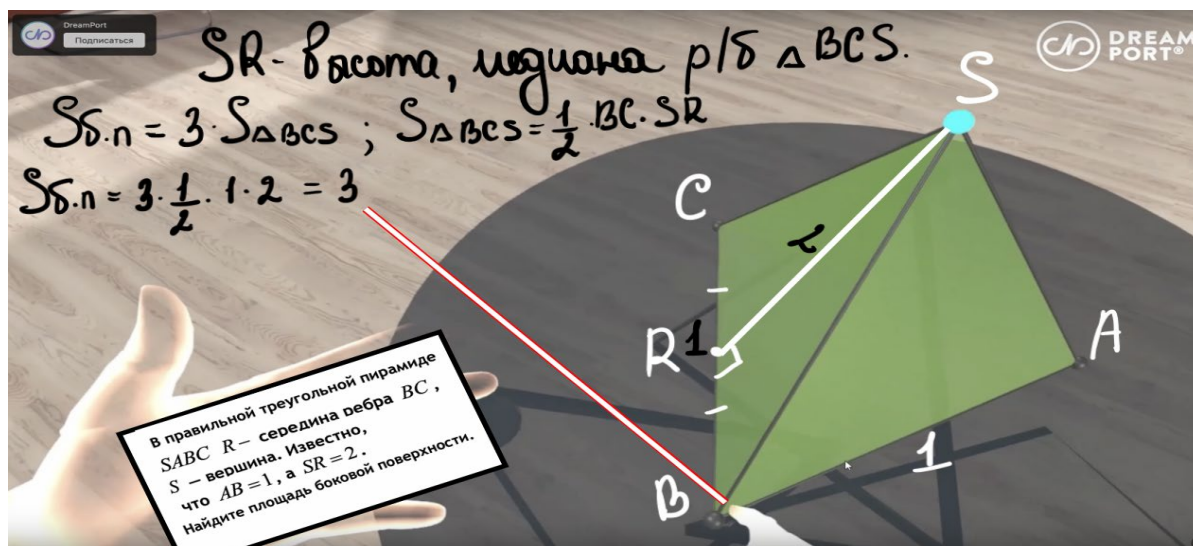


Рисунок 1 - Использование приложения «Dream Port» в дополненной реальности (AR)

Смешанная реальность – это интеграция виртуальной и дополненной реальностей. Ученики могут смотреть на физическую модель многогранника и использовать MR-очки для отображения дополнительных математических данных (например, углов, длины рёбер), которые могут изменяться в зависимости от положения объекта в пространстве. В приложении «Metaverse» можно моделировать вероятностные события, визуализировать случайные процессы, создавать интерактивные программы и графики для анализа данных теории вероятности и статистики.

Внедрение иммерсивных технологий в обучении математики обещает повысить вовлеченность учащихся, сделать процесс обучения более наглядным и увлекательным. Однако на этом пути возникает множество сложностей, которые следует учитывать. Одной из ключевых проблем является доступность оборудования. Устройства виртуальной и дополненной реальностей требуют значительных финансовых вложений. Школам необходимо обеспечить не только покупку оборудования, но и его техническое обслуживание. Более того, оборудование требует мощных процессоров для работы с ресурсотрудоемкими приложениями. Решением этого вопроса является участие в грантах Департамента культуры, Президентского фонда культурных инициатив, Минобрнауки РФ, программе «Приоритет – 2030».

Иммерсивные технологии требуют от учителей новых компетенций.

Преподавателям математики необходимо изучать сложное программное обеспечение, разрабатывать собственные цифровые сценарии уроков и понимать методики внедрения этих технологий в образовательный процесс. На сегодняшний день существует много курсов повышения квалификации, многие из которых бесплатные: «VR и AR в математике: от теории к практике», «Будущее математики: иммерсивное обучение», «Пространство и цифры: иммерсивные технологии на уроках математики».

Не все ученики одинаково воспринимают информацию в виртуальной среде. Некоторые могут испытывать дискомфорт, связанный с усталостью глаз и трудностями с концентрацией. По мнению учёных, для детей комфортным является 30 минут использования таких очков, затем нужен отдых для глаз на 15 минут. Этого времени достаточно, чтобы провести основную часть урока.

Использование иммерсивных технологий в математическом образовании представляет собой многообещающее направление, способное решить ряд методических проблем, связанных с цифровой трансформацией. Виртуальная и дополненная реальность открывают новые горизонты для обучения, позволяя сделать его более интерактивным и эффективным. В конечном счёте, интеграция иммерсивных технологий в математическом образовании может привести к значительным улучшениям в обучении, увеличить процент качества образования, что в свою очередь, поможет подготовить школьников к вызовам современного мира, где цифровые навыки становятся все более важными.

Литература

1. Бурлакова, А.Р. Цифровизация в системе образования : вызовы и перспективы развития / А.Р. Бурлакова. – Текст : электронный // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 6. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-v-sisteme-obrazovaniya-vyzovy-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 6.12.2024).

2. Усова, Л.Б. Методические аспекты обучения математике с использованием информационных и сквозных технологий / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. – Текст : электронный // Вестник ОГУ. – 2023. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-aspekty-obucheniya-matematike-s-ispolzovaniem-informatsionnyh-i-skvoznyh-tehnologiy> (дата обращения: 6.12.2024).



THE POSSIBILITIES OF USING IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS OF GENERAL EDUCATION ORGANIZATIONS

Ulyanova Irina, Lukyanova Tatyana, Rusaeva Alina

Abstract. In the article, the authors consider the possibilities of using immersive technologies in the educational process in the context of the digital

transformation of mathematical education. The methodological problems faced by teachers and students in the context of digitalization of education are revealed, and ideas for their elimination are expressed.

Keywords: *digitalization of education, digital transformation of mathematics, immersive technologies, virtual reality, digital simulations in mathematics lessons, the use of immersive technologies, Internet resources, lesson preparation.*



EDN KQSKJU

МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ В MS POWER POINT С ПОМОЩЬЮ МАКРОСОВ⁶

Хазан Виктория Давидовна,

старший преподаватель

e-mail: v_hazan_dongy2023@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. В данной статье рассмотрена методика создания интерактивных тестовых заданий по математике в среде MS Power Point с использованием макросов с подведением результатов тестирования, т.е. осуществления расчета количества верных ответов, процента выполнения и выставления оценки.

Ключевые слова: *тестовые задания, макросы, элементы управления, MS Power Point, среда Visual Basic for Applications.*



Элементы программирования в Power Point включают использование языка Visual Basic для приложений (VBA), что позволяет расширять возможности приложения, выполняя макросы – пошаговые процедуры, написанные на языке Visual Basic [1]. Одним из способов повысить эффективность работы учителя является использование макросов.

В Power Point можно создавать проверочные тесты, обучающие и контролируемые материалы, используя задания с одним верным ответом, с несколькими верными ответами.

⁶ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

Практикой программирования в среде VBA занимались следующие ученые: Н.Н. Манаева, Р. Михеев, С.В. Назаров [1, 2, 3].

Разберем поэтапно методику создания тестовых заданий в MS Power Point на языке программирования VBA.

Первый этап предполагает создание самих слайдов с текстами вопросов и осуществление выбора типов вопросов (рис. 1).

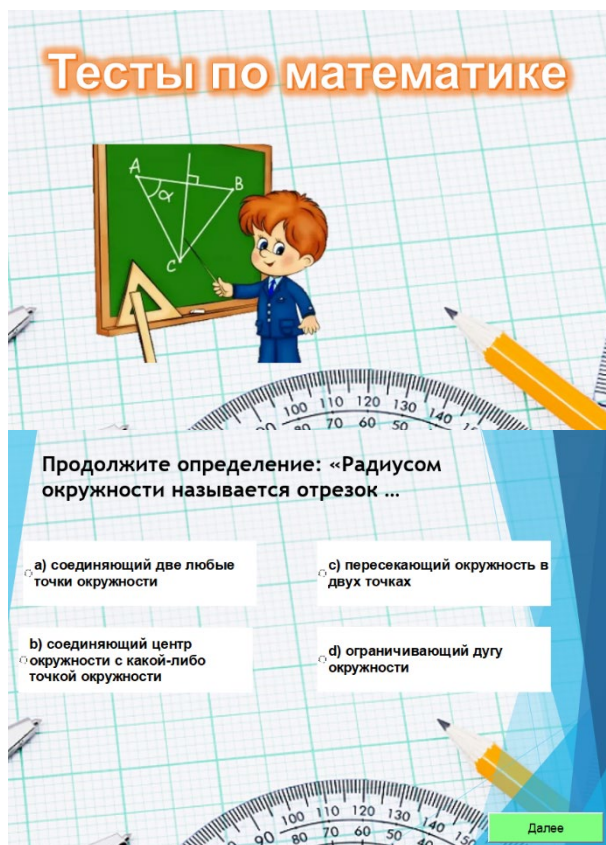


Рисунок 1 – Примеры слайдов

Для добавления элементов управления на слайд необходимо на ленте выбрать меню *Разработчик* и в разделе *Элементы управления* выбрать нужный элемент управления (переключатель, флажок, кнопка и т.д.).

Второй этап предполагает осуществление выбора правильных ответов: если ответ верный, то к счетчику верных заданий прибавляется единица и осуществляется переход на следующий тест.

Рассмотрим примеры тестовых заданий с одиночным выбором ответов (рис. 2), где реализация осуществляется с помощью объекта Переключатель (OptionButton) и с множественным выбором (рис. 3), реализация с помощью Флажка (CheckBox), также на слайдах присутствует кнопка перехода (CommandButton) на следующий слайд.

Необходимо задать обработку событий для каждого слайда, используя команду *Разработчик* – Редактор *Visual Basic*.

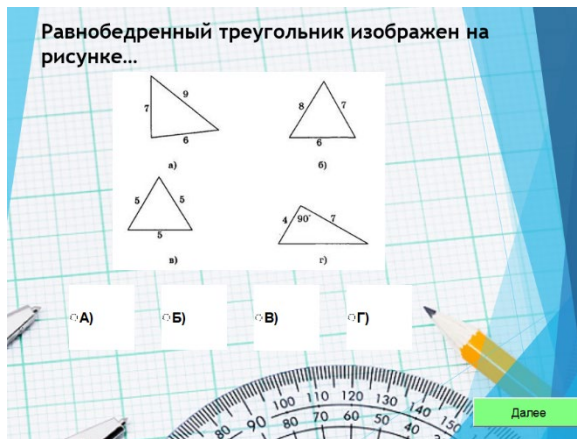


Рисунок 2 – Пример использования
OptionButton

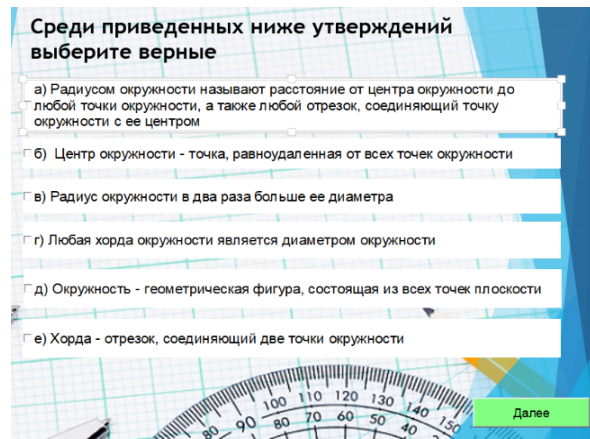


Рисунок 3 – Пример использования
CheckBox

В окне проекта выбираются последовательно слайды с тестовыми заданиями двойным щелчком мыши и пишется следующий программный код:

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
K = 0
```

```
L = 0
```

```
PR = 0
```

```
If OptionButton4.Value = True Then
```

```
L = L + 1
```

```
End If
```

```
K = K + 1
```

```
OptionButton1.Value = False
```

```
OptionButton2.Value = False
```

```
OptionButton3.Value = False
```

```
OptionButton4.Value = False
```

```
SlideShowWindows.View.Next
```

```
End Sub
```

Данный программный код можно скопировать для других тестовых заданий, где осуществляется одиночный выбор.

→K – переменная для подсчета количества выполненных заданий, в начале теста данной переменной присваивается ноль;

→L – переменная для подсчета количества правильно выполненных заданий;

→PR – переменная для подсчета процента выполнения заданий;

→осуществляется проверка правильного ответа;

→расчет числа выполненных заданий;

→удаляется активизация со всех переключателей, чтобы при последующем запуске теста не было по умолчанию выбранных ответов;

→команда перехода к следующему слайду.

При использовании множественного выбора код меняется следующим образом:

```
If CheckBox1.Value = True And CheckBox2.Value = True And  
CheckBox6.Value = True Then
```

```
L = L + 1
```

```
End If
```

```
K = K + 1
```

```
CheckBox1.Value = False
```

```
CheckBox2.Value = False
```

```
CheckBox3.Value = False
```

```
CheckBox4.Value = False
```

```
CheckBox5.Value = False
```

```
CheckBox6.Value = False
```

Переменные счетчиков обнуляются только один раз, также в проект необходимо добавить модуль с описанием этих переменных:

```
Public L, K, PR As Single.
```

Третий этап предполагает создание итогового слайда, на котором будут отображаться результаты тестирования (рис. 4).

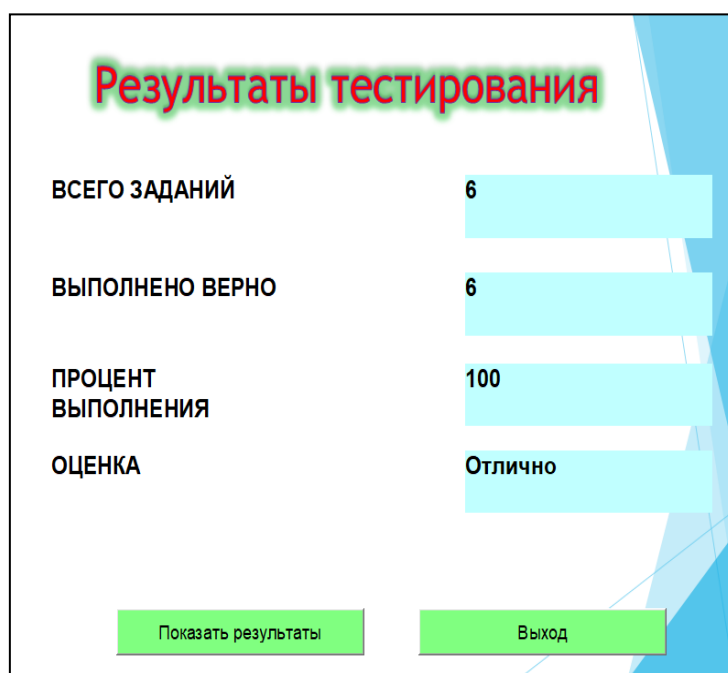


Рисунок 4 – Слайд подсчета результатов тестирования

Чтобы задать обработку событий для каждой кнопки, необходимо осуществить двойное нажатие щелчком мыши по соответствующим кнопкам:

1) *Показать результаты* (*CommandButton1*), где выполняется расчет результатов тестирования и в появившемся окне редактора VBA приводим следующий программный код:

<i>Private Sub CommandButton1_Click()</i>	→При нажатии кнопки <i>CommandButton1</i> запускается следующая подпрограмма;
<i>Label1.Caption = K</i>	→Заполнение поля <i>Всего заданий</i> ;
<i>Label2.Caption = L</i>	→Заполнение поля <i>Выполнено верно</i> ;
<i>PR = (L / K) * 100</i>	→Расчет процента выполнения;
<i>Label3.Caption = PR</i>	→Заполнение поля <i>Процент выполнения</i> ;
<i>If PR >= 90 Then</i>	→Если процент выполнения больше или равен 90 тогда выводится «Отлично»;
<i>Label4.Caption = "Отлично"</i>	
<i>End If</i>	
<i>If PR < 90 And PR >= 75 Then</i>	→Если процент выполнения находится в диапазоне от 90 до 75 тогда выводится «Хорошо»;
<i>Label4.Caption = "Хорошо"</i>	
<i>End If</i>	
<i>If PR < 75 And PR >= 50 Then</i>	→Если процент выполнения находится в диапазоне от 75 до 50 тогда выводится «Удовлетворительно»;
<i>Label4.Caption = "Удовлетворительно"</i>	
<i>End If</i>	
<i>If PR < 50 Then</i>	→Если процент выполнения меньше 50 – «Плохо»;
<i>Label4.Caption = "Плохо"</i>	
<i>End If</i>	
<i>End Sub</i>	→Завершение подпрограммы.

2) *Выход (CommandButton2)*, выполняется завершение тестирования и выход из приложения, приводим программный код:

```
Private Sub CommandButton2_Click()  
Slide6.Application.Quit  
End Sub
```

Важно отметить, что применение макросов требует у педагога определённых знаний и навыков. Также нужно учитывать, что не все задачи могут быть автоматизированы с помощью макросов, и некоторые задачи всё равно придётся выполнять вручную.

В целом, применение компьютерных дидактических материалов с использованием макросов в педагогической деятельности учителя математики может быть полезным инструментом для повышения эффективности работы и сокращения времени, затрачиваемого на рутинные задачи.

Литература

1. Манаева, Н.Н. Основы программирования в среде Visual Basic for Applications : учебное пособие / Н.Н. Манаева, Е.А. Мучкаева, Э.И. Мурзаханова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2021. – 116 с.

2. Михеев, Р.Н. VBA и программирование в MS Office. Специальный курс / Р. Михеев. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2016. – 368 с.

3. Назаров, С.В. Программирование в пакетах MS Office : учебное пособие / С.В. Назаров, П.П. Мельников, Л.П. Смольников и др.; под ред. С.В. Назарова. – Москва : Финансы и статистика, 2007. – 656 с.

THE METHOD OF CREATING MATH TEST TASKS
IN MS POWER POINT USING MACROS

Khazan Victoriia

Abstract. This article discusses the methodology for creating interactive math test tasks in the MS Power Point environment using macros with summarizing test results, i.e. calculating the number of correct answers, percentage of completion and grading.

Keywords: test tasks, macros, controls, MS Power Point, Visual Basic for Applications environment.

EDN MYSYRO

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ПЛАТФОРМЫ CoreApp
В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ-ФИНАНСИСТОВ

Хитрик Анна Витальевна,

старший преподаватель

e-mail: vitalevna-93@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики
и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк, РФ

Аннотация. В статье изучается эффективность использования платформы CoreApp в процессе обучения математике студентов финансовых направлений подготовки. Выполнен анализ возможностей платформы для создания персонализированных учебных траекторий, развития практических умений и повышения мотивации студентов.

Ключевые слова: обучение математике, цифровые образовательные ресурсы, интерактивная платформа CoreApp, студенты финансовых направлений подготовки, самостоятельная работа.

Постоянно растущие требования к качеству высшего образования требуют поиска новых форм и методов обучения, способных обеспечить всестороннее развитие личности студента. Использование цифровых

образовательных ресурсов позволяет расширить арсенал педагогических инструментов и создать условия для реализации различных видов учебной деятельности, соответствующих современным образовательным стандартам.

Применение цифровых ресурсов в математическом образовании способствует развитию цифровых умений у студентов финансовых направлений подготовки. Такие умения необходимы и полезны в будущей профессиональной деятельности обучающихся, поскольку основные трудовые функции специалистов финансово-экономического сектора выполняются непосредственно с применением цифровых инструментов различного типа. Поэтому, в обучении математике необходима разработка новых образовательных ресурсов, которые дадут студентам возможность освоения их будущей профессиональной деятельности с учетом как потребностей, так и возможностей цифровой экономики [4].

Мы согласны с утверждением о том, что развитие познавательных и исследовательских способностей студентов является приоритетной задачей современного образования. При этом ключевую роль играет организация самостоятельной работы, которая позволяет студентам раскрыть свой потенциал и реализовать себя [1].

В обучении математике необходимо создавать условия, стимулирующие студентов к активной познавательной деятельности и самостоятельной работе. Это позволит выпускникам стать более конкурентоспособными на рынке труда. Развитие навыков самостоятельной работы у студентов-финансистов развивает умение самостоятельно выполнять анализ данных, выбирать критерий для оценки финансовых рисков, определять перспективные направления финансово-экономической деятельности предприятий и организаций, принимать решения на основе анализа финансовой информации.

Для эффективной организации самостоятельной работы студентов Г. К. Кулжанбекова и У. Б. Адилбаева предлагают использовать современные информационные технологии [6]. Мы придерживаемся позиции в том, что, благодаря цифровым инструментам, можно организовать эффективную самостоятельную деятельность студентов финансовых направлений подготовки и обеспечить их активное участие в аудиторных занятиях.

Применение информационных технологий в математическом образовании дает возможность обучающимся получить доступ к актуальным материалам и интерактивным инструментам, которые делают процесс обучения более интересным и эффективным [7]. К таким цифровым инструментам можно отнести интерактивные доски, онлайн-курсы, электронные учебники, математические программы, цифровые платформы. Одной из таких платформ является CoreApp, которая позволяет создавать интерактивные онлайн-уроки, учебные задания, проводить вебинары,

получать отчеты об активности обучающихся и результатах их учебной деятельности.

Использование данной платформы в обучении математике дает возможность студентам-финансистам отслеживать свои успехи, понимать, в каких темах им нужно улучшить свои знания и видеть результаты своей работы. Это формирует умение самоконтроля и осознанного отношения к учебному процессу, что является важным аспектом личностного роста и профессиональной подготовки студентов финансовых направлений подготовки.

Рассмотрим инструментальные возможности платформы CoreApp, позволяющие эффективно применять ее в обучении математике. На платформе CoreApp можно создать три типа уроков:

– «Урок» – универсальный формат учебного контента, который позволяет адаптировать процесс обучения к индивидуальным потребностям студентов. Мультимедийная составляющая способствует повышению мотивации и эффективности усвоения материала, а система автоматической проверки обеспечивает персонализированную обратную связь.

– «Контрольная / ДЗ» – данный тип учебного модуля предназначен для проведения формативной оценки знаний учащихся. Система скрывает правильные ответы, чтобы предотвратить механическое запоминание материала и стимулировать глубокое осмысление. Установленный проходной балл служит критерием освоения учебного материала и определяет возможность перехода к следующему модулю.

– «Вебинар / Онлайн-встреча» – инструмент, который представляет собой многофункциональную платформу для проведения онлайн-трансляций и видеоконференций. Система поддерживает интеграцию с популярными видеохостингами (Twitch, YouTube, VK, RuTube), платформами для видеоконференций (Zoom, Webinar) и обладает собственной внутренней платформой CoreApp. Платформа позволяет проводить как прямые трансляции, так и трансляции предварительно записанного видеоконтента.

Нами на платформе CoreApp был создан «Урок» по дисциплине «Математический анализ» для студентов направления подготовки 38.03.01 «Финансы и кредит» по теме «Производная функции и ее свойства. Таблица производных». Встроенная структура учебного модуля «Урок» предусматривает шесть информационных блоков (рис. 1), расположенных в левой стороне, каждый из которых предназначен для подачи учебного материала в различных медиаформатах, обеспечивая разнообразие форм представления информации и удовлетворяя различные когнитивные потребности обучающихся.

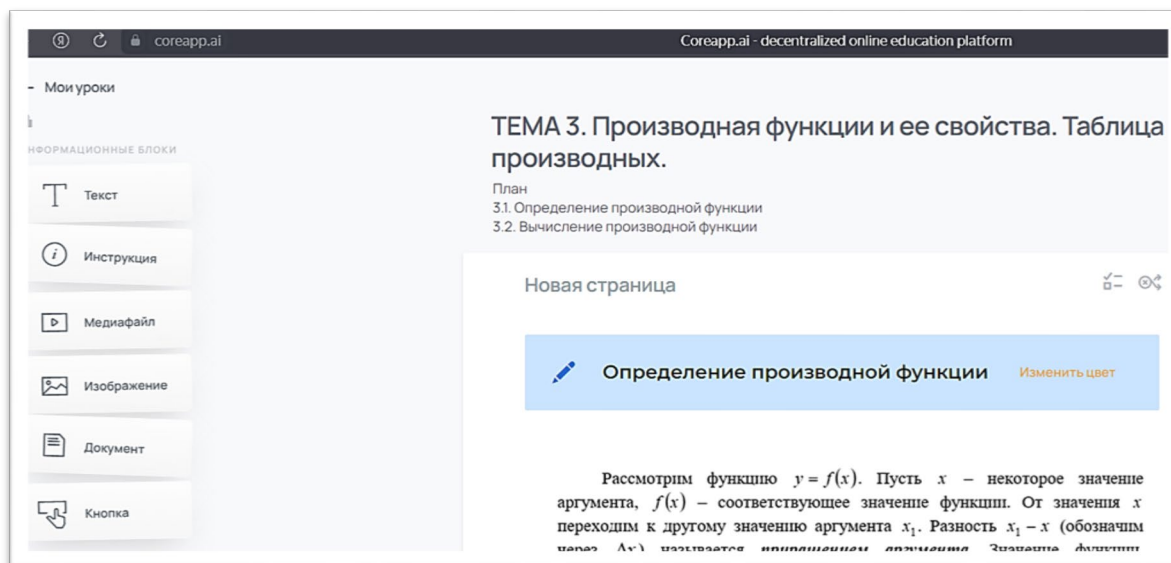


Рисунок 1 – Информационные блоки учебного материала

Для подачи основного учебного материала по данной теме мы использовали блоки: «Текст», в котором разместили основной теоретический материал и «Инструкцию», с помощью которой выделяли основные вопросы лекции (рис. 2).

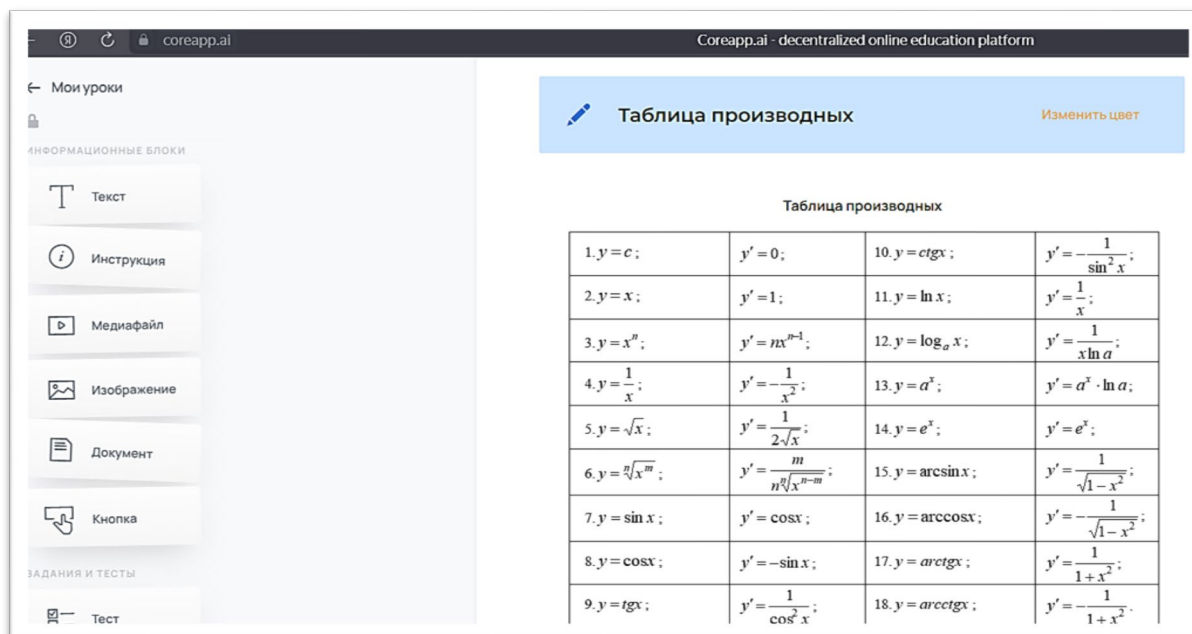


Рисунок 2 – Наглядное представление блоков «Текст» и «Инструкция»

Платформа CoreApp предоставляет гибкие возможности для встраивания мультимедийного контента в учебный процесс. Р. В. Есин, Т. А. Кустицкая отмечают, что видеолекции представляют собой мощный инструмент для повышения эффективности обучения математике [5]. Для индивидуализации процесса обучения, повышения мотивации студентов, и

развития навыков самостоятельного обучения мы добавили видео-обзоры в каждый теоретический вопрос лекции.

С целью выработки устойчивого алгоритма решения задач, связанных с понятием производной, в «Урок» был включён блок, посвящённый подробному решению типовых задач на вычисление производных сложной функции, неявной функции, функции, заданной параметрически, логарифмическое дифференцирование функции.

После изучения основного материала данной темы студентам предлагается блок «Контрольные вопросы», на которые они могут дать ответ в специальном поле или загрузить документ, а также выполнить тестовые задания различных типов (рис. 3).

В завершении изучения темы «Производная» студентам-финансистам предлагаются практико-ориентированные задачи, чтобы показать практическое применение теоретических математических знаний в решении реальных проблем, встречающихся в их будущей профессиональной сфере деятельности [3].

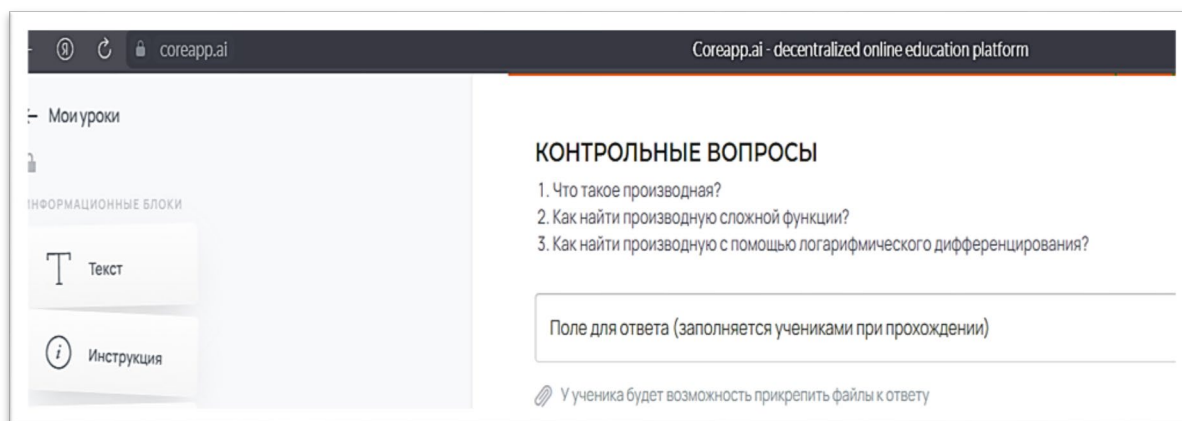


Рисунок 3 – Блок «Контрольные вопросы»

Для формирования практических умений решения задач мы использовали интерактивный инструмент «Заполни пропуски» (рис.4). Эта методика позволяет студентам не только самостоятельно решать задачи, но и получать оперативную обратную связь о правильности своих действий.

В результате апробации разработанного «Урока» в нашей педагогической практике было установлено, что использование платформы CoreApp в процессе обучения математике студентов финансовых направлений подготовки обладает рядом существенных преимуществ, а именно:

- платформа позволяет адаптировать учебный процесс к индивидуальным особенностям каждого студента, предоставляя ему возможность работать в своем темпе и получать персонализированную обратную связь;

- интерактивные элементы платформы, способствуют повышению мотивации студентов к изучению материала и формируют устойчивый интерес к математике;
- систематическое выполнение практико-ориентированных заданий в системе CoreApp обеспечивает формирование прочных умений решения математических задач, необходимых для успешной профессиональной деятельности финансиста;
- инструментальные средства платформы позволяют автоматизировать проверку заданий и формировать индивидуальные задания каждому обучающемуся.

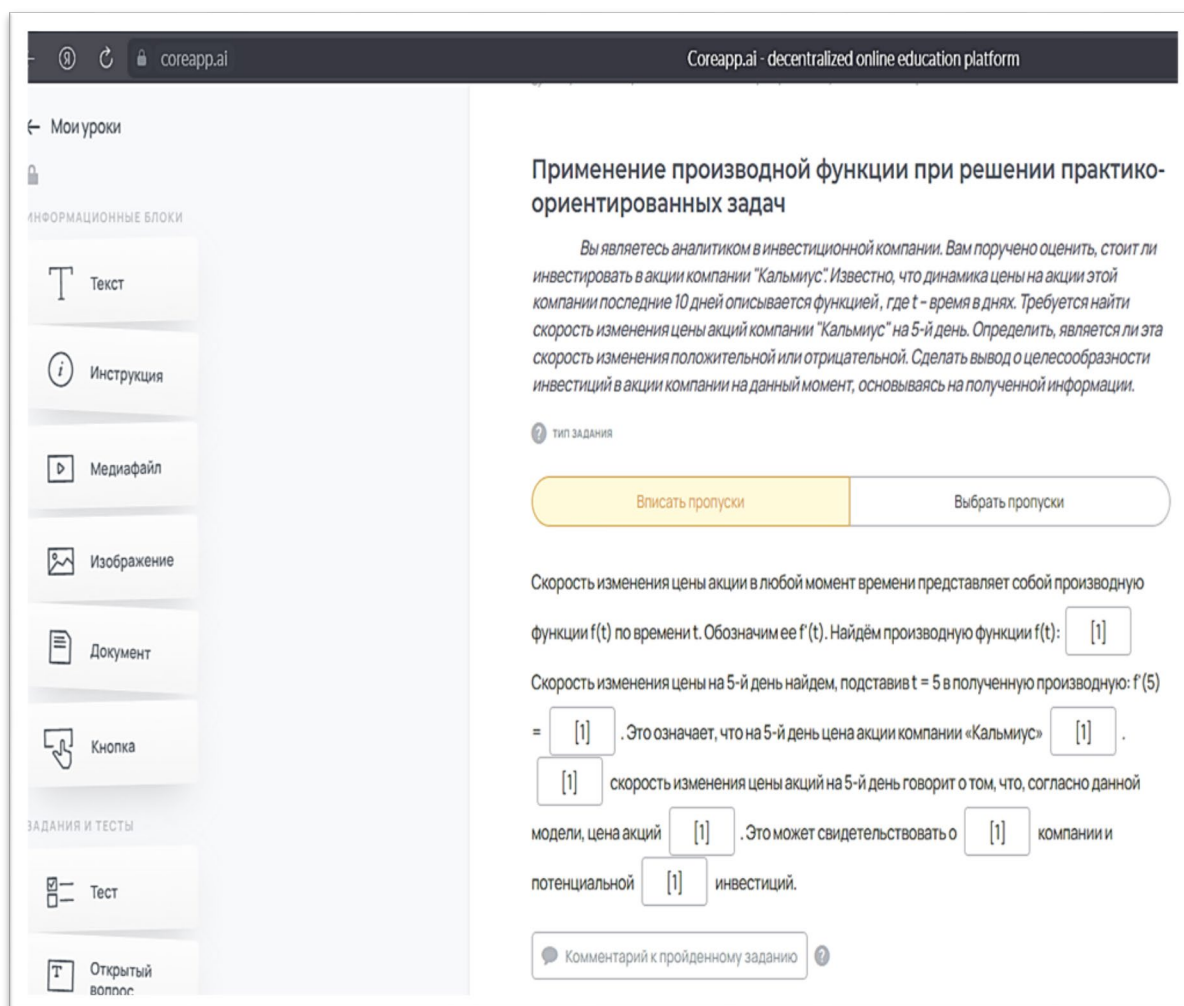


Рисунок 4 – Интерактивный инструмент «Заполни пропуски»

Таким образом, использование платформы CoreApp в обучении математике студентов-финансистов является эффективным инструментом, способствующим повышению качества образования и подготовке высококвалифицированных специалистов.

Литература

1. Бондарь, Л.А. Современные подходы к проектированию модели организации самостоятельной работы студентов-филологов в условиях высшего учебного заведения / Л.А. Бондарь // Инновации в образовании. – 2013. – № 11. – С. 5-14.
2. Гребенкина, А.С. Система практико-ориентированных задач как средство формирования математических умений у студентов технических специальностей / А.С. Гребенкина // Гуманитарные и социальные науки. – 2024. – Т. 102, № 1. – С. 145-150. DOI 10.18522/2070-1403-2024-102-1-145-150.
3. Гребенкина, А.С. Применение цифровых инструментов в практико-ориентированном обучении математике будущих инженеров гражданской защиты / А.С. Гребенкина, Е.Г. Евсеева // Дидактика математики : проблемы и исследования. – 2021. – № 54. – С. 75-84. DOI: 10.24412/2079-9152-2021-54-75-84
4. Есин, Р.В. Повышение эффективности обучения математике в электронной среде посредством лекций-тренажеров / Р.В. Есин, Т.А. Кустицкая // Информатика и образование. – 2019. – № 8(307). – С. 32-39. DOI 10.32517/0234-0453-2019-34-8-32-39.
5. Кулжанбекова, Г.К. Активизация самостоятельной работы студентов в условиях цифровизации образования / Г.К. Кулжанбекова, У.Б. Адилбаева // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 12-1. – С. 176-181. – DOI 10.17513/snt.38430.
6. Хитрик, А.В. Возможности внедрения информационных технологий при обучении высшей математике / А.В. Хитрик, В.С. Юдина // Донецкие чтения 2023 : образование, наука, инновации, культура и вызовы современности : Материалы VIII Международной научной конференции, Донецк, 25–27 октября 2023 года. – Донецк : Донецкий государственный университет, 2023. – С. 297-299.



USING THE COREAPP PLATFORM IN TEACHING MATHEMATICS TO FINANCE STUDENTS

Khitrik Anna

Abstract. The article examines the effectiveness of using the CoreApp platform in the process of teaching mathematics to students of financial fields of study. The analysis of the platform's capabilities for creating personalized learning trajectories, developing practical skills and increasing students' motivation is carried out.

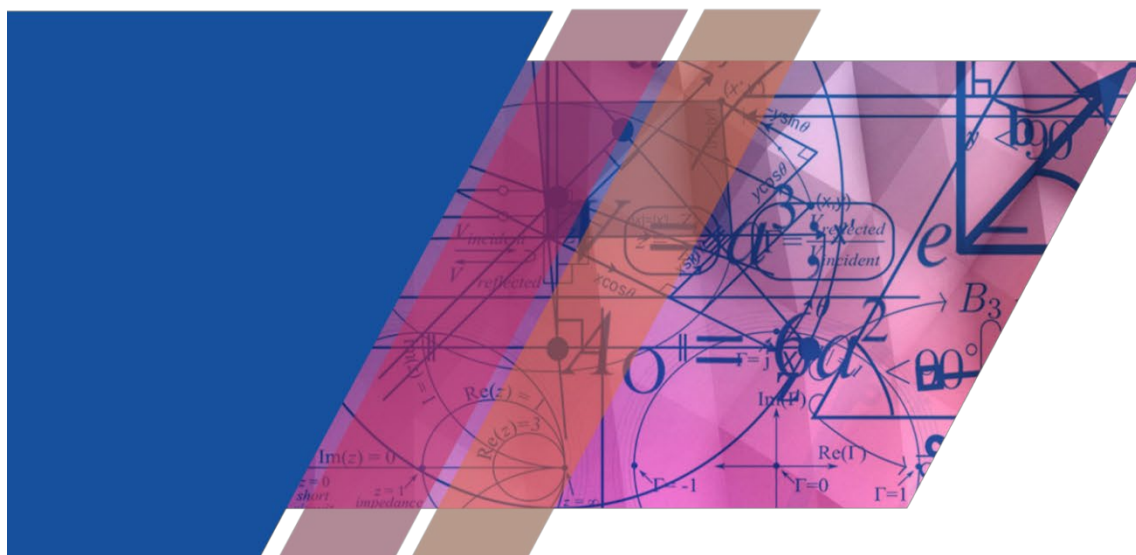
Keywords: *teaching mathematics, digital educational resources, the CoreApp interactive platform, students of financial fields of study, independent work.*





Секция 3

Современные тенденции развития методики обучения математике в профессиональной школе



EDN NGLOEC

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА

Бережная Валерия Александровна,

преподаватель математики

e-mail: pushistaV@yandex.ru

**Шахтерский торгово-экономический колледж (филиал)
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики
и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Шахтерск, РФ**



Аннотация. Исследуется организация проектной деятельности по математике студентов образовательных организаций среднего профессионального образования. Представлена тематика профессионально направленных проектов по математике, описаны этапы проектной работы и организация исследовательской деятельности над проектом.

Ключевые слова: *студенты колледжа, организация проектной деятельности, образовательный проект, индивидуальный проект, профессионально ориентированное обучение.*



Математика в системе среднего профессионального образования является не просто базовой учебной дисциплиной, но и важным инструментом формирования профессиональных компетенций студентов. В условиях современных образовательных стандартов и ФГОС СПО, значимость математики в обучении значительно возросла. Являясь фундаментальной научной дисциплиной, математика напрямую связана с практическими задачами, с решением которых студенты столкнутся в своей будущей профессиональной деятельности. Математика обеспечивает основу для освоения навыков работы с данными, моделирования процессов, оптимизации и принятия обоснованных решений.

Посредством проектной деятельности, начиная уже с первого курса обучения, преподаватель математики может вовлечь обучающихся в исследовательскую работу, направленную на изучение связи математических знаний с будущей профессиональной деятельностью студентов.

Образовательный проект на сегодняшний день является неотъемлемым элементом учебного процесса. Согласно методическим рекомендациям Министерства просвещения Российской Федерации в учебном плане каждой специальности образовательной организации среднего профессионального образования должно быть предусмотрено выполнение

обучающимися индивидуальных проектов, имеющих свою специфику, связанную с направлением обучения [1].

Рассмотрим особенности реализации проектного метода на базе Шахтерского торгово-экономического колледжа (филиала) ФГБОУ ВО ДонНУЭТ им. М. Туган-Барановского (далее – ШТЭК ДонНУЭТ).

В колледже с 2023-2024 учебного года внедряется обязательная проектная деятельность учащихся первого курса в рамках отдельно выделенной дисциплины «Основы проектной деятельности». Предполагается, что студенты по завершению учебного модуля должны освоить основные этапы проектирования, приобрести опыт работы над индивидуальными или групповыми проектами при разработке реальных проблем, выделенных в выбранной ими дисциплине (дисциплинах) общеобразовательного цикла. По завершению обучающиеся на общем собрании студентов потока защищают результат деятельности – готовый продукт – в присутствии комиссии, в которую входят представители администрации колледжа, преподаватели-руководители проектов, действующие специалисты.

Невзирая на то, что общую схему деятельности студенты должны освоить на занятиях по специализированному предмету, необходимо отметить, что разработкой проблемы обучающиеся первого курса занимаются под руководством преподавателей, в том числе – математики. То есть преподаватели математики должны уметь выбрать тему для проектирования, связанную с будущей профессиональной деятельностью обучающихся, должны быть готовы выступать консультантом, партнером, организатором исследовательской деятельности обучающихся [3].

В обязанности руководителя проектной работы входит:

- выбор темы в сотрудничестве с обучающимся и разработка индивидуального плана работы над проектом;
- формулирование цели работы, определение этапов, сроков, методов работы и источников информации в сотрудничестве со студентом;
- мотивация обучающегося к выполнению работы по индивидуальному образовательному проекту;
- поддержка обучающегося в формировании и представлении результатов исследования;
- контроль выполнения работы обучающегося [2].

При работе над проектом в обязательном порядке студент выполняет работу согласно составленному индивидуальному графику с учетом календарного графика учебного процесса и установленных рамок сдачи и защиты проекта.

Приведем примеры тем проектов, предложенные студентам первого курса обучения ШТЭК ДонНУЭТ, выбравшим работу в направлении применения математики в профессиональной деятельности.

Студентам, обучающимся по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), предложены темы:

1. Логика высказываний и деловое общение.
2. Производная функции в простейших экономических задачах.
3. Проценты в кредитовании.

Студентам, выбравшим специальность 38.02.08 Торговое дело, в том числе были предложены темы:

1. Математика в логистике.
2. Симметрия в маркетинге: логотипы и рекламные баннеры.
3. Проценты и скидки в торговле: как математика помогает делать покупки.

Для студентов, обучающихся по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям), выбраны такие темы:

1. Булева алгебра в переключательных схемах.
2. Графики элементарных функций в работе холодильных установок.

Студентам специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело предложены темы проектов:

1. Минимализм и геометрические фигуры в кулинарии.
2. Проценты и доли в кулинарии и пр.

Работа над проектом является важным шагом в начале научной и профессиональной деятельности.

Отдельно остановимся на оценке и описании хода работы, промежуточных результатов отдельных проектов.

Тематика проекта «Математика в логистике» была выбрана студенткой очной формы обучения в рамках профессионального интереса. Математические расчеты, результаты анализа статистических данных, расчёты площади складских помещений, приложения графов в планировании поставок и многие другие аспекты играют огромную роль в логистике управления складами. Применение математических знаний способствуют повышению эффективности организации работы на складах и минимизации потерь.

В работе над проектом внимание акцентируется на тех приложениях математики, которые будут усвоены студенткой в рамках дисциплины «Математика» на момент работы над проектом и презентации его результатов. Опишем основные этапы выполнения проекта.

Постановка проблемы.

Нерациональное использование складских помещений, управление поставками приводят к излишним затратам на складе. Отсутствие системного подхода к анализу текущего состояния складского помещения и планированию поставок может вызывать переполненность склада, задержки в доставке товаров, а также излишние расходы на транспортировку и хранение.

Цель проекта:

провести анализ складского помещения магазина «Берёзка», включая расчёт площади, объёма, стоимости и сроков хранения наличной продукции, а также разработать граф-схему для поставок.

Задачи проекта:

1. Ознакомиться с базовыми математическими методами, которые используются для анализа и оптимизации логистики: расчёт площади и объёма, средние значения, проценты, расчёты на основе данных, скорость поставок.

2. Сбор и анализ данных о складском помещении.

3. Расчёт логистических маршрутов поставок.

4. Создание отчета по анализу складского помещения, поставок для частного магазина «Берёзка».

Объект исследования: процессы управления складским помещением и логистикой.

Предмет исследования: применение математических методов для анализа складских помещений и поставок товаров, включая расчёты площади, объёма и стоимости продукции, а также построение граф-схем для оптимизации маршрутов поставок.

Гипотеза. Применение математических методов для анализа складского пространства и оптимизации поставок (включая расчёт площади, объёма, стоимости и создание граф-схем для маршрутов поставок) позволит улучшить использование складских помещений, сократить время и расходы на транспортировку товаров, а также повысить общую эффективность логистических процессов в магазине «Берёзка».

Содержание проекта включает.

Глава 1. Основы складской математики.

1.1. Математические величины в логистике:

1.1.1. Скалярные величины (масса, время, площадь, объем).

1.1.2. Векторные величины (скорость).

1.1.3. Статистические величины (среднее, медиана).

1.2. Управление запасами: инвентаризация.

1.3. Управление поставками: объем, сроки поставки, транспортные маршруты.

Глава 2. Расчеты на складе.

2.1. Анализ складского помещения (площадь, объем).

2.2. Инвентаризация товаров на складе.

2.3. Графы и графики поставок на склад.

Результат: создание презентации или отчета, в котором будет анализ складской деятельности методами математики. Создание схем, иллюстрирующих анализ складского помещения (площадь, объем продукции на складе), стоимость наличной продукции на складе, граф-схема поставок для частного магазина.

Роль преподавателя как наставника и организатора исследовательского процесса важна для успешной реализации проекта, поскольку он направляет студентов, помогает преодолевать возникающие трудности и контролирует выполнение поставленных задач.

Работа над образовательным проектом позволяет студентам осваивать ключевые компетенции: от выбора темы и постановки целей до анализа данных и представления результатов, что является важным этапом в формировании их готовности к профессиональной деятельности.

Литература

1. О направлении методических рекомендаций : Письмо Министерства просвещения РФ от 14 апреля 2021 г. № 05-401 // Министерство просвещения Российской Федерации : сайт. – Москва, 2024. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_382366/96c60c11ee5b73882df84a7de3c4fb18f1a01961/ (дата обращения: 24.11.2024). – Текст: электронный.

2. Рубакова, Н.В. Организация проектной деятельности в образовательных учреждениях СПО / Н.В. Рубакова. – Текст: электронный // Молодой ученый. – 2021. – № 49 (391). – С. 416-418. – URL: <https://moluch.ru/archive/391/86170/> (дата обращения: 24.11.2024).

3. Скафа, Е.И. Теоретико-методические основы формирования готовности будущего учителя математики к проектно-эвристической деятельности: монография / Е.И. Скафа. – Донецк: ДонНУ, 2020. – 280 с.

SPECIFICS OF THE ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITIES IN MATHEMATICS FOR COLLEGE STUDENTS

Berezhnaya Valeria

Abstract. The organization of project activities in mathematics of students of educational organizations of secondary vocational education is being investigated. The topic of professionally directed projects in mathematics is presented, the stages of project work and the organization of research activities on the project are described.

Keywords: *college students, organization of project activities, educational project, individual project, professionally oriented training.*

EDN KYVZAH

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ EDUARDO В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ ¹

Гребенкина Александра Сергеевна,

доктор педагогических наук, доцент

e-mail: a.s.grebenkina@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. Статья посвящена вопросу создания онлайн-курса по высшей математике. Предложено разрабатывать такой курс, используя платформу Eduardo. Описаны основные инструментальные средства платформы, позволяющие проектировать содержание и структуру математического курса.

Ключевые слова: обучение, цифровизация образования, высшая математика, цифровые образовательные ресурсы, платформа Eduardo, онлайн-курс.



Одним из ключевых факторов в развитии образования является его цифровизация, предполагающая применение преподавателями и обучающимися инструментальных средств различных цифровых платформ, мобильных и интернет-технологий. Цифровизация может быть определена как один из основных подходов к использованию цифровых ресурсов в образовании. Важным элементом цифровизации образования является цифровая грамотность, которая заключается в способности проектировать и использовать контент посредством цифровых технологий, с использованием элементов программирования, компьютерной графики, коммуникации с другими участниками образовательного процесса [3].

Цифровизация математической подготовки будущих специалистов различных профилей предполагает обеспечение широкой доступности к информационно-цифровым ресурсам, использование цифровых технологий в образовательном процессе, в том числе – применяемых в будущей профессиональной деятельности студентов [4]. Важным направлением цифровизации математических дисциплин является разработка и внедрение инновационных компьютерно-ориентированных средств обучения [1]. К таким средствам относятся электронные учебники, сервисы компьютерной математики, цифро-

¹ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

вые инструменты, позволяющие выполнить имитационное математическое моделирование, интерактивные курсы и пр.

Цель данной работы – описать инструментальные средства платформы *Eduardo*, с помощью которых можно разработать онлайн-курс по математической дисциплине в высшей школе.

Платформа *Eduardo* представляет собой интерактивный конструктор учебных онлайн-курсов, не требующий от разработчика специальных знаний в области цифровых технологий. Основным элементом разрабатываемого курса является фрагмент *+Новый раздел*, структура и содержание которого варьируются в зависимости от целей создаваемого курса.

В процессе математической подготовки бакалавров различных специальностей инструментальные средства *Eduardo* позволяют разрабатывать учебные курсы с учетом применяемой методики обучения, сохраняя при этом их традиционную структуру и логику изложения материала. Рассмотрим возможности применения платформы *Eduardo* в обучении математике в высшей школе на примере авторского курса по высшей математике для студентов технических направлений подготовки.

Важнейшим разделом дисциплины «Высшая математика» является раздел «Основы интегрального исчисления». При создании учебного курса в интерактивном содержании раздела нами были выделены фрагменты «Неопределённый интеграл» и «Определённый интеграл». Далее, используя восторженные инструменты *+Новый раздел*, *+Новый подраздел* и *+Новый блок* платформы *Eduardo*, в каждом фрагменте были выделены такие элементы как *Теоретический блок*, *Практический блок* и *Контрольный тест*. Каждый элемент курса представляет собой гиперссылку, при переходе по которой студентам открывается интерактивное содержание выбранного элемента. Так, на рисунке 1 отражено содержание элемента *Неопределённый интеграл*.

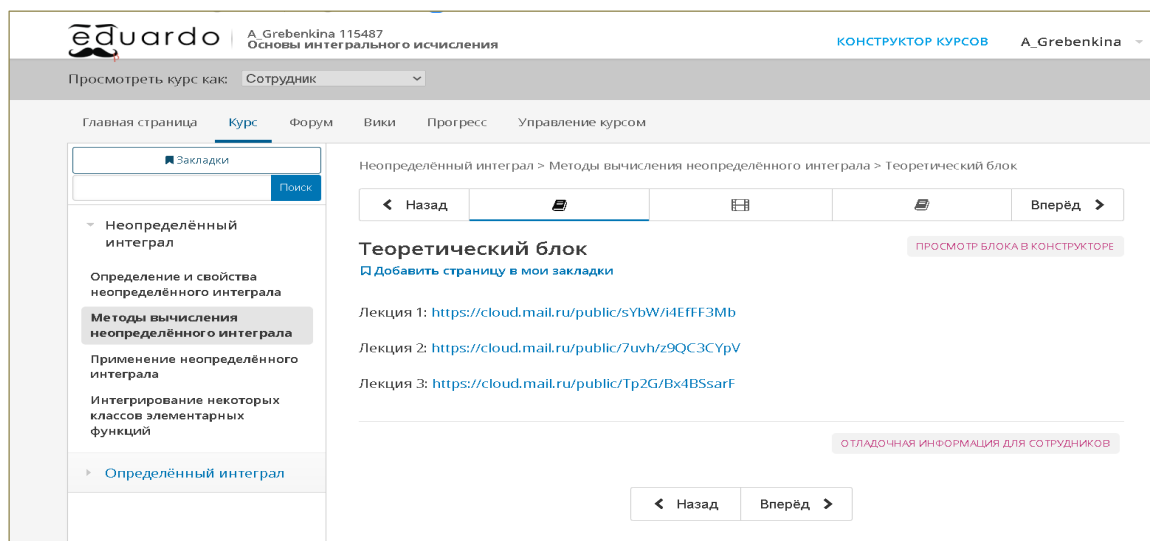


Рисунок 1 – Интерактивное содержание элемента курса

Для наполнения элементов курса учебными материалами в сервисе *Eduardo* предусмотрена вкладка **+Новый блок**. При выборе этой вкладки открывается меню, содержащее компоненты *Форум*, *HTML*, *Задача*, *Видео* (рис. 2).

Компонент *Форум*, предоставляющий возможность обсуждения проблемы, в обучении математике может быть использован для организации диалога между обучающимися, а также проведения консультаций по дисциплине преподавателем.

Компонент *HTML* – это инструмент для наполнения текстовыми элементами, изображениями, *IFrame* и пр. В обучении математике указанный компонент может быть использован для разработки теоретической части курса, создании текстов практических заданий.

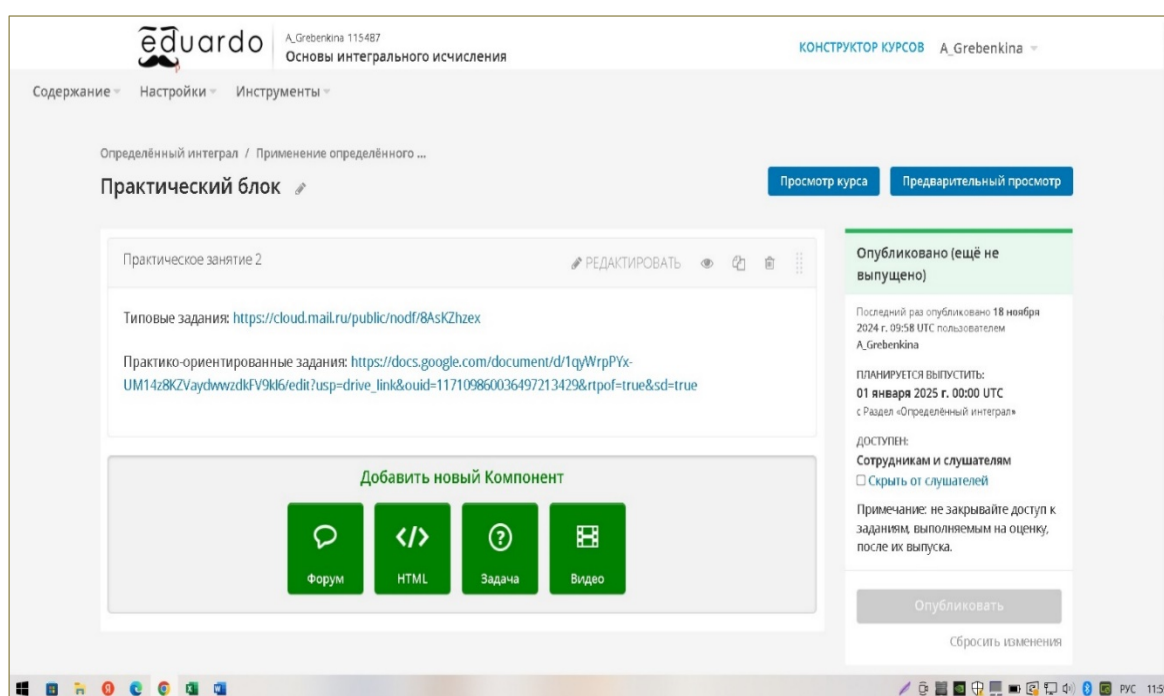
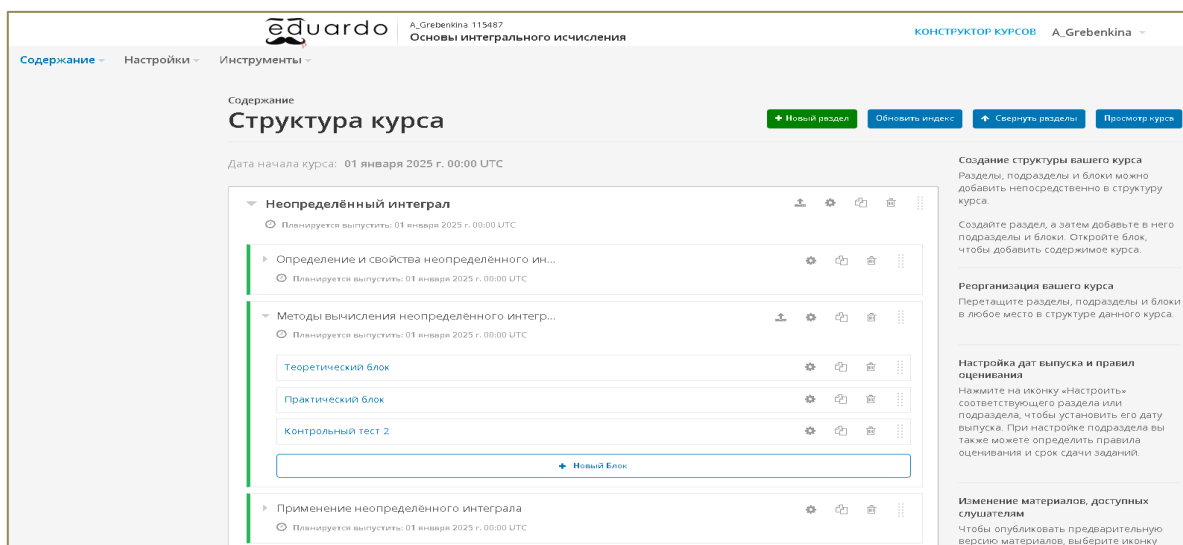


Рисунок 2 – Инструменты платформы *Eduardo* для редактирования элементов учебного курса

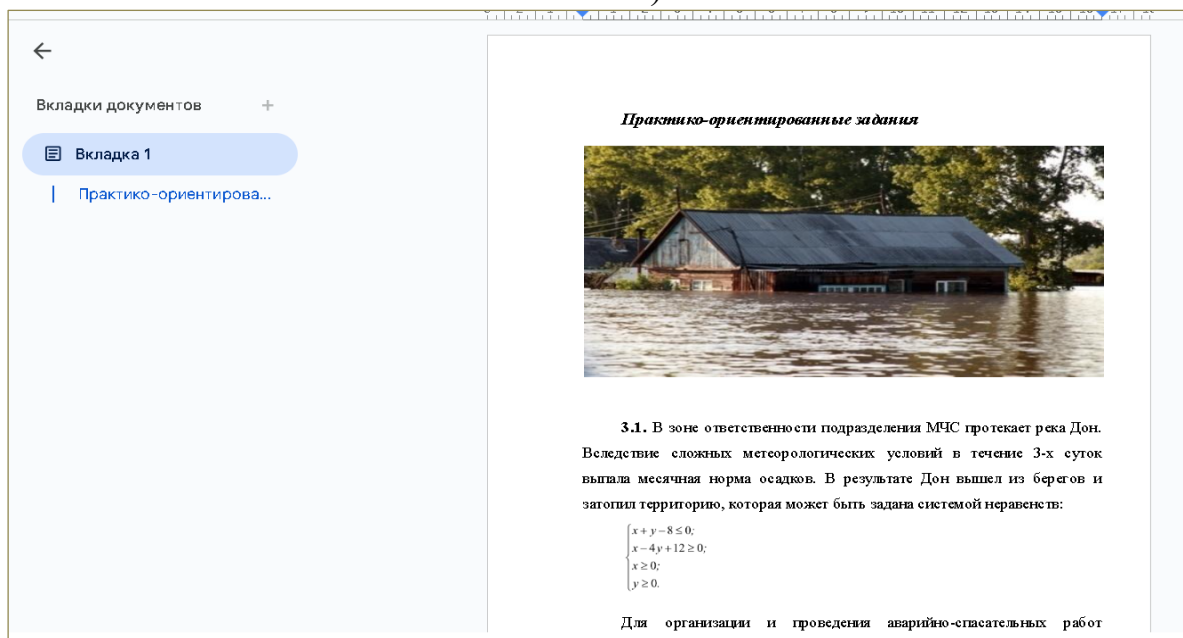
Так, в структуру компонента *HTML* включен элемент *Текст*. В режиме редактирования курса инструментарий платформы *Eduardo* позволяет загрузить в наполнение элемента *Текст* как непосредственный текст лекции, так и ссылку на облачное хранилище, где студенты могут скачать учебные материалы. Такая возможность значительно расширяет содержание учебного математического курса, поскольку в облачное хранилище без каких-либо ограничений по объему может быть загружен глоссарий, образцы выполнения типовых заданий по каждой теме дисциплины, дополнительные учебные материалы и пр. В облачное хранилище следует включить тексты практико-ориентированных заданий,

учитывающих особенности математической подготовки студентов определённой специальности. Выполнение таких заданий способствует развитию у обучающихся умения оперировать математическими объектами, значимыми в будущей профессиональной деятельности (соответственные математические методы, приемы, способы решения, алгоритмы, справочная информация и т.п.) [2].

Для примера на рис. 3а представлено интерактивное содержание раздела «Неопределённый интеграл», на рис. 3б – блок практико-ориентированных заданий, открывающийся при выборе соответствующего элемента онлайн-курса.



а)



б)

Рисунок 3 – Фрагмент курса: а) содержание раздела; б) практико-ориентированные задания

Компонент *Видео* позволяет загрузить обучающие видеоролики, осуществить интерактивную визуализацию математических понятий, выполнить демонстрацию имитационного математического моделирования технических систем и процессов, компьютерного моделирования математических алгоритмов. По нашему мнению, в обучении математике указанные возможности онлайн-курса способствуют повышению эффективности самостоятельной работы студентов.

Описанные и иные инструментальные средства компонентов *HTML* и *Видео* позволяют широко демонстрировать на аудиторных занятиях практические применения математики в области будущей профессиональной деятельности студентов, а также создают условия для выбора обучающимися индивидуальной траектории обучения.

Для осуществления контроля результатов учебной деятельности в платформе *Eduardo* предусмотрен компонент *Задача*. При переходе по ссылке этого компонента открывается конструктор тестов, содержащий широкий перечень различных типов заданий: выбор варианта, текстовый ввод, числовой ввод, флажки с подсказками, выпадающий список с подсказками, перетаскивание (установление соответствия) и пр.

Преимуществом данной платформы в сравнении с иными платформами для создания онлайн-курсов является наличие в конструкторе тестов заданий, требующих ввода математического выражения; задач с динамическими подсказками; задач, проверяемых на Python; заданий, предусматривающих оценивание ответа в свободной форме. В обучении математике такие задания позволяют проверить уровень освоения студентами умений выполнять аналитические преобразования математических выражений, обоснованно выбирать метод решения задачи, реализовывать алгоритм решения задачи, доводить решение задачи до практически применимого результата, оценивать адекватность полученного решения, выполнять отдельные этапы математического моделирования.

Недостатком платформы *Eduardo* является отсутствие инструментария, позволяющего студентам самостоятельно выполнять компьютерное моделирование различных систем и процессов при изучении математики. Этот недостаток частично нивелируется наличием компонентов *HTML* и *Видео*, которые обеспечивают возможность загрузить в учебный курс видеоматериалы, демонстрирующие выполнение имитационного математического моделирования.

Обобщая сказанное, приходим к выводам о том, что применение инструментальных средств платформы *Eduardo* в обучении математике в высшей школе позволяет: 1) создавать интерактивные теоретические курсы и практикумы; 2) наполнять содержание учебных материалов практико-ориентированным контентом, который включает в себя примеры решения практико-ориентированных задач по математической дисциплине, примеры построения математических моделей в области

будущей профессиональной деятельности студентов, видеоматериалы и инструкции пользователя по применению практико-ориентированных цифровых инструментов; 3) эффективно организовывать самостоятельную работу студентов, благодаря удобному структурированию интерактивных блоков; 4) осуществлять контроль результатов учебной деятельности посредством встроенных инструментов в компонентах *Задача* и *HTML*, а также предусмотренной в платформе возможности протоколирования действий студентов.

В совокупности указанные факторы делают платформу *Eduardo* удобным и эффективным средством обучения, способствующим повышению качества математической подготовки студентов.

Литература

1. Егорова, Е.М. К вопросу о цифровизации в обучении математических дисциплин / Е.М. Егорова // Азимут научных исследований : педагогика и психология. – 2020. – Т. 9. – № 4 (33). – С. 121-124.

2. Гребёнкина, А.С. Методика организации практико-ориентированных занятий по математике для студентов пожарно-технических специальностей / А.С. Гребёнкина // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2021. – № 53. – С. 32-39. – DOI: 10.24412/2079-9152-2021-53-32-39.

3. Петрова, Н.П. Цифровизация и цифровые технологии в образовании / Н.П. Петрова, Г.А. Бондарева // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – № 5 (78). – С. 353-355.

4. Скафа, Е.И. Реализация методики практико-ориентированного обучения математике будущих инженеров пожарной и техносферной безопасности / Е.И. Скафа, Е.Г. Евсеева, А.С. Гребенкина // Перспективы науки и образования. – 2024. – № 4 (70). – С. 257-273. – DOI: 10.32744/pse.2024.4.16

3...6

APPLICATION OF THE EDUARDO PLATFORM IN HIGHER SCHOOL MATHEMATICS

Grebenkina Aleksandra

Abstract. The article is devoted to the creation of an online course in higher mathematics. It is proposed to develop such a course using the Eduardo platform. The main platform tools allowing to design content and structure of the mathematical course are described.

Keywords: *training, digitalization of education, higher mathematics, digital education resources, Eduardo platform, online course.*

3...6

EDN LATYFJ

**КОНСТРУИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ
ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ПРЕДМЕТНОМ ПОЛЕ
«МАТЕМАТИКА»**

Григорьева Оксана Юрьевна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: oxanagray@mail.ru

**ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический
университет», г. Барнаул, РФ**



Аннотация. В статье описываются сущностные характеристики онтологического подхода к процессу обучения, направленного на повышения качества усвоения знаний у учащихся, умений строить концептуальные онтологические модели в определенной предметной области, что способствует систематизации результатов обучения учащихся.

Ключевые слова: *онтология, учебный процесс, предметное поле, самостоятельная работа учащихся, качество знаний.*



Одной из ключевых задач в обучении любой дисциплине является обеспечение высокого качества усвоения учебного материала студентами. Вопрос реализации онтологического подхода в образовательном процессе исследуется в работах С.Н. Дегтярева [1], И.Г. Жуковой [3], Л.М. Лузиной [2], А.Ю. Ужва [3], С.Н. Щеглова [4] и других авторов

Проблемой настоящего исследования является выявление возможностей реализации онтологического подхода к процессу обучения студентов в предметной области «математика».

Опишем применение онтологического подхода в процессе обучения студентов математическому анализу. С первого курса обучения студенты составляют глоссарий с основными терминами: множество, функция, предел функции, производная функция, первообразная, неопределенный интеграл и т.д. Далее нами организуется работа по составлению онтологических моделей определений понятий: при изучении лекционного материала, работая с определением понятия, студент выделяет определяемое понятие, определяющее понятие, существенные признаки понятия и строит структуру определения, тем самым устанавливается наличие связей между понятиями, благодаря которым онтология представляет собой не просто структуру понятий, а отображает сложные отношения между ними, представляя предметную область.

На рис. 1 приведен пример онтологической модели определения пересечения множеств.

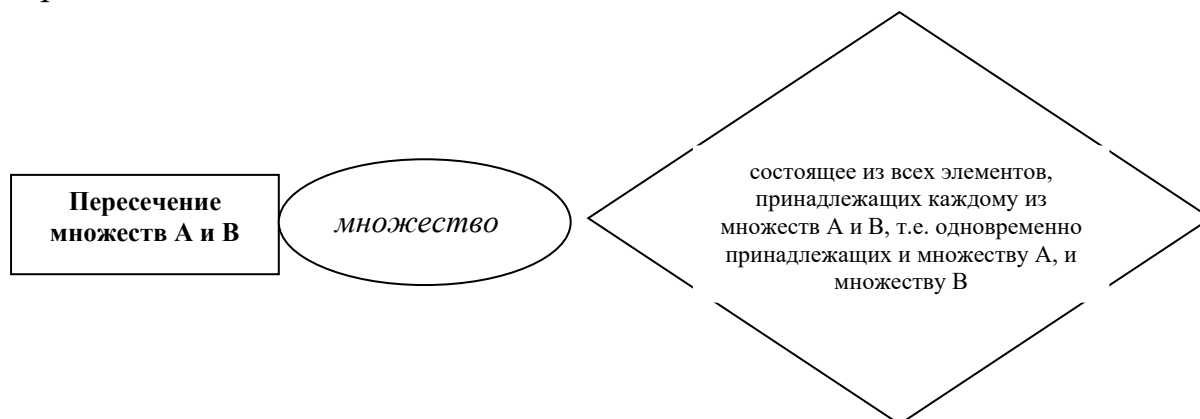


Рисунок 1 – Модель определения пересечения множеств

Такая деятельность студента по составлению онтологических моделей от определений понятий до раздела лекции способствует системной проработке теоретического материала, качественному усвоению математических понятий и взаимосвязей между ними.

На практических занятиях студенты также решают задачи, связанные с применением онтологических моделей понятий и ментальных карт.

Так, например, при составлении студентами последовательности действий при исследовании функции на наличие точек разрыва, наличие асимптот, определении промежутков монотонности, ограниченности, четности или нечетности и т.д., обучающийся решает задачи с четким пониманием учебных действий, пошагового приближаясь к цели своей работы.

На занятиях по математическому анализу студентам предлагаем следующую памятку-вопросник:

1. Определите цель введения данного параграфа в разделе.
2. Какие понятия рассматриваются в параграфе. Выделите базовые (уже известные), ключевые (на основе которых строится содержание параграфа). Определите, отношение между понятиями.
3. Определения каких понятий введены в данном параграфе? Выделите в определении определяемое понятие, определяющее понятие, существенные признаки. Приведите примеры и контрпримеры к определениям понятий.
4. Какие сформулированы теоремы?
5. В формулировке каждой теоремы выделите условие и заключение, сформулируйте в терминах: «если – то».
6. Не изучая доказательство теоремы, предположите каким образом можно её доказать. Какие знания будете использовать, какой способ.

7. Определите метод доказательства: прямое (индуктивный, дедуктивный), косвенное («от противного»).
8. Составить план доказательства.

В соответствии с выделенными этапами жизненного цикла создания онтологии, которые были адаптированы нами для учебного процесса, в частности, для организации самостоятельной работы обучающихся, опишем содержание деятельности преподавателя (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание деятельности преподавателя при организации самостоятельной работы обучающихся на основе онтологического подхода

Название этапа	Содержание деятельности преподавателя
Конструирование онтологии в предметной области «математика»	<ul style="list-style-type: none"> • Выделение основных терминов; • составление словаря терминов-концептов (тезауруса); • выявление логической взаимосвязи между понятиями предметной области (создание концептуальной схемы).
Управление преподавателем самостоятельной работой обучающихся	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ уровня готовности обучающихся к выполнению определённых видов самостоятельной работы; • планирование выполнения комплекса задач в системе самостоятельных работ обучающихся; соответствующих средств, форм и методов; • организация самостоятельной работы на занятии и вне занятия; • контроль и оценка уровня усвоения знаний и самостоятельности; • коррекция уровня усвоения сконструированной онтологической модели темы.

Последовательность в организации системы самостоятельной работы обучающихся на основе онтологического подхода определяется через следующие действия:

1. Выделить основные концепты по учебной цели в рамках определённой предметной области;
2. Установить связи между концептами;
3. Определить содержание деятельности преподавателя в соответствии с таблицей 1.

Критерии уровня усвоения знаний будем классифицировать:

1. По видам деятельности (продуктивный, репродуктивный).

2. По видам самостоятельности (с опорой, с подсказкой или без нее).

Таким образом, нами были выявлены различные подходы к понятию «онтология», определена классификация онтологий, представлена модель онтологии учебного процесса на примере предметной области «Математика» и принципы реализации онтологий в учебном процессе.

Литература

1. Дегтярев, С.Н. Онтологический подход к развитию креативности как основа когнитивной образовательной технологии / С.Н. Дегтярев // Вестник Тюменского государственного университета. – 2013. – № 9. – С. 114-122.

2. Лузина, Л.М. Бытийный (онтологический) подход к воспитанию // Стратегия воспитания в образовательной системе России: подходы и проблемы / под ред. И.А. Зимней. – Москва : Агентство «Издательский сервис», 2005. – С. 141-154.

3. Ужва, А.Ю. Онтологическая модель предметной области, обеспечивающая поддержку рассуждений по прецедентам для поиска образовательных ресурсов / А.Ю. Ужва, И.Г. Жукова, М.Б. Кульцова // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2017. – С. 110-113.

4. Щеглов, С.Н. Онтологический подход и его использование в системах представления знаний / С.Н. Щеглов // Известия ЮФУ. Технические науки: тематический выпуск. – 2008. – Т. 81, № 4. – С. 146-153.

THE CONSTRUCTION OF THE EDUCATIONAL PROCESS BASED
ON THE ONTOLOGICAL APPROACH IN THE SUBJECT FIELD
"MATHEMATICS"

Grigorieva Oksana

Abstract. The article describes the essential characteristics of an ontological approach to the learning process aimed at improving the quality of learning among students, the ability to build conceptual ontological models in a specific subject area, which contributes to the systematization of student learning outcomes.

Keywords: *ontology, educational process, subject field, independent work of students, quality of knowledge.*

EDN LCVSZM

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ²

Евсеева Елена Геннадиевна,

доктор педагогических наук, профессор

e-mail: e.evseeva.dongu@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. Статья посвящена проблеме развития методологии деятельностного подхода к обучению в современном математическом образовании. Рассмотрены три тенденции в трансформациях деятельностного подхода к обучению математике. Первая заключается в развитии концептуальных основ деятельностного подхода в обучении, связанных с применением различных методик и технологий обучения. Вторая тенденция предполагает совместное применение деятельностного подхода с другими методологическими подходами, результатом которого является обоснование новой методологии обучения. Третья тенденция заключается в обосновании нового методологического подхода вследствие применения определённых технологий или методов обучения в парадигме деятельностного подхода к обучению.

Ключевые слова: математическое образование, методология обучения математике, деятельностный подход к обучению.



В современных условиях революционных изменений во всех сферах человеческой деятельности происходит переосмысление методологических оснований развития системы образования. Согласно Указу Президента Российской Федерации В.В. Путина № 343 от 12.05.2023, направленного на совершенствование системы высшего образования, предусмотрена разработка нового поколения образовательных стандартов. В связи с этим имеет место смена парадигмы, развитие методологических подходов и дидактических принципов, которые должны быть положены в основу проектирования и организации образовательного процесса.

Одним из подходов, традиционно используемых при разработке методических систем обучения математике, является деятельностный подход к обучению. Обучение математике на основе деятельностного подхода исследовали О.Б. Епишева, В.И. Крупич, О.А. Малыгина,

² Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

М.А. Родионов, Г.И. Саранцев, А.А. Столяр и др. ученые. При проектировании обучения на основе деятельностного подхода цели и содержание обучения формулируются в терминах способов математических действий и знаний, необходимых для их освоения. Для организации обучения используются преимущественно активные методы обучения и организационные формы, позволяющие реализовывать как индивидуальную, так и групповую учебную деятельность. Средства обучения представляют разнообразные, в том числе и цифровые, инструменты, позволяющие учителю организовывать учебную деятельность и управлять ею, а обучающемуся – освоить обобщенные способы действий по решению задач, а также усвоить систему знаний, позволяющих осознанно осуществлять математическую деятельность, повысить уровень учебной мотивации, целеполагания, рефлексии [6].

Например, при обучении курсу «Вероятность и статистика» в средней школе в качестве средства обучения может быть использована такая задача.

Задача 1. При решении вопроса об открытии нового кинотеатра рассматриваются две возможности его размещения – в центральной части города и в спальном районе. Бюджет предусматривает размещение кинотеатра только в одном из этих двух мест. Если кинотеатр будет открыт в центральной части города, то вероятность его успешной работы в течение первого года равна 0,95. Если же открыть кинотеатр в спальном районе, вероятность успешной работы в первый год будет составлять 0,65. Оценка вероятности того, что кинотеатр может быть открыт в центральной части города, в связи с дефицитом свободных помещений равна 0,30. Найти вероятность того, что работа кинотеатра в первый год будет успешной.

Задача 1 является средством для достижения дидактических целей по освоению обучающимися:

- обобщенного способа действий по нахождению вероятности случайного события;
- способа действий по вычислению вероятности случайного события по формуле полной вероятности;
- действий по нахождению: вероятности противоположного события, вероятности события, которое может произойти только при условии наступления одного из событий, составляющих полную группу.

При этом в процессе деятельности по решению задачи обучающимися усваиваются входящие в содержание обучение знания:

- понятия: условная вероятность, противоположные события, полная группа событий;
- формулы: полной вероятности, вероятности противоположного события;

– алгоритм вычисления вероятности случайного события по формуле полной вероятности.

Задача 1 может быть предложена обучающимся в процессе применения одного из активных методов обучения, например проблемного. Проблемная ситуация создается в том случае, когда задачу 1 предлагается решить до изучения формулы полной вероятности и единственным основанием для нахождения искомой вероятности является теорема о вероятности суммы несовместных событий.

Рассмотрим разрешение проблемной ситуации. Обозначим события:

A – работа кинотеатра в первый год будет успешной;

B – работа кинотеатра в центральной части города будет успешной;

C – работа кинотеатра в спальном районе будет успешной.

По условию заданы вероятности событий B и C : $P(B)=0,95$; $P(C)=0,65$.

Учащиеся могут выразить событие A через B и C : $A = B + C$, при этом события B и C по условию задачи являются несовместными, т.к. сказано, что кинотеатр может быть размещен только в одной из двух возможных локаций.

Применяя теорему о вероятности суммы несовместных событий, получаем: $P(A) = P(B) + P(C) = 0,95 + 0,65 = 1,6$.

Учащиеся замечают, что полученный результат противоречит свойству вероятности события $0 \leq P(A) \leq 1$. Разрешение возникшего противоречия возможно введением формулы полной вероятности и вычислением по ней искомой вероятности события A . Внимание обучающихся обращается на то, событие A может произойти только совместно с одним из противоположных событий D – «кинотеатр будет открыт в центральной части города» и E – «кинотеатр будет открыт в спальном районе», называемых гипотезами. По условию задачи задана вероятность $P(D) = 0,3$, тогда находим вероятность события E , учитывая, что $E = \bar{D}$ и используя формулу для нахождения вероятности противоположного события: $P(E) = P(\bar{D}) = 1 - P(D) = 1 - 0,3 = 0,7$.

Далее, выяснив, что вероятности событий B и C являются условными вероятностями наступления события A : $P(B)=P_D(A) = 0,95$; $P(C)= P_E(A) = 0,65$, вычисляем вероятность события A по формуле полной вероятности:

$$P(A) = P(D) \cdot P_D(A) + P(E) \cdot P_E(A) = 0,3 \cdot 0,95 + 0,7 \cdot 0,65 = 0,74.$$

Полученный ответ не вызывает противоречий в сознании обучающихся. Таким образом достигаются цели обучения по освоению способов математической деятельности, усвоению знаний, повышается интерес и формируется учебная мотивация за счет познавательных мотивов и мотивов достижения.

Следует отметить, что многие методические системы обучения математике, разрабатываемые учеными в последние десятилетия, основаны

ваются на методологии деятельностного подхода к обучению. В качестве примера можно привести методическую систему эвристического обучения математике, обоснованную Е.И. Скафой, в исследованиях которой деятельностный подход к обучению получил развитие введением новых видов учебной деятельности: эвристической, профессионально ориентированной эвристической, проектно-эвристической и др. [10].

В то же время, в современных исследованиях зачастую рассматриваются различные модификации деятельностного подхода к обучению математике, приводящие к обоснованию нового методологического подхода. Рассмотрим некоторые трансформации деятельностного подхода к обучению, имеющие место в российском научном дискурсе в последние десятилетия.

1. *Системно-деятельностный подход (СДП)*. Введение федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) привело к тому, что методологической основой ФГОС и современной системы школьного обучения стал системно-деятельностный подход, который трактуется как объединение деятельностного и системного подходов [1]. Основателем этого подхода считается А.Г. Асмолов, по мнению которого ключевой характеристикой системно-деятельностного подхода является постепенный уход от «информационного репродуктивного знания к знанию действия» [2].

В ФГОС, помимо предметных результатов обучения, введены целевые ориентиры, характерные для СДП: «ключевые компетенции», «функциональная грамотность» и универсальные учебные действия (УУД), которые стали целями обучения во всех предметных областях, то есть метапредметными целями обучения, а также личностные результаты обучения, которые, по сути, представляют собой воспитательные цели в обучении математике.

Под «ключевыми компетенциями» имеется в виду готовность учащихся использовать усвоенные знания, умения и способы деятельности в реальной жизни для решения практических задач. Что касается «функциональной грамотности», то первоначально этот термин обозначал способность использовать навыки чтения и письма в условиях взаимодействия с социумом (оформить счет в банке, прочитать инструкцию к музыкальному центру и т. д.). Однако со временем функциональная грамотность стала трактоваться более широко как способность использовать приобретенные знания, умения и навыки для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах деятельности (были выделены компьютерная, правовая, коммуникативная, математическая, этическая и другие виды функциональной грамотности) [11].

Так, при обучении курсу «Вероятность и статистика» для достижения метапредметных и личностных результатов обучающимся

могут быть предложено выполнение учебных проектов. Например, решение задачи 1 может стать частью группового метапредметного проекта «Кинотеатр будущего». В рамках выполнения такого проекта, в задаче 1 могут быть не заданы вероятности открытия, либо успешной работы кинотеатра в той или иной части города. Для их вычисления школьникам может быть необходимо изучить статистику успешности работы кинотеатров, наличия помещений, пригодных для их размещения и т.д. Личностные результаты обучения, например, в области патриотического воспитания, могут быть достигнуты, при изучении ассортимента патриотических фильмов, которые могут быть показаны с экрана кинотеатров, изучения статистики посещения таких фильмов и т.д.

2. *Личностно-деятельностный подход (ЛДП)*. Основоположниками ЛДП принято считать И.А. Зимнюю, А.Н. Леонтьева, Е.П. Ильина. Данные авторы, определяя личностно-деятельностный подход как единство его личностного и деятельностного компонентов, соотносят первый компонент с личностно-ориентированным подходом, а второй – с деятельностным подходом к обучению [9].

По нашему мнению, в обучении математике применение личностно-деятельностного подхода предполагает, что максимально учитываются индивидуально-психологические особенности обучающегося: стиль мышления, способности, интересы. Кроме того, применение ЛДП предполагает обеспечение единства внешних и внутренних мотивов учебной деятельности.

Например, в профильных классах развитию внутренних мотивов способствует использование в обучении профессионально-направленных задач. Так, задача 1 может рассматриваться в классах экономического профиля для формирования способ действий по математическому моделированию для прогнозирования успешности работы предприятий. С этой целью после решения задачи 1 обучающимся могут быть предложены задачи, в которых необходимо уточнить вероятности гипотез с помощью теоремы Байеса при условии, что событие А уже наступило.

Задача 2. По условию задачи 1 определите вероятность того, что ресторан был построен в спальном районе города при условии, что его работа оказалась успешной по итогам года работы.

Задача 3. По условию задачи 1 определите вероятность того, что ресторан был построен в центральной части города при условии, что его работа не оказалась успешной по итогам года работы.

3. *Коммуникативно-деятельностный подход*. В работе К.А. Падаян предложено формирование навыков самостоятельной работы в процессе обучения математике в основной школе осуществлять в рамках деятельностного подхода к обучению с использованием коммуникативных технологий, что способствует развитию самостоятельной активности, умений работать в команде, коммуникативных умений, инициативы и т. д.

[8]. Считаем, что применение в обучении коммуникативных технологий не приводит к концептуальным изменениям деятельностного подхода к обучению и может быть учтено при проектировании методической системы обучения без введения нового методологического подхода.

4. *Субъектно-деятельностный подход.* По мнению М.А. Холодной, системно-деятельностный подход как концептуальная основа школьного образования оказывается недостаточным и должен быть дополнен субъектно-деятельностным подходом, в котором центральное место занимает положение о том, что внешние причины действуют только через внутренние условия, составляющие основание психического развития [11]. Данный подход обосновывает необходимость учета «внутренних условий» интеллектуального роста, в том числе индивидуального ментального опыта, что, по нашему мнению, созвучно принципам личностно-деятельностного подхода.

5. *Рефлексивно-деятельностный подход.* Этот подход, по мнению Т.А. Бондаренко, подразумевает стимулирование внутренних усилий личности, её саморазвития, стремления к личностному и профессиональному росту на примере изучения дисциплин математического цикла посредством специально организованной учебно-познавательной деятельности. Действенными могут быть опосредованно-стимулирующие методы воздействия на студента, подразумевающие активизацию его как субъекта своего интеллектуального и профессионального становления, развития и саморазвития [5]. Считаем, что рефлексивная деятельность, являясь частью коррекционно-оценочного этапа учебной деятельности, не представляет дополнительного объекта проектирования в обучении математике, поэтому предложенное авторами формирование рефлексивной компетенции осуществляется в рамках деятельностного подхода.

6. *Проблемно-деятельностный подход,* предлагаемый К.А. Кочешковой, заключается в том, что знания учащимся не даются в «готовом» виде, их нужно добыть самостоятельно в процессе разрешения проблемных ситуаций, в результате чего у них формируются осознанные прочные знания [7]. Речь в данном случае идет о применении проблемного метода обучения, позволяющего организовать учебную деятельность обучающихся, имеющую продуктивный характер. В связи с этим, можно сделать вывод, что обучение осуществляется на основе деятельностного подхода и речь не может идти об обосновании нового подхода в обучении математике.

7. *Когнитивно-деятельностный подход* в обучении математике, по мнению В.Ю. Бодрякова, состоит в развитии всей совокупности умственных способностей и стратегий, и реализуется с использованием сенсорно-перцептивных каналов различной модальности, а также чувственно-интуитивных способов получения новых знаний [4]. Считаем, что в этом подходе

проявляются характерные черты как деятельностного (за счет реализации обучения в учебной деятельности), так и когнитивного подхода (учетом индивидуального стиля когнитивной деятельности обучающегося), что приводит к положительному эффекту от его применения.

8. *Информационно-деятельностный подход*, описан в трудах П.В. Симонова, Д.И. Дубровского, А.А. Вострикова, А.П. Панфиловой и других учёных, рассматривается как один из способов организации учебной деятельности студента, которая базируется на широком использовании образовательных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). По мнению Н.В. Бирюковой, этот подход наиболее эффективен для формирования предметной мотивации [3]. Практически в обучении математике происходит использование широких возможностей ИКТ, что актуально, учитывая тенденции цифровизации образования, но не выходит за рамки применения деятельностного подхода к обучению.

Список современных модификаций деятельностного подхода к обучению может быть продолжен. В научных исследованиях упоминаются: креативно-деятельностный подход, предполагающий осуществление инновационной творческой деятельности, результатом которой является оригинальное решение задачи; компетентностно-деятельностный подход, заключающийся в совместном применении компетентностного и деятельностного подходов; контекстно-деятельностный и практико-деятельностный подходы, полученные сочетанием методологий контекстного и практико-ориентированного подхода с деятельностным.

Таким образом, на основе анализа научных работ можно заключить, что прослеживается три тенденции в трансформациях деятельностного подхода к обучению математике в современном математическом образовании. Первая заключается в развитии концептуальных основ деятельностного подхода в обучении, связанных с применением различных методик и технологий обучения, например, эвристического обучения математике.

Вторая тенденция предполагает совместное применение деятельностного подхода с методологическими подходами такими, как системный, личностно-ориентированный, когнитивный, интегративный, практико-ориентированный, компетентностный, задачный, контекстный, информационный и др., результатом которого является обоснование новой методологии обучения. Каждый из применяемых подходов вносит свои дидактические принципы и требования к проектированию методической системы обучения, что приводит к положительному синергетическому эффекту от их применения.

Третья тенденция заключается в применении определённых технологий, или методов обучения в парадигме деятельностного подхода к обучению, например проблемного метода, коммуникативных и информационно-коммуникационных технологий и т.п. В этом случае авторами также делается попытка обоснования нового подхода к

обучению, что не представляется корректным, так как применение каких бы то ни было методов и технологий обучения не вносит дополнительных методологические принципы к присущим деятельностному подходу концептуальным положениям.

Литература

1. Алексеева, Л.В. О проблеме трактовки, понимания и реализации системно-деятельностного подхода в школьном образовании / Л.В. Алексеева // *Культура, наука, образование: проблемы и перспективы* : Материалы XI Международной научно-практической конференции, Нижневартовск, 09–10 ноября 2023 г. – Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2024. – С. 17-23. – DOI 10.36906/KSP-2023/01.

2. Асмолов, А.Г. Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения // *Педагогика*. – 2009. – № 4. – С. 18-22.

3. Бирюкова, Н.В. Информационно-деятельностный подход в процессе формирования мотивации изучения непрофильных дисциплин у студентов вуза / Н. В. Бирюкова. – Текст: электронный // *Мир науки. Педагогика и психология*. – 2021. – Т. 9, № 6. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/25PDMN621.pdf> (дата обращения 29.11.2024). – DOI: 10.15862/25PDMN621.

4. Бодряков, В.Ю. Когнитивно-деятельностный подход в обучении математике / В.Ю. Бодряков // *Когнитивные исследования в образовании* : Сборник научных статей VII Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 27 марта 2019 г. / Под научной редакцией С.Л. Фоменко. Под общей редакцией Н.Е. Поповой. – Екатеринбург, 2019. – С. 101-108.

5. Бондаренко, Т.А. Педагогические условия эффективного формирования рефлексивной компетенции студентов при обучении математике / Т.А. Бондаренко, Г.А. Каменева // *Science for Education Today*. – 2019. – Т. 9, № 2. – С. 96-107. – DOI 10.15293/2658-6762.1902.07.

6. Евсеева, Е.Г. Деятельностный подход как методологическая основа формирования методической компетентности будущего учителя математики / Е.Г. Евсеева // *Дидактика математики: проблемы и исследования*. – 2020. – № 52. – С. 57–65.

7. Кочешкова, К.А. Проблемно-деятельностный подход, как способ реализации требований ФГОС в математическом образовании / К.А. Кочешкова // *Наука молодых* : сборник научных статей по материалам XII Всерос. научно-практической конф., Арзамас, 26–27 ноября 2019 года. Выпуск 12. – Арзамас: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2020. – С. 523-529.

8. Паладян, К. А. Развитие умений самостоятельной работы учащихся в процессе изучения математики в основной школе в контексте коммуника-

тивно-деятельностного подхода / К. А. Паладян // Педагогика и психология XXI века : Материалы Международной научно-практической конференции, Армавир, 20–21 апреля 2017 г. – Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2017. – С. 52-56.

9. Пестрякова, Ю.С. Личностно-деятельностный подход и преподавание математики будущим инженерам / Ю.С. Пестрякова, Т.В. Корнюшева, Т.С. Сутягина // Наука XXI века: технологии, управление, безопасность : Материалы III Национальной научной конференции, Курган, 13 мая 2024 года. – Курган: Курганский государственный университет, 2024. – С. 181-184.

10. Скафа, Е.И. Теоретико-методические основы формирования готовности будущего учителя математики к проектно-эвристической деятельности: монография / Е.И. Скафа. – Донецк: ДонНУ, 2020. – 280 с.

11. Холодная, М.А. Субъектно-деятельностный подход vs системно-деятельностный подход: о концептуальных основах российского школьного образования / М. А. Холодная // Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения А. В. Брушлинского и 300-летию основания Российской академии наук «Человек, субъект, личность: перспективы психологических исследований», Москва, 12–14 октября 2023 года. – Москва: Институт психологии РАН, 2023. – С. 994-999.



AN ACTIVITY-BASED APPROACH TO TEACHING MATHEMATICS: MODERN TRANSFORMATIONS

Evseeva Elena

Abstract. The article is devoted to the problem of the development of the methodology of the activity-based approach to learning in modern mathematical education. Three trends in the transformations of the activity-based approach to teaching mathematics are considered. The first is to develop the conceptual foundations of an activity-based approach to learning related to the use of various teaching methods and technologies. The second trend involves the joint application of an activity-based approach with other methodological approaches, the result of which is the justification of a new teaching methodology. The third trend is to substantiate a new methodological approach due to the use of certain technologies or teaching methods in the paradigm of an activity-based approach to learning, which, according to the author, is not always correct.

Keywords: *mathematical education, methodology of teaching mathematics, activity-based approach to learning.*



EDN LQBLYS

**ФУЗИОНИСТСКИЕ СТОХАСТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ
ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ
БУДУЩИХ ФИЗИКОВ**

Коняева Юлия Юрьевна,

аспирант

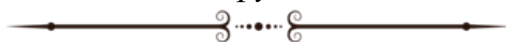
e-mail: konyaeva.y@inbox.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. Проанализирована и обоснована методическая целесообразность использования задач физического содержания в дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для будущих физиков на основе фузионистского подхода. Введены понятия фузионистской стохастической задачи и профессиональной стохастической компетентности будущих физиков.

Ключевые слова: обучение, фузионистская стохастическая задача, теория вероятностей и математическая статистика, профессиональная стохастическая компетентность, фузионистский подход.



На сегодняшний день политические, экономические и социальные изменения в России вызвали потребность в содержательном и структурном обновлении высшего технического образования. Особую значимость при подготовке современных инженерных кадров приобретает их стохастическая подготовка. Так, одной из дисциплин математического цикла, которая реализует стохастическую подготовку будущих физиков, является дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (далее – ТВ и МС).

Совершенствование стохастической подготовки будущих инженеров-физиков является многогранной проблемой. Для решения этой проблемы требуется глубокое усвоение ими основ теории вероятностей и математической статистики, умение видеть и использовать межпредметные, внутрипредметные и метапредметные связи ТВ и МС с физикой.

Проблемам повышения качества стохастической подготовки студентов различных направлений подготовки посвящены работы таких учёных, как В.Д. Бочкарева [1], Т.В. Васильева [2], Г.С. Евдокимова [1], Е.Г. Евсеева [3], И.В. Корогодина [4], Д.А. Коростелёв [4], Т.А. Полякова, Н.С. Седова, В.Д. Селютин, Л.А. Терехова, Н.В. Чигиринская [6] и др. Так, с точки зрения Н.В. Чигиринской, студент технического профиля должен обладать опережающими компетенциями. Учёным сформулировано

понятие «стохастической учебной задачи», которое представляет собой математически сформулированную модель проблемной стохастической ситуации, гомоморфно отображающую объект исследования [6]. Разделяя точку зрения Н.В. Чигиринской, дополняем, что стохастическая компетентность будущего физика является неотъемлемой составляющей его профессиональной компетентности.

Целесообразность использования задач физического содержания при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» будущими физиками на основе фузионистского подхода отмечается в работе И.В. Корогодиной и Д.А. Коростылева. Учёные представляют стохастику в виде ядра для реализации междисциплинарной интеграции математики с физикой, способной объединить в единое целое компоненты математического и физического образования [4].

Фузионистский подход к обучению ТВ и МС трактуется нами как развитие интегративного подхода в направлении слитного изучения стохастики с физикой. Фузионистская форма изложения теории вероятностей и математической статистики, а затем решение физических задач при изучении дисциплины, позволит на старших курсах обеспечить более качественную подготовку будущих специалистов в области физики [3].

В обучении ТВ и МС на основе фузионистского подхода конечной дидактической целью, по нашему мнению, является формирование стохастической компетентности будущих физиков, а важнейшим средством формирования такого рода компетентности должна выступать фузионистская стохастическая задача. Под фузионистской стохастической задачей в обучении ТВ и МС будущих физиков понимаем задачу физического содержания, для решения которой требуется построение математической модели физического процесса или явления с использованием стохастических закономерностей.

Под профессиональной стохастической компетентностью будущего физика понимаем компетентность, которая характеризуется знанием, пониманием стохастической природы физических явлений и процессов, владением математическими компетенциями в области стохастики, определяющими готовность и способность выполнять действия по стохастическому моделированию в физике в ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности.

Актуальным способом профессиональной деятельности для студентов физико-технических направлений подготовки является стохастическая обработка результатов лабораторного эксперимента. При измерении любой величины необходимо оценивать ошибку (погрешность) измерения, то есть отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины. Обработка результатов экспериментов предполагает у будущих физиков знание основных понятий и методов ТВ и МС. Для того, чтобы снизить погрешность результатов измерения и

повысить объективность интерпретации полученных результатов необходимо использовать методы статистической обработки результатов экспериментов (исследование вариационных рядов, проверка статистических гипотез, корреляционный анализ, дисперсионный анализ, регрессионный анализ и др.).

При изучении темы: «Законы распределения случайных величин» будущим физикам могут быть предложены задачи, связанные с оценкой погрешностей измерений [5]. В качестве примера рассмотрим фузионистские стохастические задачи, позволяющие формировать стохастическую компетентность будущих физиков по обработке результатов лабораторного эксперимента.

Задача 1. Производится взвешивание некоторого вещества. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением 20 г. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 10 г.

Решение. Пусть случайная величина X – ошибка взвешивания, которая подчинена нормальному закону распределения $N(a; \sigma^2)$ с параметром $\sigma = 20$, параметр a неизвестен. Под ошибкой взвешивания будем понимать отклонение случайной величины X от ее математического ожидания, не превосходящее по абсолютной величине 10 г. Получаем, что

$$P(|X - a| < \delta) = 2\Phi(t), \quad t = \frac{\delta}{\sigma},$$

где $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ – функция Лапласа, $\delta = 10$, $\sigma = 20$.

Тогда искомая вероятность будет равна

$$P(|X - a| < 10) = 2\Phi\left(\frac{10}{20}\right) = 2\Phi(0,5) \approx 2 \cdot 0,1915 = 0,383.$$

Ответ: вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 10 г, равна 0,383.

Задача 2. Цена одного деления шкалы амперметра равна 0,2 А. Показания округляются до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при измерении будет сделана ошибка: а) меньше 0,04 А; б) больше 0,02 А.

Решение. Пусть случайная величина X – погрешность округления, которая равномерно распределена в интервале между двумя соседними целыми делениями.

а) Рассмотрим в качестве такого деления интервал $(0; 0,2)$. Округление может проводиться как в сторону левой границы – 0, так и в сторону правой границы – 0,2 (рис. 1).

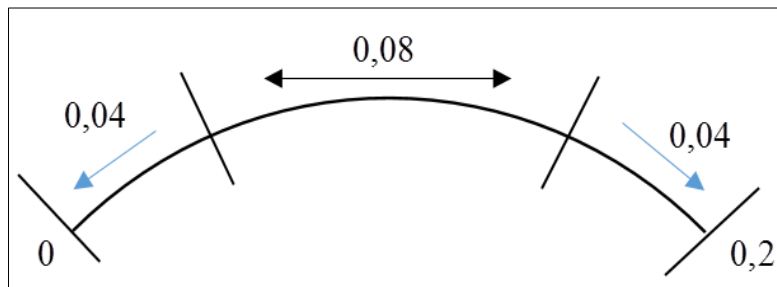


Рисунок 1 – Цена одного деления шкалы амперметра в случае решения пункта а)

Значит, погрешность, меньше либо равная 0,04, может быть получена два раза, что необходимо учесть при подсчете вероятности. Вероятность попадания равномерно распределенной на интервал $(\alpha, \beta) \subset [a, b]$ случайной величины X вычисляется по формуле:

$$P(\alpha < X < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} f(x)dx = \int_{\alpha}^{\beta} \frac{1}{b-a} dx = \frac{\beta - \alpha}{b - a},$$

тогда

$$P(0 < X < 0,04) = \frac{0,04 - 0}{0,2 - 0} = 0,2 ;$$

$$P(0,16 < X < 0,2) = \frac{0,2 - 0,16}{0,2 - 0} = 0,2 .$$

Вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка меньше, чем 0,04 А, равна:

$$P(0 < X < 0,04) + P(0,16 < X < 0,2) = 0,2 + 0,2 = 0,4.$$

б) Для второго случая величина ошибки может превышать 0,02 также с обеих границ деления, то есть она может быть либо больше 0,02, либо меньше 0,18 (рис. 2).

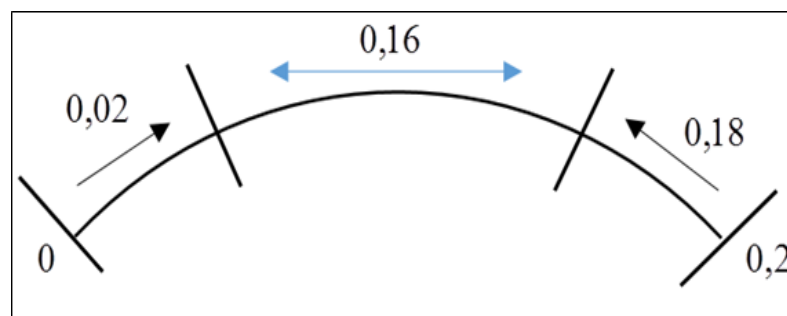


Рисунок 2 – Цена одного деления шкалы амперметра в случае решения пункта б)

Тогда вероятность появления такой ошибки:

$$P(0 < X < 0,18) = \frac{0,18 - 0}{0,2 - 0} = 0,9,$$

$$P(0 < X < 0,02) = \frac{0,02 - 0}{0,2 - 0} = 0,1.$$

$$P(0,02 < X < 0,18) = \frac{0,18 - 0}{0,2 - 0} - \frac{0,02 - 0}{0,2 - 0} = 0,8.$$

Ответ: вероятность того, что при измерении будет сделана ошибка:

а) меньше 0,04 А равна 0,4;

б) больше 0,02 А равна 0,8.

При изучении темы «Числовые характеристики случайных величин» можно предложить задачи на определение основных числовых характеристик случайных величин: математического ожидания, среднего квадратичного отклонения; а также на составление законов распределения случайных величин, моделирующих различные физические процессы.

Задача 3. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляют до ближайшего числа на шкале. Полагая, что ошибка измерения распределена по равномерному закону, найти дисперсию случайной величины X .

Решение. Пусть случайная величина X – ошибка измерения которая распределена по равномерному закону, а цена деления прибора равна 0,2. Воспользуемся формулой для вычисления дисперсии равномерно распределенной на отрезке $[a; b]$ случайной величины X , где $a = 0$ и $b = 0,2$:

$$D(X) = \frac{(b - a)^2}{12} \Rightarrow D(X) = \frac{(0,2)^2}{12} = \frac{1}{300} \approx 0,0033.$$

Ответ: дисперсия случайной величины X равна 0,0033.

При решении предложенных задач на занятиях по ТВ и МС у студентов физико-технических направлений подготовки происходит формирование как метапредметных стохастических понятий (закон распределения случайной величины, числовые характеристики случайных величин), так и способов действий по стохастическому моделированию в предметном поле физики (обработка результатов лабораторных экспериментов). На занятиях по теории вероятностей обучающимся могут быть предложены лабораторные работы с готовыми экспериментальными данными.

Проанализировав содержание дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», можно сделать вывод, что при изучении

практически любой темы для студентов физико-технического профиля целесообразно использовать задачи физического содержания, поскольку именно в ТВ и МС,

во-первых, рассматриваются математические модели многих физических процессов и явлений,

во-вторых, формируется стохастическая компетентность будущих физиков,

в третьих, методы теории вероятностей и математической статистики для многих разделов физики являются эффективными инструментами исследования.

Литература

1. Бочкарева, В.Д. Стохастическая подготовка будущих специалистов в вузе / В.Д. Бочкарева, Г.С. Евдокимова // XLIV Огарёвские чтения : Материалы научной конференции, Саранск, 08-15 декабря 2015 г. – Саранск: МГУ им. Н.П. Огарёва, 2016. – Т. 2. – С. 434-440.

2. Васильева, Т.В. Роль и место профессионально-прикладных задач в формировании математической компетентности студентов, обучающихся по направлению «Ядерная энергетика и теплофизика», на примере дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» / Т.В. Васильева // Современные научные исследования и разработки. – 2017. – № 2(10). – С. 50-53.

3. Коняева, Ю.Ю. Фузионистский подход к обучению стохастике будущих физиков / Ю.Ю. Коняева, Е.Г. Евсеева // Математика и математическое образование: проблемы, технологии, перспективы : Материалы 41 Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов, Смоленск, 22–24 сентября 2022 г. – Смоленск : СмолГУ, 2022. – С. 95-97.

4. Корогодина, И.В. Идея фузионизма как новая форма интеграции при обучении физике и математике в техническом вузе / И.В. Корогодина, Д.А. Коростелёв // Образование и общество. – 2016. – № 4-5(99-100). – С. 50-53.

5. Пытьев, Ю.П. Теория вероятностей, математическая статистика и элементы теории возможностей для физиков / Ю.П. Пытьев, И.А. Шишмарев. – Москва : Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. – 408 с.

6. Чигиринская, Н.В. Стохастическая компетенция будущего инженера как предпосылка развития стохастической культуры инженера: сущность, проблема формирования, перспективы / Н.В. Чигиринская // Modern High Technologies. – 2022. – № 3. – С. 196-200.



**FUSIONIST STOCHASTIC PROBLEMS IN TEACHING PROBABILITY
THEORY AND MATHEMATICAL STATISTICS TO FUTURE
PHYSICISTS**

Konyaeva Yuliya

Abstract. The author analyzes and substantiates the methodological feasibility of using physical content tasks in the discipline “Probability Theory and Mathematical Statistics” for future physicists on the basis of the fusionist approach. The author introduced the concepts of fusionist stochastic task and professional stochastic competence of future physicists. Examples of fusionistic stochastic problems in teaching probability theory and mathematical statistics to students of physical and technical fields of study are considered.

Keywords: learning, fusionist stochastic problem, probability theory and mathematical statistics, professional stochastic competence, fusionist approach.



EDN LRJEIQ

**ПРИМЕНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ
С НАХОЖДЕНИЕМ ЧИСЛОВОГО ОТВЕТА
В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ ОБУЧЕНИЯ**

Куликова Ольга Валентиновна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: kulikova@usurt.ru

Куликова Ирина Валерьевна,

старший преподаватель

e-mail: ivkulikova@usurt.ru

**ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей
сообщения», г. Екатеринбург, РФ**



Аннотация. В статье рассмотрены некоторые условия по составлению тестовых заданий по вузовскому курсу математики, требующих поиска числового значения искомого результата. Предлагаемые формулировки заданий в форме импликации предназначены для автоматизированной проверки в электронной среде обучения.

Ключевые слова: математические задачи, тестовые задания, электронное обучение, вычислительные умения, педагогическая диагностика.



Современные цифровые технологии и электронная среда обучения открывают новые направления для развития методической деятельности вузовского преподавателя математики в организации различных форм учебного процесса [1, 8-10], активизации учебной деятельности студентов [3, 5, 7], в составлении учебных заданий [2, 4, 6]. В интернете легко можно найти математические онлайн-сервисы, которые имеют встроенные программы вычислений для решения стандартных учебных задач и представления пользователям пошагового описания необходимых расчетов. Студенты в несколько кликов могут получить готовое решение учебной задачи на основе ввода в диалоговое окно программы вычислений начальных данных или фото с изображением содержания задачи. Если формулировка задания отличается от конструкции, которая обычно используется в учебной литературе, то распознавание ее содержания программой затрудняется, и пользователь или не получает ответ, или получает ответ, не имеющий смысла. В этом случае выбор формулировки учебных заданий выступает важным компонентом, затрудняющим использование автоматизированных вычислений. В сборниках задач по математике достаточно редко используется вербальное представление логического высказывания как импликация, поэтому представляется целесообразным использовать ее для составления учебных задач.

Онлайн-калькулятор *MathDF* успешно выполняет в автоматическом режиме различные математические преобразования (решает алгебраические и обыкновенные дифференциальные уравнения, находит неопределенные интегралы и производные функций, вычисляет алгебраические и тригонометрические выражения, определенные интегралы и пределы функции, проводит матричные операции и действия с комплексными числами). Если пользователь вводит в диалоговое окно сервиса конкретную заданную сложную функцию и вызывает команду для нахождения ее производной, то он получает верный результат. Предложение сервису *MathDF* решать задачи, содержание которых конструируется в форме импликации: «Если функция $f(x)$ известна, то $f'(x_0)$ равно...», приводит к получению некорректного ответа. Следует отметить, что $f(x)$ задается как сложная функция, а x_0 – заданная точка.

Диагностика учебных достижений студентов, текущая и промежуточная аттестация по математике может осуществляться с помощью тренажеров на сайте Единого портала интернет-тестирования в сфере образования (www.i-exam.ru). Преподаватель имеет возможность составить тест из набора заданий по различным темам каждого учебного раздела, при этом система случайным образом формирует различные варианты набора заданий для студентов. Интернет-тренажеры по дисциплине «Математика» включают следующие формы заданий: выбор одного правильного ответа из четырех предложенных, выбор нескольких правильных ответов из четырех предложенных, установление

соответствия, ввод числового значения. Подавляющее большинство заданий представлено в форме выбора одного верного ответа из четырех предложенных и совсем незначительное количество заданий, требующих ввода числового значения.

Студентам очень нравится выполнять тестовые задания с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных потому, что они могут его угадать, вероятность этого события составляет одну четвертую. Они также могут выявить правильный вариант ответа методом последовательной подстановки всех предложенных вариантов в условие задачи для установления истинного тождества, которое будет наблюдаться только в одном случае. Выполнение задания, требующего нахождения числового значения, вызывает у студентов затруднения, если они не знают его аналитического решения, поэтому оно может выступать индикатором наличия пробелов в сформированной у них системе математических понятий.

Успешное выполнение тестового задания с нахождением числового значения требует от студентов не только знания аналитического способа решения, но и умений корректно выполнять различные вычислительные операции. Автоматическая проверка тестовых заданий в электронной среде обучения осуществляется, как правило, по дихотомической школе (один балл – задание выполнено, ноль баллов – задание не выполнено). Если задание выполнено, то можно предположить, что студент знает учебный материал, и у него сформированы необходимые вычислительные умения. Выявить возможность использования правильной подсказки при дистанционном проведении тестирования не представляется возможным. Если студент не выполнил задание, то это может быть или неправильный выбор аналитического способа решения, или слабые вычислительные умения. Уменьшение вероятности совершить студентами вычислительных ошибок достигается подбором значений параметров расчетной формулы, обеспечивающих получение числового результата, значение которого принадлежит множеству целых чисел. Желательно подбирать значения параметров в виде однозначных или двухзначных чисел, позволяющих выполнять вычисления с помощью обычного калькулятора.

Построение в электронной образовательной среде системы дидактических заданий, выполнение которых требует не более 15-20 минут, с учетом отмеченных выше условий (содержание задания формулируется в форме импликации, результат решения оформляется в виде числового значения, вычисления производятся с помощью обычного калькулятора) может применяться на лекционных и практических занятиях. Автоматизированная обработка результатов освобождает преподавателя от выполнения рутинной проверки большого количества однотипных учебных работ студентов. Формирование протокола позволяет вести не только мониторинг учебных достижений студентов, но и проводить статистический анализ эффективности методической деятельности преподавателя.

Литература

1. Аглямзянова, Г.Н. Электронное образование по дисциплине «Математика» как дополнительная составляющая основного учебного процесса бакалавров технического вуза / Г. Н. Аглямзянова, Л. Е. Волков, Л.З. Гумерова // ЭТАП-2023 : Материалы X Международной научно-практической заочной конференции, посвященной 219-летию КФУ, Набережные Челны, 23 ноября 2023 г. – Набережные Челны: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2024. – С. 652-658.
2. Афендикова, М.Е. Проектирование фонда оценочных средств в структуре интерактивного курса по высшей математике / М.Е. Афендикова, М.В. Худжина // Преподаватель XXI век. – 2024. – № 1-1. – С. 65-79. – DOI 10.31862/2073-9613-2024-1-65-79.
3. Борисова, Л.Р. Некоторые аспекты обучения математическим дисциплинам студентов института онлайн-образования / Л.Р. Борисова, Н.Ш. Кремер, М. Н. Фридман // Бизнес. Образование. Право. – 2024. – № 2(67). – С. 479-485. – DOI 10.25683/VOLBI.2024.67.993.
4. Гребенкина, А.С. Система практико-ориентированных задач как средство формирования математических умений у студентов технических специальностей / А.С. Гребенкина // Гуманитарные и социальные науки. – 2024. – Т. 102, № 1. – С. 145-150. DOI 10.18522/2070-1403-2024-102-1-145-150.
5. Евсеева, Е.Г. Применение интегративного подхода к обучению математическим дисциплинам в высшей инженерной школе в рамках компетентностной парадигмы / Е.Г. Евсеева, Н.А. Прокопенко // Донецкие чтения 2022: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности : Материалы VII Международной научной конференции, посвящённой 85-летию Донецкого национального университета, Донецк, 27–28 октября 2022 г. / под общей редакцией С.В. Беспаловой. Том 6. Часть 3. – Донецк: Донецкий национальный университет, 2022. – С. 34-36.
6. Куликова, О.В. Расчетные тестовые задания для дистанционной оценки математических знаний в транспортном вузе / О.В. Куликова // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2022. – № 14(22). – С. 363-365.
7. Мамалыга, Р.Ф. Обучение дискретной математике студентов-программистов с использованием электронного учебно-методического комплекса / Р.Ф. Мамалыга, М.П. Прытков, Е.А. Утюмова // Мир, открытый детству : Материалы V Межрегиональной научно-практической конференции, Екатеринбург, 09 сентября 2024 г. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2024. – С. 219-223.
8. Пирогова, И.Н. Дистанционные формы интерактивного обучения вузовскому курсу математики будущих менеджеров / И.Н. Пирогова, О.В. Куликова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12-3. – С. 527-530.

9. Скафа, Е.И. Влияние процесса цифровизации образования на организацию проектной деятельности будущих учителей математики и информатики / Е.И. Скафа, Ю.В. Абраменкова // Донецкие чтения 2023: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности : Материалы VIII Международной научной конференции, Донецк, 25–27 октября 2023 г. – Донецк : Донецкий государственный университет, 2023. – С. 288-291.

10. Терехова, Н.В. Применение технологий облачных вычислений при изучении высшей математики в технических вузах / Н.В. Терехова, А.А. Богунова, С.А. Абросимова // Современное педагогическое образование. – 2024. – № 4. – С. 185-189.



USING OF MATH TASKS WITH FINDING NUMERICAL ANSWER IN E-LEARNING

Kulikova Olga, Kulikova Irina

Abstract. The article considers some conditions for the preparation of test tasks for a university mathematics course that require searching for the numerical value of the required result. The proposed task formulations in the form of an implication are intended for automated verification in an e-learning.

Keywords: *mathematical problems, test tasks, e-learning, computational skills, pedagogical diagnostics.*



EDN MQGGAU

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ТЕМЕ «ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЯ» СТУДЕНТОВ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Лайкова Ольга Витальевна,

преподаватель

e-mail: laykova.mdm-218@yandex.ru

**ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
университет им М. Е. Евсевья», г. Саранск, РФ**



Аннотация. В статье рассматривается методика обучения понятию производной и её приложений. Описываются особенности изучения данной темы у студентов факультета среднего профессионального образо-

вания. Предлагается система заданий, позволяющая более качественно ввести понятия производной в процессе обучения математике.

Ключевые слова: производная функции, дифференциальное исчисление, математический анализ, приращение аргумента, приращение функции, графическое представление, угловой коэффициент, касательная к графику функции.



Дифференциальное исчисление – это раздел математики, который посвящен изучению производных и их применению для анализа функций. Изучение данной темы играет ключевую роль не только в математике, но и во многих других дисциплинах таких, как физика, инженерия, экономика и др.

Актуальность изучения дифференциального исчисления обусловлена тем, что оно позволяет решать сложные задачи, связанные с анализом изменений величин, моделированием процессов и прогнозированием поведения систем. Например, в физике производные используются для описания движения тел, а в экономике – для оценки изменения спроса и предложения.

Изучение дифференциального исчисления имеет особую значимость для студентов среднего профессионального образования (СПО), поскольку этот раздел математики является основой для понимания более сложных дисциплин, связанных с техническими и прикладными науками.

В условиях быстро меняющегося мира и стремительного развития технологий, умение применять различные математические методы анализа информации становится все более востребованным. Студенты, обладающие глубокими знаниями в различных областях науки, способны иметь конкурентное преимущество на рынке труда.

Понятие производной получило обобщенный абстрактный характер, из чего следует одна из сложностей изучения данной темы. Определение производной требует глубокого понимания понятий предела и бесконечно малые величины. Эти темы могут быть сложны для восприятия студентами, особенно если у них отсутствует прочная база в алгебре и геометрии [1].

Пропедевтика в области дифференциального исчисления и введение понятия производной включает подготовку учащихся к восприятию новых, более сложных математических понятий. Пропедевтическая подготовка направлена на формирование базовых знаний и умений, необходимых для успешного освоения последующих разделов курса.

Прежде чем вводить понятие производной, полезно развить у обучающихся понимание того, что такое скорость изменения величины. Это можно сделать на примере простых физических ситуаций, таких как движение автомобиля или рост растения. Например, преподаватель может

предложить обучающимся рассмотреть график зависимости пройденного расстояния от времени и объяснить, почему наклон графика в каждой точке соответствует скорости движения объекта.

Задача 1. Пусть автомобиль движется по прямой, и зависимость пройденного расстояния s от времени t задаётся формулой $s(t) = t^2$. Учащиеся могут построить график этой функции и заметить, что он представляет собой параболу.

При обсуждении решения данной задачи целесообразно будет организовать систему вопросов, отвечая на которые, студенты могут сложить некоторые представления о понятии производной.

Примеры вопросов:

Как изменяется расстояние, пройденное автомобилем, со временем?

Что означает наклон касательной к графику в любой точке?

Приращение аргумента и приращение функции являются ключевыми понятиями в дифференциальном исчислении. Их правильное понимание важно для дальнейшей работы с производными.

В рамках пропедевтической подготовки имеет смысл организация ряда практических заданий, направленных на рассмотрение и закрепление этих понятий. Рассмотрим несколько примеров.

Задача 2. Дана функция $f(x) = x^2$. Найдите приращение аргумента Δx и соответствующее ему приращение функции Δf для следующих случаев:

a) $x_1 = 2, x_2 = 3$

b) $x_1 = 4, x_2 = 5$

c) $x_1 = 10, x_2 = 11$

Решение:

a) $\Delta x = x_2 - x_1 = 3 - 2 = 1$

$$\Delta f = f(x_2) - f(x_1) = f(3) - f(2) = 9 - 4 = 5$$

b) $\Delta x = x_2 - x_1 = 5 - 4 = 1$

$$\Delta f = f(x_2) - f(x_1) = f(5) - f(4) = 25 - 16 = 9$$

c) $\Delta x = x_2 - x_1 = 11 - 10 = 1$

$$\Delta f = f(x_2) - f(x_1) = f(11) - f(10) = 121 - 100 = 21$$

При организации работы с такими заданиями следует обратить внимание обучающихся на то, что при одинаковом приращении аргумента $\Delta x = 1$ приращение функции Δf различается в каждом случае. Это показывает, что скорость изменения функции зависит от конкретного значения аргумента.

Далее следует работа над понятием приращения аргумента и приращения функции. На данном этапе важно сформировать у обучающихся

чёткое представление о том, что отношение $\frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$ является функцией от Δx .

Данное направление пропедевтики реализуется через введение понятий приращения аргумента и приращения функции: Δx , Δy , $(\Delta f(x))$. Причем обучающимся следует пояснить, что символ Δ заменяет слово «разность», но его нельзя рассматривать в отрыве от переменной, то есть за символом Δ следует обозначение переменной.

Основные равенства, содержащие этот символ, таковы:

$$x - x_0 = \Delta x, \text{ то есть } x = x_0 + \Delta x; f(x) - f(x_0) = \Delta f(x_0),$$

$$\text{то есть } f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) = \Delta f(x_0).$$

В реализации этой линии велика роль геометрических иллюстраций: приращение аргумента и функции может быть положительным, отрицательным, равным нулю, и как следствие, отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ может принимать как положительное, так и отрицательное или равное нулю значение.

В этом направлении среди упражнений на закрепление уместно давать такие, в которых бы использовались введённые понятия. Для примера рассмотрим следующие задания:

Вычислите отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, если

1. $y = x^2$
2. $y = x^3$
3. $y = 6x^2 + 4x + 1$
4. $y = ax^2 + bx + c$
5. $y = kx + b$

Чтобы в дальнейшем у обучающихся сложилось корректное понимание производной функции в конкретной точке, выполнение заданий необходимо сопровождать разработкой последовательного и логичного плана действий. Данный алгоритм должен обеспечить систематический подход к решению задач, связанных с вычислением производных, а также должен помочь способствовать глубокому усвоению теоретического материала.

Примерный план алгоритма вычисления отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ для функции $y = kx + b$ (табл. 1).

Таблица 1 – Алгоритм вычисления отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

Этап	Последовательность действий	Итог
1.	Зафиксировать точку x_0	x_0
2.	Дать приращение аргументу	$x = x_0 + \Delta x$
3.	Найти значение функции в точке x_0 .	$y(x_0) = kx_0 + b$
4.	Найти значение функции в точке $(x_0 + \Delta x)$.	$y(x_0 + \Delta x) = k(x_0 + \Delta x) + b$
5.	Найти приращение функции	$\begin{aligned} \Delta y &= k(x_0 + \Delta x) + b \\ &\quad - (kx_0 + b) = \\ &= k(x_0 + \Delta x - x_0) \\ &= k\Delta x \end{aligned}$
6.	Составить отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$	$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{k\Delta x}{\Delta x} = k.$

Затем следует выяснить геометрическую интерпретацию отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, которая тесно связано с его физическим смыслом.

В контексте этого полезно будет рассмотреть задачи следующего содержания.

Задача 3. Пусть $s(t)$ – пройденное расстояние от времени t .

Тогда отношение

$$\frac{s(t_2) - s(t_1)}{t_2 - t_1}$$

представляет собой среднюю скорость движения за промежуток времени от t_2 до t_1 .

Из этого делается вывод: данное отношение можно рассматривать как среднюю скорость изменения любой функции на промежутке с концами x_0 и $x_0 + \Delta x$.

Введение понятия касательной к кривой, как средства понимания геометрического смысла производной, также должно сопровождаться заданиями, подводящими обучающихся под данное понятие.

Важно отметить, что обучение данному понятию должно строиться на основе простых и интуитивно понятных примеров, постепенно переходя к более сложным ситуациям.

Систему заданий следует начать с рассмотрения касательных к окружности, пояснив, что касательная – это прямая, которая соприкасается с кривой лишь в одной точке, не пересекая её.

Далее можно переходить к обсуждению касательных к другим видам кривых, таким как парабола или гипербола, акцентируя внимание на том, что основной принцип сохраняется: касательная касается кривой исключительно в одной точке.

Можно рассмотреть следующую систему задач:

Основы касательной к окружности.

Задача 1. На рисунке изображён круг радиусом R .

Проведите касательную к кругу в точке A .

Что можно сказать о её положении относительно центра круга?

Задача 2. На рисунке изображён круг радиусом R и точка B вне круга. Сколько касательных можно провести из точки B к кругу? Почему именно столько?

Переход к другим типам кривых.

Задача 4. На рисунке изображена парабола $y = ax^2 + bx + c$.

Проведите касательную к параболе в точке $M(x_0, y_0)$.

Как изменится положение касательной, если изменить коэффициенты a , b и c ?

Задача 5. На рисунке изображена гипербола $y = \frac{k}{x}$.

Проведите касательную к гиперболе в точке $N(x_0, y_0)$.

Как изменится положение касательной, если изменить коэффициент k ?

Следующим шагом может быть введение понятия производной, которое позволит формально определить касательную как прямую, имеющую тот же наклон, что и функция в данной точке. Это поможет связать геометрическое представление о касательной с аналитическими методами решения задач.

Ключевым аспектом построения касательной является то, что среди всех прямых, проведенных через определенную точку на кривой, именно касательная наиболее тесно прилегает к этой кривой в окрестности данной точки. Эта работа подготавливает студентов к восприятию касательной как предельного положения секущих.

Для более наглядного и эффективного объяснения полезно применять интерактивные инструменты, такие как динамические среды.

Например, использование программы GeoGebra позволяет визуально отслеживать процесс перехода прямой от секущей к касательной, что значительно облегчает восприятие сложного математического понятия.

Применение программы Geogebra для формирования понятия производной включает в себя создание графика функции, построение касательной к графику и изучение изменения наклона касательной при движении точки по графику. Это помогает студентам визуализировать изменение склона функции и связать это с понятием производной.

Шаги использования Geogebra для изучения производной могут включать в себя:

1. Построение графика функции.
2. Создание касательной к графику в определенной точке.
3. Демонстрация изменения наклона касательной при перемещении точки на графике.
4. Анализ результатов и выводы о связи между изменением функции и изменением ее наклона [2].

Программа динамической геометрии и алгебры Geogebra предоставляет интуитивно понятный интерфейс и широкие возможности для визуализации абстрактных математических понятий, что делает его эффективным инструментом для обучения математике.

Литература

1. Капкаева, Л.С. Математический анализ: теория пределов, дифференциальное исчисление : учебное пособие для вузов / Л. С. Капкаева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 246 с.
2. Лайкова, О.В. Применение информационно-коммуникационных технологий при формировании понятия производной и её приложений у студентов факультета СПО / О.В. Лайкова / Эвристика и дидактика математики : Материалы XIII Международной научно-методической дистанционной конференции-конкурса молодых ученых, аспирантов и студентов, Донецк, 12 апреля 2024 г. – Донецк: ДонГУ, 2024. – С. 76-85.



METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF TEACHING THE TOPIC «DERIVATIVE AND ITS APPLICATIONS» BY STUDENTS OF SPO

Laykova Olga

Abstract. The article discusses the methodology of teaching the concept of derivative and its applications. The features of studying this topic among students of the Faculty of Secondary Vocational Education are described. A system of tasks is proposed that allows for a better introduction of the concepts of derivative in the process of teaching mathematics.

Keywords: *derivative of a function, differential calculus, mathematical analysis, increment of an argument, increment of a function, graphical representation, angular coefficient, tangent to the graph of a function.*



EDN MVDOCM

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ И ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ³**

Ляшенко Татьяна Владимировна,

учитель математики

e-mail: tanya.lyashenko.01@bk.ru

ГБОУ «Средняя школа № 8 г.о. Снежное», г. Снежное, РФ

Цапов Вадим Александрович,

доктор педагогических наук, доцент

e-mail: tsapva@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. Рассматривается важность формирования интеллектуальной и познавательной компетентности учащихся как ключевых аспектов современной образовательной системы. Представленные рекомендации и выводы подчёркивают важность системного подхода к развитию компетенций учащихся при обучении математическим дисциплинам, что позволяет успешно достигать образовательных целей и формировать личности, готовые к вызовам современного общества.

Ключевые слова: *познавательная компетентность, обучение математике, критическое мышление, проблемное обучение, самостоятельная работа.*



Современная образовательная система требует от учащихся формирования не только системы знаний, но и навыков, необходимых для эффективной адаптации в условиях быстро меняющегося мира. Особое место в этом процессе занимает развитие интеллектуальной и познавательной компетентности, которые обеспечивают способность анализировать информацию, решать сложные задачи, творчески мыслить и делать обоснованные выводы. Математические дисциплины предоставляют уникальные возможности для развития этих компетенций, а достижение образовательных целей возможно при создании определённых педагогических условий [1].

Интеллектуальная компетентность подразумевает способность учащихся использовать логику, анализ и синтез для решения задач разного уровня сложности. Познавательная компетентность включает в себя интерес к

³ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

обучению, стремление к самостоятельному получению знаний и умение работать с информацией. Эти качества являются ключевыми для формирования успешной личности. В условиях обучения математическим дисциплинам развитие указанных компетенций достигается с помощью различных подходов, которые включают создание мотивирующей среды, применение современных технологий, развитие критического мышления и организацию рефлексии.

Основные педагогические условия для формирования интеллектуальной и познавательной компетентности.

1. *Мотивационная среда.* Успешное формирование интеллектуальной и познавательной компетентности невозможно без устойчивой мотивации к обучению. Для этого педагогам важно:

- демонстрировать практическую значимость математики, связывая теоретические знания с реальными жизненными ситуациями;
- использовать игровые технологии, конкурсы и олимпиады для вовлечения учащихся в процесс;
- создавать ситуации успеха, чтобы каждый обучающийся мог почувствовать удовлетворение от своих достижений [4].

2. *Дифференцированный подход.* Индивидуализация обучения позволяет учитывать уровень подготовки и интересы каждого ученика. Это реализуется через:

- предоставление разноуровневых заданий;
- организацию групповой работы, где обучающиеся с разным уровнем подготовки могут обмениваться опытом;
- использование обратной связи для корректировки образовательного процесса.

Включение нами в педагогическую практику методов проблемного и проектного обучения способствует развитию аналитических и творческих способностей. Например, исследовательские задачи требуют самостоятельного поиска решений, что активизирует познавательную деятельность [3].

Технологические инструменты значительно расширяют возможности преподавания математики. С помощью таких программ, как GeoGebra, MathType и пр., визуализируются, сложные математические понятия. Онлайн-платформы и интерактивные задания позволяют ученикам самостоятельно отрабатывать навыки и отслеживать прогресс [5].

Математика предоставляет уникальные возможности для формирования навыков анализа и аргументации. Мы ориентируем учащихся на развитие умений поиска закономерности; строить гипотезы и проверять их на практике; анализировать полученные результаты.

Организованный под руководством учителя регулярный анализ помогает учащимся осознавать собственные достижения и трудности. В этом процессе педагог играет ключевую роль, организуя обсуждение результатов, проводя самооценку и ставя новые цели [7].

Учитель является основным координатором образовательного процесса. Его задача – не только передавать знания, но и стимулировать интерес, помогать развивать навыки самообразования и самостоятельной работы. На наш взгляд, для этого педагогам необходимо:

- применять личностно-ориентированный подход;
- использовать активные методы обучения, такие, как дискуссии и ролевые игры;
- поддерживать положительную атмосферу, способствующую продуктивной работе.

Формирование интеллектуальной и познавательной компетентности – неотъемлемая часть обучения математическим дисциплинам. Создание мотивационной среды, применение технологий, развитие аналитического и творческого мышления, а также организация рефлексии позволяют достичь поставленных образовательных целей. Эти педагогические условия помогают учащимся осваивать математику как инструмент для решения сложных жизненных задач и обеспечивают их успешность в будущем [2].

Развитие интеллектуальной и познавательной компетентности требует системного подхода, но, на наш взгляд, результаты этого труда оправдывают все затраченные усилия, формируя образованных, активных и мыслящих личностей, готовых к вызовам современного общества.

Литература

1. Бакашева, А.Б. Формирование логической культуры будущих учителей математики в процессе решения математических задач / А.Б. Бакашева // Образование и право. – 2021. – № 2. – С. 344-348.
2. Веремчук, А.С. Педагогическая культура преподавателя высшей школы / А.С. Веремчук, М.В. Силантьева // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 5. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32088> (дата обращения: 22.11.2024).
3. Гиль, Л.Б. Эмоциональный интеллект в математической подготовке студентов технического вуза / Л.Б. Гиль, А.Л. Игишева. – Текст: электронный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 7. – С. 116-120; – URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6975> (дата обращения: 20.11.2024).
4. Гильманшина, С.И. Формирование профессионального мышления будущих учителей на основе компетентностного подхода: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : автореф. дис. ... док. пед. наук / Гильманшина Сурия Ирековна; Институт педагогики и психологии профессионального образования. – Казань, 2008. – 38 с.
5. Исследовательская деятельность студентов как средство активизации интеллектуального потенциала будущих специалистов / А.И. Дзундза, С.А. Прийменко, О.В. Собко, В.А. Цапов // Молодежь и наука: реальность и будущее : Материалы X международной научно-практиче-

ской конференции, Невинномысск, 01 марта 2017 г. – Невинномысск : НИЭУП, 2017. – С. 253-255.

6. Кузнецова, И.В. Развитие методической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения математическим структурам в сетевых сообществах: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)»: автореф. дис. ... док. пед. наук / Кузнецова Ирина Викторовна; Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского. – Архангельск, 2015. – 42 с.

7. Исаева, М.А. Принципы профессиональной подготовки учителя математики / М.А. Исаева // Мир науки, культуры, образования. – 2017. – № 6(67) – С. 350-352.

**PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF
INTELLECTUAL AND COGNITIVE COMPETENCE IN THE
PROCESS OF TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES**

Lyashenko Tatyana, Tsapov Vadim

Abstract. The importance of the formation of intellectual and cognitive competence of students as key aspects of the modern educational system is considered. The presented recommendations and conclusions emphasize the importance of a systematic approach to the development of students' competencies in teaching mathematical disciplines, which makes it possible to successfully achieve educational goals and form personalities ready for the challenges of modern society.

Keywords: cognitive competence, teaching mathematics, critical thinking, problem-based learning, independent work.

EDN NXAZEU

**ПОДХОД В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ,
ОСНОВАННЫЙ НА ВЕРОЯТНОСТИ И СТАТИСТИКЕ**

Микаелян Артюш Камович,

преподаватель математики

e-mail: miqayelyan.artush@mail.ru

ОАНО «Школа «Спутник», г. о. Красногорск», Московская область, РФ

Аннотация. Данная статья представляет собой обзор ключевых аспектов применения вероятностно-статистических методов в различных математических задачах. Рассматриваются примеры математических задач,

решаемых с использованием вероятностно-статистических методов, а также обсуждаются теоретические основы и методы анализа данных, необходимые для их решения.

Ключевые слова: теория вероятностей, математические задачи, математика, военно-составляющие задачи, вероятностные методы.



Вероятностно-статистическая линия является одним из важнейших направлений в математике, которое находит применение в различных областях науки, техники, экономики и других сферах. Это направление включает в себя методы и инструменты анализа данных, предсказания результатов случайных событий, исследования вероятностей различных явлений, а также построение статистических моделей. Одной из основных задач вероятностно-статистической линии является определение вероятности того или иного события. Вероятностные методы позволяют оценивать вероятность наступления различных исходов, что является ключевым инструментом для принятия решений в условиях неопределенности. Кроме того, статистические методы позволяют анализировать и интерпретировать данные, полученные из различных источников, например, результаты опросов, экспериментов или наблюдений [1].

Важным аспектом вероятностно-статистической линии является моделирование случайных процессов. С помощью математических моделей возможно описать и предсказать поведение различных случайных явлений, таких, как флуктуации цен на фондовом рынке, распределение износа оборудования, трафик в сетях связи и др. Моделирование позволяет прогнозировать развитие событий и принимать обоснованные решения на основе вероятностной оценки.

В современном мире вероятностно-статистическая линия нашла широкое применение в различных областях, таких, как машинное обучение, финансовая аналитика, медицинская диагностика, климатическое моделирование и многие другие. Рост объемов данных и повышение требований к точности прогнозирования делают вероятностно-статистическую линию неотъемлемой частью современной науки и техники [2].

Ключевые аспекты вероятностно-статистической линии включают в себя теорию вероятностей, математическую статистику, методы анализа данных и моделирование случайных процессов.

Теория вероятностей занимается изучением случайных событий и определением вероятностей их наступления. Математическая статистика, в свою очередь, предоставляет инструменты для анализа данных, проверки статистических гипотез и построения доверительных интервалов. Методы анализа данных включают в себя статистические тесты, машинное обучение, а также методы визуализации и интерпретации информации.

Моделирование случайных процессов позволяет описать и прогнозировать различные явления, а также проверять адекватность математических моделей реальным данным. Одной из важных областей в вероятностно-статистической линии является анализ временных рядов [3].

Методы анализа временных рядов позволяют исследовать изменения во времени и делать на их основе прогнозы. Это важно в таких областях, как финансовая аналитика, метеорология, экономика и социология. Также эти методы нашли широкое применение в интернет-маркетинге для анализа пользовательского поведения и прогнозирования спроса на товары и услуги [4].

Вероятностно-статистическая линия играет важную роль в разработке алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта. Математические методы, основанные на вероятностях и статистике, позволяют создавать модели, способные обучаться на основе данных и делать предсказания в условиях неопределенности. Это приводит к созданию таких продуктов, как голосовые ассистенты, системы рекомендаций, аналитические инструменты для бизнеса и многие другие.

Вероятностно-статистическая линия также имеет свои приложения в медицине. Статистические методы используются для анализа результатов клинических исследований, оценки эффективности лекарственных препаратов и прогнозирования распространения заболеваний. Это позволяет улучшить качество медицинской практики и увеличить вероятность успешного протекания лечения [5].

Таким образом, вероятностно-статистическая линия в математических задачах играет ключевую роль в современном обществе, способствуя прогрессу в науке, технике, медицине, экономике и многих других областях. Её применение позволяет анализировать и понимать данные, строить модели и прогнозировать случайные явления, что делает её одним из важнейших инструментов для принятия обоснованных решений в условиях неопределенности.

Приведем несколько примеров математических задач, связанных с вероятностно-статистической линией.

1. *Задача на вычисление вероятности:* на фирме производится продукция, дефекты которой встречаются в среднем в одном изделии из ста. Определить вероятность того, что в партии из ста изделий будет не более двух дефектных.

2. *Задача на построение статистической модели:* имеется набор данных о продажах определенного товара за несколько лет. Необходимо построить статистическую модель, позволяющую предсказать продажи данного товара в будущем на основе исторических данных.

3. *Задача на анализ временных рядов:* имеются данные о ежедневной температуре за последние десять лет. Требуется провести анализ

временного ряда для выявления сезонных колебаний и трендов в изменении температуры.

4. *Задача на выбор статистического теста*: провести сравнительный анализ двух методов лечения пациентов с определенным заболеванием по их эффективности. Для этого необходимо выбрать подходящий статистический тест и провести оценку результатов.

Военная сфера также имеет много задач, связанных с вероятностно-статистической линией. Приведем несколько примеров.

1. *Прогнозирование повреждений техники*: военные инженеры могут использовать вероятностно-статистические методы для предсказания вероятности повреждения военной техники во время боевых действий на основе анализа предыдущих боевых конфликтов и инцидентов.

2. *Оценка вероятности успеха операции*: командиры военных подразделений могут применять вероятностно-статистические методы для оценки вероятности успеха операции, учитывая различные факторы, такие как погодные условия, состояние противника и многие другие.

3. *Принятие решений на основе анализа данных*: военные аналитики используют статистический анализ для обработки разведывательной информации, проведения прогнозов о возможных действиях противника и принятия соответствующих решений.

4. *Оценка эффективности боевых систем*: военные инженеры могут применять статистические методы для сравнительного анализа различных боевых систем с целью оценки их эффективности и принятия решений о модернизации или замене.

Это лишь несколько примеров задач, которые можно решать с использованием методов вероятностно-статистической линии в математике. Каждая из них требует применения соответствующих методов анализа данных, статистических принципов и математических моделей для получения ответа.

Итак, вероятностно-статистическая линия в математических задачах играет ключевую роль в анализе данных, прогнозировании случайных событий и моделировании различных процессов. Это направление является фундаментальной составляющей современной математики и науки в целом, и находит широкое применение в различных областях человеческой деятельности.

Литература

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – Москва : Высшая школа, 1986. – 479 с.

2. Иванов, И.И. Теория вероятностей: учебник для вузов / И.И. Иванов. – Москва : Наука, 2019. – 400 с.

3. Курс теории вероятностей и математической статистики / под ред. В.С. Королюка. – Москва : Наука, 1977. – 592 с.

4. Слуцкий, Л.Н. Вероятность и статистика. Основные понятия и формулы / Л.Н. Слуцкий. – Санкт-Петербург : Лань, 2006. – 192 с.

5. Феллер, В. Введение в теорию вероятностей и её приложения / В. Феллер. – Москва : Мир, 1984. – 712 с.

AN APPROACH TO SOLVING PROBLEMS BASED
ON PROBABILITY AND STATISTICS

Mikaelyan Artyush

Abstract. This article is an overview of key aspects of the application of probabilistic statistical methods in various mathematical problems. Examples of mathematical problems solved using probabilistic statistical methods are considered, as well as theoretical foundations and methods of data analysis necessary for their solution are discussed.

Keywords: *probability theory, mathematical problems, mathematics, military components of problems, probabilistic methods.*

EDN JTRYTR

РОЛЬ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В ОБУЧЕНИИ
МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

Паламарчук Юлия Ивановна,

учитель математики

e-mail: ulika2002@mail.ru

ГБОУ «Школа № 119 г.о. Донецк», г. Донецк, РФ

Аннотация. В статье рассматривается вопрос разработки системы практико-ориентированных задач по математике для студентов экономических направлений подготовки. Сформулированы требования к таким задачам. Выделены основные виды практико-ориентированных задач. Указаны цели решения каждого вида задач в обучении математике.

Ключевые слова: *обучение математике, практико-ориентированная задача, система задач, математические умения, профессиональные компетенции, экономические специальности.*

Формирование у студентов экономических специальностей умения решать практико-ориентированные задания по математике является

важной задачей в процессе их обучения. Это связано с тем, что математика служит основой многих экономических теорий и моделей, которые применяются для анализа данных, принятия решений и прогнозирования динамики различных процессов в финансово-экономической сфере. Навыки математического анализа и интерпретации результатов решения математических моделей являются ключевыми для успешности профессиональной деятельности экономистов. На этапе формирования таких умений следует акцентировать внимание студентов на практическом применении математических концепций и методов, демонстрируя, как они могут быть использованы для решения реальных экономических задач.

Экономические задачи имеют многогранный характер и требуют комплексного подхода к своему решению, что подразумевает использование методов из различных разделов математики: статистика, теория вероятностей, линейное программирование и пр. Поэтому, формирование у студентов умения решать практико-ориентированные задания включает в себя обучение базовым математическим концепциям, а также их интеграцию в практико-ориентированные модели и системы. В связи с этим, возникает необходимость разработки учебно-методических материалов, которые бы отражали реальные практические ситуации профессиональной деятельности в экономической сфере и демонстрировали студентам связь теории с практикой [4].

Важным аспектом математической подготовки будущих экономистов является развитие у студентов аналитического мышления и способности к критическому анализу. Решение практико-ориентированных задач подразумевает не только применение математических методов, но и умение интерпретировать результаты, делать выводы и предлагать рекомендации. Это требует от студентов способности к логическому мышлению, умения работать с данными и анализа информации. Поэтому в процессе обучения необходимо развивать такие умения, предлагая обучающимся задания, требующие для своего решения не только вычислений, но и глубокого анализа практической ситуации [5].

Для формирования у студентов умения решать практико-ориентированные задания следует разработать систему практико-ориентированных задач. При этом, практико-ориентированные задачи должны быть актуальными, отражать современные тенденции и вызовы в экономике. Поэтому, целесообразно разработать такую систему задач, которая включает в себя задачи, связанные с финансовым анализом, статистическим исследованием больших данных, оптимизацией бизнес-процессов, анализом бизнес-проектов, бюджетированием и др.

Системообразующим фактором в системе практико-ориентированных задач в обучении математике студентов экономических направлений подготовки выступают профессиональные компетенции, формируемые в процессе решения каждой задачи такой системы. Практико-ориентиро-

ванные задачи являются важным связующим звеном между теорией и практикой, позволяя студентам развивать те компетенции, которые будут востребованы в их будущей профессиональной деятельности.

Рассматривая практико-ориентированные задачи с позиций их структуры, можно выделить несколько ключевых компонентов:

– каждая задача должна быть четко сформулирована и иметь конкретную цель. Это может быть решение определенной проблемы, разработка нового продукта или услуги, анализ финансовых показателей компании и т.д.;

– задачи должны быть актуальными и соответствовать современным тенденциям в экономике и бизнесе, что позволит студентам не только усваивать теоретические знания, но и быть в курсе последних изменений и новшеств в области будущей профессиональной деятельности [3];

– используемые в задаче понятия, термины и обозначения должны быть доступными для восприятия студентами [2].

Проектируя систему практико-ориентированных задач для студентов экономических специальностей необходимо выполнить анализ значимости каждого раздела математической дисциплины в изучении специальных дисциплин, а также весомость осваиваемых математических и практико-ориентированных умений в формировании профессиональных компетенций [1]. Приведем примеры некоторых типов практико-ориентированных задач для студентов экономических направлений подготовки (табл. 1).

Таблица 1 – Фрагмент системы практико-ориентированных для студентов-экономистов

Вид задачи	Практико-ориентированный контекст задачи	Цели решения задачи
Задача на применение статистических методов	Задача 1. Анализ данных о продажах. Имеются данные о продажах магазина за последний год (количество товаров, выручка, скидки). Выполнить анализ данных, используя описательную статистику (среднее, медиана, стандартное отклонение).	Развить умения работы с реальными данными. Научить интерпретировать статистические показатели.
	Задача 2. Оценка влияния рекламы на продажи. Собрать данные о продажах до и после рекламной кампании. Используя <i>t</i> -тест, проверить гипотезу о том, что реклама положительно повлияла на продажи.	Научить применять методы статистического анализа для проверки гипотез.

Задача на применение методов линейного программирования	<p>Задача 3. Оптимизация производства. Фабрика производит два вида продукции и имеет ограниченные ресурсы: трудозатраты и сырье. Сформулировать задачу линейного программирования для максимизации прибыли.</p>	<p>Научить формулировать и решать задачи линейного программирования.</p>
	<p>Задача 4. Планирование поставок. Имеется несколько поставщиков и клиентов с различными требованиями и предложениями. Используя метод северо-западного угла, составить оптимальный план поставок.</p>	<p>Развить умения формулировать и решать задачи транспортировки и логистики. Научить выполнять анализ эффективности логистических решений математическими методами.</p>
Задача эконометрики	<p>Задача 5. Моделирование зависимостей различного характера. Используя данные о ВВП и уровне безработицы за последние 10 лет, построить регрессионную модель для прогнозирования безработицы.</p>	<p>Развить умение поиска и очистки финансово-экономических данных, построения регрессионных моделей.</p>
	<p>Задача 6. Анализ временных рядов. Проанализировать временной ряд данных о ценах на нефть, используя методы расчета скользящего среднего для выявления трендов.</p>	<p>Развить умения работы с временными рядами, умение выполнять прогнозирование экономических показателей методами математики.</p>

В обучении математике решение учебных задач остается основным средством моделирования профессиональных ситуаций, благодаря которому у обучающихся развиваются умения прикладных вычислений, построения математической модели практической ситуации и ее решения методами математики [6]. По своей форме и содержанию практико-

ориентированные задачи могут быть представлены в виде индивидуальных заданий или групповых проектов, где студенты работают в команде, что способствует развитию навыков сотрудничества и коммуникации, которые являются важными в условиях современного бизнеса. Примеры практико-ориентированных задач для выполнения групповых проектов в процессе обучения математике студентами-экономистами приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Фрагмент системы практико-ориентированных проектных задач

<i>Вид задачи</i>	<i>Практико-ориентированный контекст задачи</i>	<i>Цели решения задачи</i>
Проектная задача	<i>Задача 1. Исследование рынка.</i> Провести исследование рынка для нового продукта. Собрать данные о конкурентах, ценах и потребительских предпочтениях.	Научить применять математические методы для анализа рынка и подготовки бизнес-отчетов.
	<i>Задача 2. Разработка бизнес-плана.</i> Разработать бизнес-план для стартапа, включающий финансовый анализ, прогнозирование доходов и расходов, а также оценку рисков.	Научить применять математические модели для обоснования экономических решений.
Задача на финансовую математику	<i>Задача 3. Расчет будущей стоимости инвестиций.</i> Инвестируют 100 000 рублей под 5% годовых на 3 года. Рассчитать будущую стоимость инвестиций.	Научить применять финансовые формулы для расчета инвестиций.
	<i>Задача 4. Оценка кредитоспособности.</i> Оценить, насколько выгодно взять кредит на 5 лет с фиксированной процентной ставкой. Рассчитать общую сумму выплат и ежемесячный платеж.	Развить умения анализа финансовых условий и оценки кредитных рисков.

Обобщая сказанное, приходим к выводу, что система задач, способствует развитию практико-ориентированных умений у студентов экономических направлений подготовки. Рассмотрение практико-ориентированных задач помогает студентам освоить теоретические понятия и методы математики, научиться применять их в разрешении реальных финансово-экономических ситуаций, развить умения интеграции математических методов в реальную бизнес-практику. Понимание студентами областей практического применения математических методов

в будущей профессиональной деятельности способствует подготовке квалифицированных специалистов, готовых к вызовам современного рынка труда.

Литература

1. Гребенкина, А.С. Система практико-ориентированных задач как средство формирования математических умений у студентов технических специальностей / А.С. Гребенкина // Гуманитарные и социальные науки. – 2024. – Т. 102, № 1. – С. 145-150. DOI 10.18522/2070-1403-2024-102-1-145-150.

2. Гребенкина, А.С. Практико-ориентированные задачи как средство обучения математике студентов пожарно-технических специальностей / А.С. Гребенкина // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2021. – Т. 27, № 3. – С. 181-188.

3. Калдыбаев, С.К. О роли практико-ориентированных задач в обучении математике / С.К. Калдыбаев, А.К. Макеев // Инновационная наука. – 2015. – № 10-3. – С. 110-114.

4. Усова, Л.Б. Практико-ориентированный подход к формированию математической компетентности студентов направления подготовки "Математика и компьютерные науки" / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2018. – № 1(213). – С. 77-83.

5. Хрянина, И.М. Использование практико-ориентированных заданий в обучении математике / И.М. Хрянина, М.А. Гаврилова // THEORIA: педагогика, экономика, право. – 2021. – № 1(2). – С. 36-41. DOI 10.51635/27129926_2021_1_36.

6. Чудина, Е.Ю. Использование прикладных задач в математическом образовании будущих архитекторов в свете компетентностного подхода / Е.Ю. Чудина, Т.В. Жмыхова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 3 (59). – С. 39–45. DOI: 10.24412/2079-9152-2023-59-39-45.



THE ROLE OF PRACTICE-ORIENTED PROBLEMS IN TEACHING MATHEMATICS TO FUTURE ECONOMISTS

Palamarchuk Julia

Abstract. The article discusses the development of a system of practice-oriented problems in mathematics for students of economic areas of study. Requirements for such tasks are formulated. The main types of practice-oriented problems are highlighted. The goals of solving each type of problem in teaching mathematics are indicated.

Keywords: *teaching mathematics, practice-oriented task, task system, mathematical skills, professional competencies, economic specialties.*



EDN PTIRMJ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ
«ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА»⁴**

Прач Виктория Станиславовна,

кандидат педагогических наук

e-mail: v-prach@mail.ru

Новикова Ирина Игоревна,

магистрант

e-mail: novikova.irina1988@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. В данной статье представлен анализ ряда цифровых образовательных ресурсов по определённым критериям, а также показано применение некоторых платформ в образовательном процессе на примере изучения темы «Показательные уравнения и неравенства».

Ключевые слова: *цифровые образовательные ресурсы, показательные уравнения и неравенства, LearningApps, Stepikt, StoryJumper, Linoit, Online Test Pad.*



В последнее время внедрение информационных технологий стало одним из ключевых факторов, влияющих на развитие информационного общества. Применение разнообразных технических средств, мультимедийных технологий, интернет-ресурсов и других современных программных продуктов играет значительную роль во всех сферах, включая образование. В данной работе в ходе анализа ряда цифровых образовательных ресурсов по заранее определённым критериям будет акцентировано внимание на их ключевых функциях и возможностях. Рассмотрим

⁴ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

использование различных платформ в образовательном процессе на примере изучения темы «Показательные уравнения и неравенства».

Современное школьное образование отличается направленностью не только на усвоение знаний в рамках учебных дисциплин, но и на развитие навыков, которые находят применение в повседневной жизни обучающихся. В этой связи происходит постоянное переосмысление целей и задач обучения, роли преподавателя в образовательном процессе, а также методов и технологий, используемых в обучении [4].

Информатизация образования направлена на улучшение качества информационной среды и на сегодняшний день остается приоритетной задачей цифровой трансформации обучения. Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) составляют важный элемент информатизации образовательного процесса. Каждый преподаватель, в той или иной степени, может интегрировать цифровые ресурсы в свою педагогическую практику [5].

На этапе усвоения новых знаний, при проведении урока математики, обычно требуется использование множества наглядных материалов, которые не всегда доступны в классе; создания большого количества графиков или чертежей зачастую требует времени. В таких случаях использование ЦОР становится исключительно актуальным [4].

В настоящее время существует множество определений термина «цифровой образовательный ресурс». Так, в работе [3] ЦОР определен как «объект, предназначенный для образовательных целей и имеющий цифровую, электронную или «компьютерную» форму». С. Г. Григорьев и В. В. Гриншкун рассматривают ЦОР как любую информацию образовательного характера, хранящуюся на цифровых носителях [1]. М. А. Горюнов и А. Г. Клименков не дают четкого определения понятия, но выделяют возможные компоненты ЦОР, включая фотографии и видеоролики, объекты виртуальной реальности и интерактивного моделирования, картографические материалы и другие учебные ресурсы, необходимые для организации учебно-воспитательного процесса [2].

Перейдем к рассмотрению некоторых платформ по созданию ЦОР:

1. LearningApps – открытая цифровая среда разработки интерактивных модулей.
2. Stepik – цифровая образовательная среда для создания онлайн-курсов.
3. StoryJumper – инструмент разработки интерактивных книг.
4. Linoit – сервис для создания виртуальной онлайн (стикерной) доски.
5. OnlineTestPad – это образовательный онлайн-сервис для создания тестов, опросников, кроссвордов и комплексных заданий.

Ресурсы отбирались нами преимущественно на основе их доступности. Все перечисленные платформы являются бесплатными, имеют русскоязычный интерфейс и находятся в открытом доступе, однако

некоторые из них предполагают обязательную регистрацию. Затем оценивалась простота и мобильность использования. Результаты оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Простота и мобильность использования платформ по созданию цифровых образовательных ресурсов

Название платформы	Наличие встроенных инструкций	Возможность использования на других платформах	Простота интерфейса	Возможность сохранять и менять курс
LearningApps	+	интегрируется на другие платформы	прост в использовании	+
Stepic	+	поддерживает работу с другими платформами	могут возникнуть некоторые сложности	+
StoryJumper	+	интегрируется на другие платформы	прост в использовании	+
Linoit	+	интегрируется на другие платформы	прост в использовании	+
Online Test Pad	+	поддерживает интеграцию с некоторыми образовательными платформами	прост в использовании	+

В качестве следующих показателей для анализа ресурсов были выделены: основное назначение и возможность контроля успеваемости обучающихся. Результаты анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основное назначение цифровых образовательных ресурсов

Название платформы	Основное назначение	Возможность контроля успеваемости
LearningApps	в большей степени предназначен для создания заданий, направленных на проверку	позволяет осуществлять проверку знаний в игровой форме

	знаний	
Stepic	позволяет разрабатывать целые онлайн-курсы	позволяет осуществлять проверку знаний в форме тестов
StoryJumper	позволяет создавать многостраничные интерактивные книги	не предназначен для проведения контроля успеваемости обучающихся
Linoit	виртуальная онлайн-доска	не предназначен для проведения контроля успеваемости обучающихся
Online Test Pad	в большей степени предназначен для создания заданий, направленных на проверку знаний	позволяет осуществлять проверку знаний в форме тестов

В завершении, в выбранных ресурсах были созданы различные упражнения с возможностью их применения на различных этапах урока. Например, платформа LearningApps больше направлена на создание заданий, осуществляющих проверку знаний.

Основные понятия, связанные с темой «Показательные уравнения и неравенства» можно повторить, разгадывая кроссворд. Решив кроссворд, с помощью расшифрованного слова обучающиеся узнают название уравнений, которые они будут изучать (рис. 1).

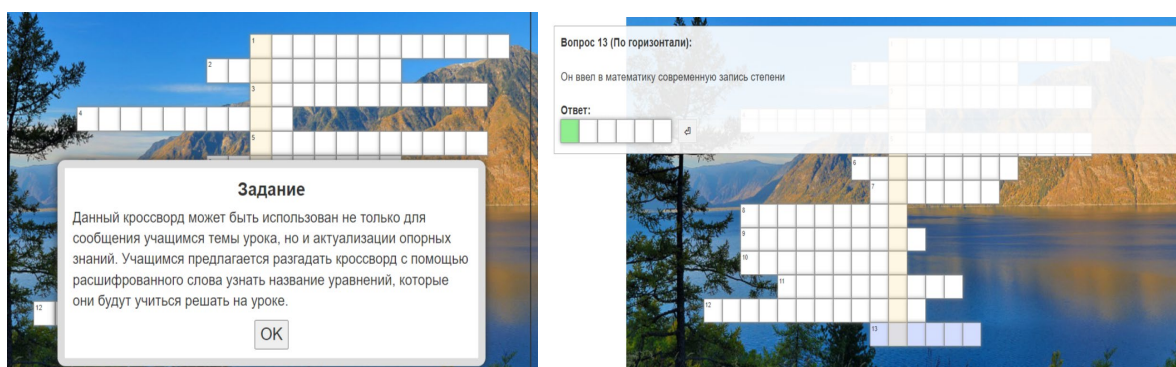


Рисунок 1 – Кроссворд по теме «Показательные уравнения и неравенства», разработанный на платформе LearningApps

На платформе LearningApps также можно организовать закрепление полученных знаний. Учитель может предложить обучающимся задание, в котором предлагается ответить на вопрос «Верно ли утверждение?»

(рис. 2). Обучающиеся должны распределить появляющиеся блоки с утверждениями на две колонки «Верно» и «Неверно». После выполнения задания, обучающиеся отправляют его на проверку. Автоматическая проверка выделяет красным те утверждения, в которых была допущена ошибка.

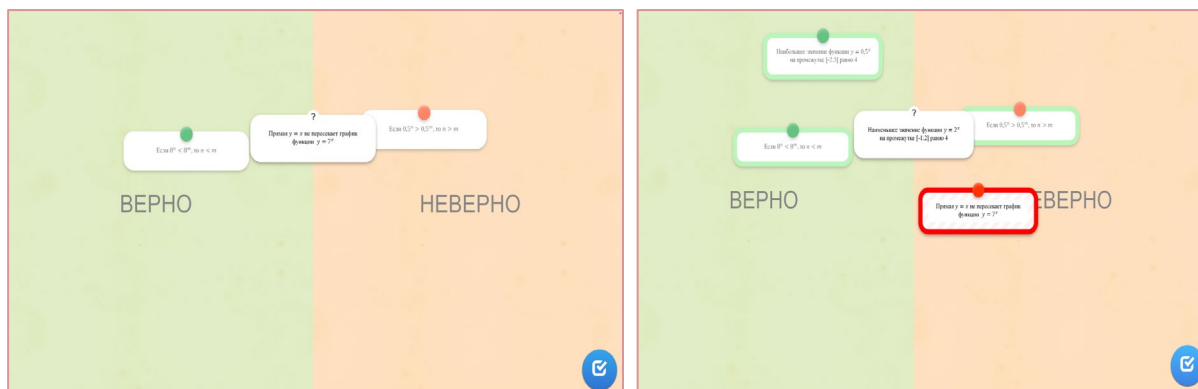


Рисунок 2 – Фрагмент задания на закрепление полученных знаний по теме «Показательные уравнения и неравенства» (разработан на платформе LearningApps)

Таким образом, при рациональном применении ЦОР педагог может разнообразить любой этап урока, будь это усвоение нового учебного материала, организация самостоятельной работы или проведение актуализации знаний. Использование ЦОР существенным образом способствует изменению образовательного процесса в лучшую сторону. ЦОР позволяют рационально и эффективно организовать структуру учебного занятия. Использование учителем математики ЦОР дает возможность дополнить традиционные формы обучения чем-то новым, дифференцирует процесс обучения, помогает осуществить и облегчить процесс контроля знаний школьников.

Литература

1. Григорьев, С.Г. Информатизация образования. Фундаментальные основы и практические приложения : учеб. для студ. пед. вузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов / С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун. – Воронеж : Научная книга, 2014. – 232 с.
2. Горюнова, М.А. Создание образовательных ресурсов в сети Интернет : учебно-методическое пособие / М.А. Горюнов, А.Г. Клименков. – Санкт-Петербург : ЛОИРО, 2002. – 52 с.
3. Интернет-технологии в образовании : учебно-методическое пособие / [Р.Н. Абалуев и др.]; под ред. Р.Н. Абалуева. – Тамбов : ТГТУ, 2002. – 114 с.

4. Титова, О.С. Использование интерактивных методов в процессе обучения школьников методике обучения математике / О.С. Титова // Научное мнение. – 2017. – № 4. – С. 74-78.

5. Соболева, Е.В. Возможности интерактивных сервисов для совершенствования подготовки будущих педагогов цифровой школы / Е.В. Суворова, М.М. Ниматулаев, С.Ю. Новоселова // Перспективы науки и образования. – 2020. – № 3 (45). – С. 441-458. – DOI: 10.32744/pse.2020.3.32

⋯

USING DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES AS AN EXAMPLE OF STUDYING THE TOPIC "EXPONENTIAL EQUATIONS AND INEQUALITIES"

Prach Victoria, Novikova Irina

Abstract. This article presents an analysis of a number of digital educational resources according to certain criteria, and also shows the application of some of these platforms in the educational process using the example of the topic "Exponential equations and inequalities".

Keywords: digital educational resources, exponential equations and inequalities, LearningApps, Stepikt, StoryJumper, Linoit, Online Test Pad.

EDN PTVOBT

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖЕЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Савельев Сергей Александрович,

преподаватель математики

e-mail: jan-svetlov@mail.ru

**ОГБПОУ «Волгореченский промышленный техникум Костромской
области», г. Волгореченск, РФ**

⋯

Аннотация. Обосновывается необходимость построения методической модели обучения математическому моделированию в образовательных учреждениях среднего профессионального образования. Показано, что такое обучение является важным компонентом подготовки специалиста, отвечающего современным требованиям кадрового обеспечения высокотехнологичного производства.

Ключевые слова: математическое моделирование, методическая модель, методика обучения математике, принципы обучения, высокотехнологичное производство, математика в среднем профессиональном образовании.



Среднее профессиональное образование в России необратимо вступило в период своего обновления и модернизации. Это требование времени. Три десятилетия фактического угасания отечественного высокотехнологичного производства и связанных с ним научно-исследовательских и конструкторских работ привели к тому, что в Российской Федерации оказались невостребованными некогда многочисленные специалисты среднего звена, составлявшие основу трудовых коллективов крупных производственных объединений и предприятий, выпускавших технически сложную продукцию с высокой добавленной стоимостью. Оказался неактуальным вопрос выпуска средств производства – станков и оборудования для оснащения высокотехнологичного производства.

События последних трёх лет в нашей стране коренным образом изменили политику государства в сфере производства. Политика восстановления и развития отечественных производственных ресурсов, объявленное на уровне государства импортозамещение, выявили серьёзнейшую проблему, заключающуюся в остром дефиците квалифицированных производственных кадров, прежде всего, среднего звена – выпускников колледжей и техникумов, а также в недостаточной их общеобразовательной и профессиональной подготовке, которая выражается в несоответствии и (или) отставании существующих образовательных программ от требований современных технологий и производства. Кроме того, необходимо отметить, что за годы попыток реформировать среднее профессиональное образование, образовательные программы колледжей утратили свою фундаментальность.

Фундаментом подготовки специалистов среднего звена технического профиля всегда являлась математика. Математические дисциплины являются языком всех остальных общеинженерных дисциплин, изучаемых как в вузе, так и в колледже. Математические дисциплины позволяют реализовать принцип фундаментальности изучения любой технической дисциплины, будь то техническая механика, электротехника, электроника, компьютерные сетевые технологии, термодинамика или гидрогазодинамика.

Важной составляющей подготовки современного специалиста среднего звена является умение проектировать и конструировать, в том числе, используя современные компьютерные системы автоматизированного проектирования (САПР). Однако, грамотная и продуктивная работа конструктора и проектировщика невозможна без владения

основами построения абстрактных математических моделей – без математического моделирования.

На сегодняшний день обучение математическому моделированию в колледжах носит исключительно ознакомительный характер. В рабочих программах дисциплины «Математическое моделирование» в разделе описания осваиваемых студентами профессиональных компетенций отсутствует указание на освоение методов решения прикладных практических задач путём построения математических моделей.

Вопрос обучения математическому моделированию студентов колледжа рассматривался учеными в различных аспектах:

– с позиций формирования профессиональной компетентности студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования (СПО) посредством построения и анализа математических моделей прикладных задач (А.Л. Никитина);

– обучения математическому моделированию как условию развития учебно-познавательной компетентности (Е.М. Ложкина);

– формирования и развития у учащихся умения применять математическое моделирование при решении мотивационно-прикладных задач (В.С. Абатурова);

– разработки образовательной технологии, заключающейся в интеграции алгебраического и геометрического методов в преподавании школьного курса математики, и имеющая основополагающее значение в изучении математического моделирования (Л.С. Капкаева) и пр.

Математическое моделирование как отдельная учебная дисциплина тесно связана с такими общеобразовательными и естественнонаучными дисциплинами как математика и информатика. Построение математической модели предполагаемого объекта или исследуемого явления (технологического процесса) часто сопряжено с применением средств вычислительной математики, которые широко используются в современных системах автоматизированного проектирования. Для разрешения противоречия между потребностью в новом, более подробном и качественно ином (практико-ориентированном), курсе математического моделирования для учреждений СПО технического профиля и современным состоянием в преподавании этой прикладной математической дисциплины возникает необходимость построения методической модели обучения математическому моделированию студентов колледжей с учётом специфики основных профессиональных образовательных программ технического профиля СПО, а также требований к специалистам, которые предъявляет современная высокотехнологичная промышленность и сфера информационных технологий.

Г.В. Дорофеев, говоря о преподавании математики, отметил, что «интеллектуальный уровень личности характеризуется двумя параметрами: объёмом приобретённой информации и способностью использовать

эту информацию для достижения определённых целей – для решения возникающих в процессе деятельности задач, разрешения различного рода проблемных ситуаций» [1, с. 24].

В своём исследовании А.Л. Никитина отмечает, что в условиях интенсивного появления, развития и внедрения современных технологий производства становится затруднительной задача передачи студентам всеобъемлющего объёма информации, исчерпывающей для их будущей профессиональной деятельности. В этом случае акцент в обучении смещается в сторону самостоятельного поиска и анализа необходимой информации, гибкости и подвижности мышления студента [3].

В работе И.Н. Кузнецова приведены общие принципы обучения, которые актуальны при построении методики обучения математическому моделированию: принцип связи теории с практикой; принцип научности обучения; принцип доступности обучения; принцип прочности; принцип сознательности и активности; принцип наглядности; принцип систематичности и преемственности в обучении [2].

Эти принципы имеют свою специфику в системе среднего профессионального образования. Так, особенностью принципа связи теории с практикой является осознание студентами основополагающей роли теории в практической деятельности. Любая сложная разработка, будь то станок с числовым программным обеспечением или компьютерная интеллектуальная система, не может быть создана без овладения соответствующей теорией.

В отношении принципа научности обучения необходимо отметить, что знания для студентов являются научно подтверждёнными. Студенты должны владеть навыками методологии научного познания – умением использовать абстракции, аналогию, анализ и синтез, и моделирование.

Принцип сознательности и активности заключается в понимании сути изучаемых методов, в частности, методов математического моделирования. Понимание внутренних механизмов моделирования, применимости полученных математических моделей для дальнейшего исследования и создания реального объекта, математическая модель которого построена. Кроме того, построение и анализ математических моделей создаёт основу развития личностных качеств студентов, таких как ответственность, умение прогнозировать, разумно рисковать.

Принцип наглядности становится наиболее важным в обучении математическому моделированию, когда необходима визуализация в виде изображений, чертежей, графиков, диаграмм, таблиц и т.п.

В работе Н.Я. Виленкина и Р.К. Таварткидадзе отмечается, что «...применения принципа наглядности в преподавании математики многообразны и различны при изучении разных её частей. При этом, несмотря на абстрактность излагаемых учений, а точнее говоря, именно в силу их абстрактности, в процессе обучения математике невозможно

опустить ступень живого созерцания, так как только на её основе можно выработать у учащихся полноценное абстрактное мышление» [4, с. 121].

Принцип систематичности и преемственности обучения реализуется в рамках методической системы, в которую входят все аспекты преподавания математики и используются математические методы решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

Таким образом, создание методической модели обучения математическому моделированию студентов учреждений среднего профессионального образования позволит обучить будущих специалистов умению построения моделей различных сложных технических устройств, повысит их общий интеллектуальный и профессиональный уровни.

Литература

1. Дорофеев, Г.В. Математика для каждого / Г.В. Дорофеев. – Москва : АЯКС, 1999. – 292 с.

2. Кузнецов, И.Н. Настольная книга практикующего педагога : учебное пособие / И.Н. Кузнецов. – Москва : ГроссМедиа: РОСБУХ, 2008. – 544 с.

3. Никитина, А.Л. Формирование профессиональной компетентности студентов в среднем профессиональном образовании посредством построения и анализа математических моделей прикладных задач профессиональной деятельности : специальность 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (математика) : дис. ... канд. пед. наук / Никитина Алесия Львовна; Московский городской педагогический университет. – Тула, 2014. – 175 с.

4. Таварткиладзе, Р.К. О путях совершенствования содержания и преподавания школьного курса математики / Р.К. Таварткиладзе, Н.Я. Виленкин. – Тбилиси : Издательство Тбилисского университета, 1985. – 355 с.

CONSTRUCTION PRINCIPLES OF METHODS OF TEACHING
MATHEMATICAL MODELING TO STUDENTS OF TECHNICAL
COLLEGES

Savelyev Sergey

Abstract. The necessity of building a methodological model of teaching mathematical modeling in educational institutions of secondary vocational education is substantiated. It is shown that such training is an important component of training a specialist who meets the modern requirements of staffing high-tech production.

Keywords: *mathematical modeling, methodological model, methods of teaching mathematics, principles of teaching, high-tech production, mathematics in secondary vocational education.*

EDN QVZJHU

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕНДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОЛЛЕДЖЕ

Сидаш Наталья Сергеевна,

преподаватель математики и информатики

e-mail: sidashns@mail.ru

Харьковский технологический колледж (филиал)

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»,

г. Харьков, РФ



Аннотация. Статья посвящена изучению проблемы формирования мотивации студентов к изучению математики. Рассматриваются приемы, способствующие развитию мотивации в целях успешного освоения студентами учебного материала. Предлагаются рекомендации для улучшения практики преподавания математики в современных условиях.

Ключевые слова: математика, мотивация, интерактивные доски, интерактивные приложения, онлайн-платформы, дидактические игры.



Современная жизнь отмечается быстрыми темпами развития, высокой мобильностью, поэтому для юного поколения появляется все большее количество возможностей. Выйдя из стен учебного заведения, выпускник должен продолжить саморазвиваться и самосовершенствоваться, для чего необходимо научиться определённым приемам и способам действий.

В современном обществе велика роль системы среднего профессионального образования (СПО). Модернизация образования предполагает улучшение качества подготовки специалистов среднего звена, что также актуализирует вопрос о повышении качества математического образования студентов СПО. Процесс обучения математике в среднем профессиональном учебном заведении достаточно сложный, учебное время на изучение математики значительно сокращено, по сравнению со школьной программой [2].

Работая в системе среднего профессионального образования, преподаватель должен понимать, что выпускники школ приходя в подобное учебное заведение, прежде всего, желают получить специальность. В колледже при изучении общеобразовательных дисциплин возникает проблема мотивации обучающихся к изучению математики, поскольку многие студенты считают, что предметы общеобразовательного цикла являются не важными в сравнении со

специальными дисциплинами, модулями и производственным обучением. Для формирования устойчивой мотивации к изучению математических дисциплин необходимо включить в содержание курса математики практические задачи с профессиональным контекстом [1]. Решая такие задачи, обучающиеся могут убедиться в том, что математика необходима в их будущей профессиональной деятельности, а также способствует развитию логического мышления, памяти, внимания.

Цель данной работы заключается в исследовании современных трендов в преподавании математики, описании возможностей применения нестандартных приёмов и методов обучения.

На сегодняшний день преподавателю математики доступны следующие тренды современного образования – использование интерактивных досок, онлайн-платформ, тренажёров, конструкторов, динамических слайд-лекций, мультимедийных презентаций, веб-квестов, мобильных приложений и обучающих игр, применение которых положительно влияет на эффективность и качество преподавания дисциплины.

Один из самых популярных трендов – использование интерактивных досок, которые дают возможность преподавателю создавать яркие и наглядные презентации для лучшего усвоения материала студентами. Интерактивные доски позволяют представлять математические концепции в более доступной форме, при этом студенты колледжа могут непосредственно работать с учебным материалом, решать задачи одновременно с преподавателем и визуализировать математические процессы [3].

С помощью интерактивных досок можно применять для решения задач и проведения экспериментов различные приложения. Сегодня наиболее востребованными в системе математического образования являются две русифицированные среды: «Живая математика» и GeoGebra [1] и программа Математический Конструктор [3]. Так, например, при помощи приложения *GeoGebra* можно создавать графики функций и проводить различные их преобразования на экране монитора.

Второй тренд использования инновационных технологий на занятиях математики в колледже – применение онлайн-платформ и программ, позволяющих самостоятельно изучать необходимый учебный материал. Примерами таких ресурсов могут быть платформы Khan Academy, Photomath и Wolfram Alpha, которые предоставляют студентам возможность обучаться в удобном онлайн-формате, постепенно в удобной форме осваивать материал и получать обратный отклик. Это дополнительно повышает общий уровень освоения предмета и способствует более полному погружению в математическую среду.

В последнее время набрал популярность сервис-конструктор LearningApps (<http://learningapps.org/>). От других обучающих сервисов он отличается тем, что не только содержит готовые задания по разным

предметам, но также позволяет создавать интерактивные упражнения в виде тестов, паззлов, кроссвордов, игр, применяя более двадцати предложенных сервисом шаблонов [2]. Такой интерактивный конструктор превосходно справляется с организацией учебного материала, который можно преподнести не только в игровой текстовой форме, но и виде различных графических материалов, наглядных картинок, аудиоупражнений, видеолекций со встроенными вопросами и демонстрацией учебных экспериментов [5].

Одним из эффективных трендов современного занятия по математике является использование игровых элементов, математических квестов, веб-квестов – отличный способ повысить мотивацию и вовлечь студентов в процесс обучения. Существует множество образовательных игр и приложений, которые помогают изучать математику в игровой форме. Например, при повторении школьного курса можно использовать квест «Повтори» – решить линейные, квадратные уравнения, неравенства. Чтобы «открыть дверь» в следующую комнату, студенты в ходе прохождения квеста становятся учеными, исследователями или бизнесменами, которым нужно решать реальные математические задачи.

Рассмотрим *нестандартные приёмы мотивации изучения математики*.

Первый приём – «математические фокусы, головоломки». Для некоторых обучающихся этот способ может стать самым действенным – появится реальный стимул тренироваться в устном счете и разбираться в формулах.

Второй приём – обсуждение интересных математических фактов, трюков, лайфхаков. Для реализации указанного приема сначала нужно предложить студентам тему для небольшого обсуждения. Например, как быстро умножить число на 11? Для этого нужно «раздвинуть цифры» данного числа и в середину вписать сумму цифр этого числа (например: $45 \cdot 11 = 495$). Студенты должны обсудить этот факт, предложить свои способы. После такого приема усвоение учебного материала происходит эффективнее. Кроме того, находятся студенты, желающие сами найти информацию об интересном математическом факте к следующему занятию, что способствует формированию навыка самообразования.

Третий приём – эвристическое обучение. Математические софизмы, то есть ложные утверждения, которые при поверхностном рассмотрении кажутся правильными. Например, можно доказать, что дважды два равно пять; что спичка длиннее столба или что площадь лицевой стороны многоугольника, вырезанного из бумаги, отличается от площади его оборотной стороны. Интересно будет показать на уроке серию «Ералаша», которая называется «Арифметика», где ученик неправильно считает, но при этом ошибку трудно обнаружить. Также можно предложить студентам самостоятельно создать программы из системы эвристико-дидактических конструкций (ЭДК) «задача – софизм» в MS PowerPoint с последующим их

представление на студенческих конференциях [4]. Создание таких ЭДК при изучении математики мотивирует студентов, даёт возможность самостоятельно открывать новые знания, подталкивает к исследовательской деятельности, развивает творческое мышление.

Четвёртый приём мотивации – это наглядность, реализуемая посредством создания QR-кодов, в которых зашифрованы электронные математические ресурсы, интерактивные математические музеи, «живые» странички учебника геометрии, создание ментальных карт. Так, ментальные карты – это особая техника мотивации, визуализации мышления, построенная на создании эффективных альтернативных записей. Этот метод позволяет отобразить процесс общего системного мышления. Например, перед изучением раздела «Многогранники» студенты создают свою ментальную карту «Повторение формул планиметрии». Благодаря составленным ментальным картам, студенты легко запоминают учебный материал.

Пятый приём мотивации – динамическая слайд-лекция – форма обучения, в которой происходит интеграция «живой» речи лектора и видеоматериала, визуализированного на экране с помощью видеопроектора, управляемого компьютером. Выводимый на экран учебный материал представляет собой комплект компьютерных слайдов с анимационным выводом рисунков, чертежей, основных формул и компьютерных моделей физических процессов. Динамическая слайд-лекция позволяет обеспечить мотивацию к теоретическому обучению и сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы.

Шестой приём – геймификация, выступающая как средство побуждения, стимулирования студентов к учебной деятельности. Например, можно использовать настольную игру «UNO», в процессе которой студенты повышают свой уровень развития устного счёта, развивают воображение, творческое мышление, формируют умение положительно воспринимать чужое мнение, способность находить компромисс при расхождении мнений. По итогу игры студентам всегда предлагается сделать собственную настольную математическую игру. Игра для студентов 1-х и 2-х курсов является одной из самых привлекательных форм деятельности, и поэтому целесообразно организовать занятия в виде соревнований и игр: турнир по разгадыванию sudoku «Прокачай свой ум», игра в шахматы, мастер-класс «Собери кубик Рубика». Такая деятельность мотивирует обучающихся познавать удивительный мир математики.

Таким образом, мотивация и эффективность учебного процесса во многом зависят от умения преподавателя правильно организовать деятельность студентов и грамотно выбрать тот или иной приём и форму проведения занятия. Современные тренды, нетрадиционные приёмы, формы проведения занятий дают возможность не только поднять интерес студентов к математике, но и развивать их творческую самостоятельность.

Учебный процесс приобретает элементы интерактивности, творчества. При этом математика способствует развитию у студентов таких качеств, как целеустремленность, настойчивость, умение абстрагировать и обобщать, логически мыслить. Тренды математического образования последних лет направлены на то, чтобы превратить обучающие занятия в увлекательный процесс, мотивирующий студентов к дальнейшему изучению математики.

Литература

1. Гребенкина, А.С. Формирование мотивации курсантов пожарно-технических специальностей к изучению математики / А.С. Гребенкина // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2023. – Т. 29, № 4. – С. 86-91. – <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2023-29-4-8>
2. Дербуш, М.В. Инновационные подходы к использованию информационных технологий в процессе обучения математике / М.В. Дербуш, С.Н. Скарбич. – Текст : электронный // Непрерывное образование: XXI век. – 2020. – Вып. 2 (30). – DOI 10.15393/j5.art.2020.5689
3. Кулагина, И.В. Развитие познавательных способностей школьников как способ активизации их учения / И.В. Кулагина. – Текст : электронный // Наука и школа. – 2010. – № 2. – С. 55-56. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/291288> (дата обращения: 11.11.2024).
4. Скафа, Е.И. Организация проектно-эвристической деятельности будущих учителей математики по созданию мультимедийных средств обучения / Е.И. Скафа // Информатика и образование. – 2021. – № 5. С. 59–64. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-5-59-64
5. Тарасенко, С.А. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках математики / С.А. Тарасенко. – Текст : электронный // Современное образование. – 2013. – № 1. – С. 45-46. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/290268> (дата обращения: 11.11.2024).

THE APPLICATION OF MODERN TRENDS IN MATHEMATICAL EDUCATION IN COLLEGE

Sidash Natalia

Abstract. The article is devoted to the study of the problem of formation of students' motivation to study mathematics. The techniques that contribute to the development of motivation in order for students to successfully master the educational material are considered. Recommendations are offered to improve the practice of teaching mathematics in modern conditions.

Keywords: *mathematics, motivation, interactive whiteboards, interactive applications, online platforms, didactic games.*

Секция 4

Методическая наука – учителю математики



EDN QHWPHH

РОЛЬ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ИЗУЧЕНИИ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Аркадьева Ольга Владимировна,

учитель математики

e-mail: o.arkadieva@mail.ru

ГБОУ «Средняя школа №12 г.о. Макеевка», г. Макеевка, РФ



Аннотация. В статье рассмотрены теоретические и психолого-дидактические аспекты применения межпредметных связей в изучении теории вероятностей и статистики в школе, конкретизирован операционный состав действий по межпредметным связям математика-информатика на математических основаниях в работе на тренажерах.

Ключевые слова: межпредметные связи, модели, алгебра, геометрия, теория вероятностей, программа Power Point



Межпредметные связи содействуют формированию обобщенных умений, развивают самостоятельность и творческую активность, а также создают благоприятные условия для формирования у обучающихся естественно-научной картины мира. В результате взаимодействия разных учебных дисциплин у обучающихся формируется единая система предметных знаний. Это, в свою очередь, позволяет изучать предмет на разнообразном фактологическом материале более углубленно, с акцентом на различные особенности, которые не рассматриваются в рамках данного учебного предмета. Особенности методики применения межпредметных связей в изучении математики и стохастики занимались такие авторы, как В.М. Баляйкина [4], А. Гурбанбердиева [5], И.П. Лобанок [7], Е.М. Ложкина [8], Т.А. Полякова [9].

В изучении математики на основе межпредметных связей можно выделить некоторые особенности пропедевтики. При внутрипредметной пропедевтике происходит сближение математического материала одной математической дисциплины, а при межпредметной – сближение алгебраического и геометрического материала. При этом, межпредметная пропедевтика может быть двух типов: на уроках алгебры - пропедевтика материала по геометрии, на уроках геометрии – пропедевтика по алгебре.

Теоретические вопросы и психолого-дидактическое обоснование, виды, формы, функции пропедевтики остаются актуальными для научного изучения в изучении теории вероятностей и статистики в школе на основе

межпредметного подхода. Чаще всего исследования в области пропедевтики носят частный характер и касаются какой-либо определенной темы.

По мнению Т.А. Поляковой, Т.А. Ширшовой, изучение основных разделов стохастической линии позволяет познакомить обучающихся с закономерностями изучения «живых» систем в подготовке к профильному обучению в старших классах [8].

Материал по стохастике для классов естественнонаучного профиля адаптируется таким образом, что «ядро» содержания (тот обязательный минимум содержания среднего (полного) общего образования по математике, определяемый стандартом) должно быть дополнено рядом тем и разделов стохастической составляющей, знакомство с которыми будет способствовать более глубокому пониманию и осмыслению многих процессов, описываемых в биологии, химии, медицине, а также продемонстрирует прикладную сторону вероятностно-статистической линии в цикле естественнонаучных дисциплин.

Приведем некоторые характеристики межпредметных связей:

- межцикловые связи (история, технология, литература);
- внутрицикловые связи (география, химия, физика);

Углубляются и конкретизируются общепредметные понятия: состав, строение, явление, свойство, вещество, энергия.

Межпредметные связи подразделяются на фактические и теоретические. Фактические межпредметные связи – это выявление сходства фактов разных учебных предметов и использование общих для обобщения представлений об отдельных процессах и явлениях. Теоретические межпредметные связи подразумевают качественное изменение изучаемых на уроках основных постулатов теорий и законов.

Перечислим некоторые направления влияния принципа межпредметности – это постановка и разрешение проблемы и природы изучаемых связей; развитие учебно-познавательной деятельности, повышение системности знаний.

В работе М.Е. Алиевой уточняются научные формулировки роли межпредметных связей в обучении математике: формированию системности знаний на основе развития ведущих общенаучных идей и понятий; развитию системного и диалектического мышления; формированию диалектико-материалистических взглядов, политических знаний и умений; единая трактовка общенаучных понятий.

В дидактической теории межпредметных связей выделены три основные их группы:

- 1) содержательно-информационные – по видам знаний (научные: фактические, понятийные, теоретические, философские, идеологические);
- 2) операционно-деятельностные – по видам умений (познавательные, практические, ценностно-ориентационные);

3) организационно-методические – по способам реализации межпредметных связей в учебном процессе [1].

Необходимо отметить роль межпредметных связей в изучении математического моделирования, составлении задач на основе методических моделей.

В области математического моделирования с помощью задач можно отметить четыре этапа:

1. Этап построения математической модели, выделение необходимых свойств в задаче; формализация, абстрагирование. Сама модель создается: арифметическая, алгебраическая, геометрическая, графическая или смешанная.

2. Этап работы с математической моделью. Осуществляется решение уравнения, вычисление значения числового выражения, чтение графика или работа с чертежом и др.

3. Этап интерпретации. На данном этапе осуществляется перевод полученного результата с математического языка на естественный.

4. Этап дополнительной работы с составленными моделями для задач. Изменение условия задачи, составление подобных задач в устном, письменном варианте, на программах-тренажерах, ПК [8].

Внутрипредметные математические связи описаны в статьях А. Гурбанбердиевой [5] и А.А. Бабаева [2]. Внутрипредметные связи теории вероятностей и алгебры позволяют строить графики зависимости выпадения результата от количества испытаний, определять вероятности в качестве функции, распределение вероятности указывать как непрерывное или дискретное, вычисление среднего значения набора данных с помощью формулы суммы.

Задача. Вычислить среднее значение {1, 4, 6, 6, 8, 9, 11, 15} данных.

Воспользуемся формулой:

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

Приведем решение задачи:

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{8} (1 + 4 + 6 + 6 + 8 + 9 + 11 + 15) = \frac{60}{8} = 7,5$$

Приведенный выше пример иллюстрирует вычисление среднего значения для дискретного набора данных. Средние значения для непрерывных наборов данных также могут быть рассчитаны с помощью интегрального исчисления.

Приведем другой *пример*:

три броска монеты приведут к результату выпадения трех орлов. Предположим, что вероятность того, что конкретная подброшенная монета

выпадет орлом вверх, равна h , где $h \leq 1$. Мы можем определить функцию $p(h)$, что дает нам вероятность трех орлов при трех бросках.

Мы также можем создать распределение вероятностей, которое графически показывает нам вероятности потенциальных результатов броска. Для распределения вероятностей для честной кости можно составлять график. Горизонтальная ось описывает возможные результаты броска шестигранной кости, а вертикальная ось описывает вероятность, связанную с этими результатами. Общие формулы и выражения для фундаментальных параметров, таких как среднее значение, дисперсия и стандартное отклонение совокупности (набора данных) невозможно без интеграции с алгеброй.

Е.Ю. Куприенко указывает на преимущество обучения геометрии и теории вероятностей при изучении тем по «Геометрической вероятности»:

- реализуется принцип наглядности в обучении математике, что особенно важно для обучающихся с доминантой наглядно-образного мышления;
- расширяются представления школьников о вероятности случайных событий;
- классическая, статистическая и геометрическая вероятности обобщаются до аксиоматической вероятности [6].

Предлагается для исследовательской деятельности по решению задач использовать творческие мастерские по алгебре и геометрии, тренажеры в программе Power Point.

Приведем пример межпредметных связей математики и информатики, с особенностями применения математического аппарата алгебры и геометрии, модели «вектора» в пространстве информационных технологий. Выполняем тренировочные упражнения в программе Power Point по системе инженерии знаний (Бровка Н.В.) [3].

Выбирается лекало презентаций заполнителя текста:

вверху – малое пространство, ниже – большое пространство. Выполняем действие в программе: «Вставка» – «Создать слайд» – «Заголовок и объект».

Вверху пишем описание симулятора-тренажера. Симулятор может состоять как из одного слайда, так и нескольких слайдов программы презентаций.

Выполняем тренировочное упражнение с векторами:

1. Напечатаем на клавиатуре три числа 1, 2, 3 (54 шрифт). Между числами наблюдаем пробелы в 20 единиц кареткой «Пробел» на клавиатуре компьютера.

Цель: составить симулятор «сложения векторов» по правилу треугольников (рисунок 1).

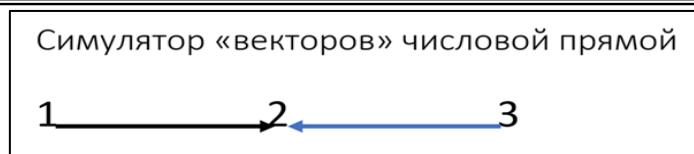


Рисунок 1 – Графическое представление векторов в пространстве программы *Power Point* на числовой прямой

2. Воспользуемся функцией программы «Вставка», «Фигуры», «Линия со стрелкой», нарисуем два вектора по направлению к внутренне расположенному числу два.

3. Двигаем вниз мышкой «Заполнитель нижний для текста».

4. Напечатанные цифры сдвигаются и располагаются внизу (рис.2).

5. Сдвигаем, выполняем повороты: «черная стрелка» и «синяя стрелка» – вектор; создаем треугольник с помощью дополнительного вектора «красной стрелки» (рис. 2).

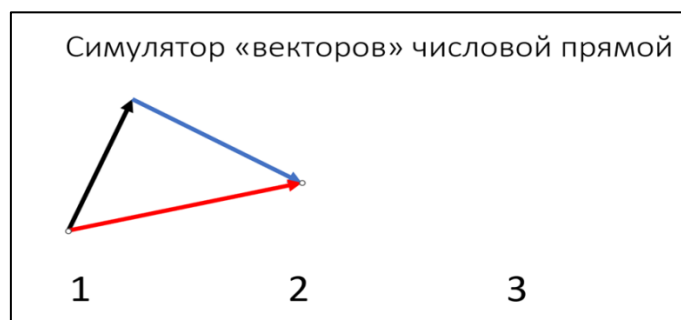


Рисунок 2 – Графическое изображение сложения векторов по правилу треугольника в программе *Power Point*

Упражнения с векторами данного тренажера являются пропедевтикой выполнения заданий по применению математической модели «числа-близнецы» и решением задач по теории вероятностей на основании методической модели «Круг» в системе.

Методические модели формируют задания нескольких уровней для формирования понятий внутрипредметной математической преемственности знаний.

Необходимо выделить роль самостоятельной деятельности обучающихся на уроках, выполнение заданий в группах, парах.

Литература

1. Алиева, М.Е. Межпредметные связи как один из принципов современных образовательных процессов / М.Е. Алиева // Вестник науки и образования. – 2020. – №11–2 (89). – С. 65–69.

2. Бабаев, А.А. Применение алгебры в теории вероятности / А.А. Бабаев, А.А. Бердыев, Б.А. Какалыев // Вестник науки. – 2023. – №2 (59). – С.178–181.

3. Бровка, Н.В. Об инженерии знаний и обучении студентов механико-математических специальностей / Н.В. Бровка // Университетский педагогический журнал. – 2022. – №1. – С. 3–8

4. Межпредметные связи как принцип интеграции обучения / В.М. Баляйкина, Т.А. Маскаева, М.В. Лабутина, Н.Д. Чегодаева // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 6. – С.8–16.

5. Гурбанбердиева, А. Особенности изучения теории вероятностей и теории ожидания в математике / А. Гурбанбердиева, А.Г. Хыдырова // Вестник науки. – 2022. – №10 (55). – С. 211–215.

6. Куприенко, Е.И. Методические материалы по обучению курсу «вероятность и статистика» в 7-11 классах для педагогов, внедряющих обновленные ФГОС ООО И ФГОС СОО / Е.И. Куприенко, Т.Ф. Сергеева. – Москва, 2023. – 21 с.

7. Лобанок, И.П. Пропедевтика как средство интеграции в обучении математике : учебно-методическое пособие / И.П. Лобанок. – Могилев : МГУ имени А.А. Кулешова, 2005. – 68 с.

8. Ложкина, Е.М. Межпредметные связи при обучении математическому моделированию в курсе алгебры основной школы / Е.М. Ложкина // Современная система образования: опыт прошлого, взгляд в будущее. – 2016. – №5. – С.82–86.

9. Полякова, Т.А. Особенности преподавания вероятностно-статистической линии в классах естественнонаучного профиля / Т.А. Полякова, Т.А. Ширшова // ОНВ. – 2007. – №2 (57). – С.48–51.

3...6

**THE ROLE OF INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS
IN THE STUDY OF PROBABILITY THEORY AND STATISTICS
IN PRIMARY SCHOOL**

Arkadyeva Olga

Abstract. The article considers the theoretical and psychological-didactic aspects of the application of interdisciplinary connections in the study of probability and statistics at school; interdisciplinary connections are divided into inter-cycle, intra-cycle, factual, theoretical; the operational composition of actions on interdisciplinary connections mathematics-computer science on mathematical grounds in working on simulators is specified.

Keywords: *interdisciplinary connections, models, algebra, geometry, probability theory, Power Point program.*

EDN QJOMXJ

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ПРИМЕНЕНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНОГО ПОДХОДА
ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ¹**

Барковская Светлана Вячеславовна,
учитель математики

e-mail: Sveta.barkovskaya@yandex.ru

ГБОУ «Школа № 4 г.о. Дебальцево», г. Дебальцево, РФ

Абраменкова Юлия Владимировна,
кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: u.v.abramenkova@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. В статье описаны психические новообразования и сформированные высшие психические функции старшеклассников и их роль в реализации метапредметного подхода при обучении математике. Особое внимание уделено образовательной самостоятельности и её компонентам. Выделены основные этапы реализации метапредметного подхода при обучении математике в старшей школе.

Ключевые слова: *метапредметный подход, компоненты образовательной самостоятельности, рефлексия, профориентационная деятельность.*



Трудности изучения математики, особенно в старшем звене, влекут за собой необходимость учёта закономерностей мышления, возможностей познавательной деятельности обучающихся. Вышеперечисленные возрастные психологические особенности школьников коренным образом влияют на успешность разработки и реализации образовательных методик.

Для применения метапредметного подхода при обучении математике старшеклассников целесообразно принимать во внимание психические новообразования и сформированные высшие психические функции, а также психолого-педагогические предпосылки, среди которых учет возрастных и психологических особенностей обучающихся, формирование у них мотивации к обучению, личностно-ориентированный и деятельностный подход, индивидуализация и дифференциация и др.

В раннем юношеском возрасте учение продолжает оставаться

¹ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

одним из главных видов деятельности старшеклассников. В 10-11 классах круг знаний школьника расширяется, поэтому этих знаний становится достаточно для объяснения различных фактов действительности.

Кроме стабильных состояний и установок обучающихся в возрасте 15-17 лет формируются свойства психической деятельности, которые коренным образом влияют на обучение математике.

Старшеклассникам свойственно стремление к самостоятельности, в частности к образовательной самостоятельности.

Рассмотрим компоненты образовательной самостоятельности старшеклассника (рис. 1).

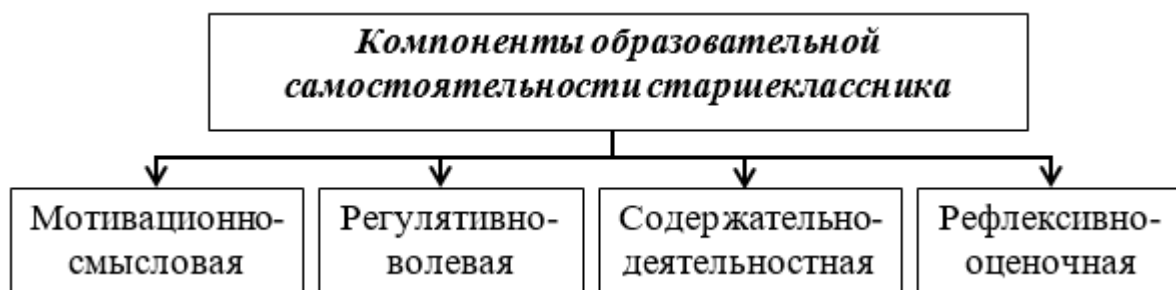


Рисунок 1 – Компоненты образовательной самостоятельности старшеклассника

Мотивационно-смысловая компонента отражает осознанное стремление обучающегося быть субъектом своего образования, потребность в самоопределении и самореализации.

Большинство учёных считает, что в юношеском возрасте главным новообразованием является формирование самосознания, одним из показателей которого является осмысленное отношение к себе и жизни [1, 2, 4]. Кроме этого в возрасте 15-17 лет происходит определение социального статуса и устойчивой системы ценностей личности. Поэтому благотворной средой для становления этих новообразований будет стремление к поиску оригинальных решений, собственной оценке явлений, их аргументации, развитие критичности мышления. Вышеперечисленное может быть реализовано при обучении математике на основе метапредметного подхода, ведь данный подход предполагает осмысленность изучения преподаваемого материала.

Обучение математике на основе данного подхода способствует формированию творческой составляющей личности (нестандартное решение задач, проектная, исследовательская деятельность), умению аргументировать свою точку зрения (коммуникативные универсальные учебные действия).

Регулятивно-волевая компонента отражает способность обучающегося к проявлению субъектной позиции в управлении собственной

образовательной траекторией; способность к выбору цели деятельности и усилиям, необходимым для её осуществления.

Особенностью старшего подросткового и раннего юношеского возрастов является стремление к оценке возможностей и способностей своей личности, к самопознанию, психологическая готовность к профессиональному самоопределению. Однако результаты социологических исследований, например, результаты О. В. Обласовой, позволяют утверждать, что представления старшеклассников о профессиях и рынке труда в большинстве своём оторваны от действительности. Большинство выпускников не способны самостоятельно определить перспективы своего профессионального развития, планировать этапы своей деятельности по выбору и освоению профессии [2]. Реализация метапредметного подхода при обучении математике позволит решить данную проблему.

Применение обобщенных способов действий, в частности математического моделирования к решению задач из других наук, позволит старшеклассникам расширить знания о сфере деятельности представителей различных профессий. То есть будет способствовать профориентационной деятельности посредством обучения математике.

Также демонстрация практического применения математического аппарата положительно влияет на внутреннюю мотивацию к изучению математики [3]. Ведь в старшем школьном возрасте отмечается снижение мотивации и настойчивости в решении математических задач, по сравнению с младшим школьным возрастом.

Содержательно-деятельностная компонента отражает способность обучающегося к проявлению субъектной позиции в использовании знаний и способов деятельности.

Современные исследования ценностно-смысловой сферы личности старшеклассников показывают, что старшеклассники ориентированы на самоэффективность (вера в эффективность собственных действий и ожидание успеха от их реализации). Основными факторами самоэффективности могут выступать: высокий уровень компетентности человека в деятельности, умение учиться у других, убеждение в своей способности справиться с поставленной целью, умение человека правильно оценивать свое физическое и эмоциональное состояние.

Одним из свойств самоэффективности является обобщённость (широта), которая демонстрирует, как переносятся убеждения в собственной эффективности, сформированной в одной сфере деятельности, на другие [4]. Данная характеристика также присуща метапредметному подходу к обучению математике – математическое моделирование является универсальным средством описания процессов и явлений из других школьных предметов естественнонаучного цикла. Этому способствует также тот факт, что логическая память является у подростков доминирующей.

Рефлексивно-оценочная компонента отражает способность обучающегося к проявлению субъектной позиции в анализе и оценке результата деятельности.

Рефлексия является одним из основных механизмов метапредметного подхода в обучении в целом и математике в частности.

Важность рефлексии обусловлена тем, что позволяет учителю провести оценку собственной работы, а также сделать выводы о необходимости корректировки программы, а также приемов и методов изложения материала.

Для школьника рефлексия позволяет:

- подвести итоги о том, как он работал, что нового он узнал;
- выяснить впечатления;
- провести обобщение результатов;
- выделить свои достижения и успехи;
- обдумать свои перспективные достижения.

Выделим этапы реализации метапредметного подхода в обучении математике старшей школы с учётом вышеперечисленных особенностей психики старшеклассников (табл. 1).

Таблица 1 – Этапы реализации метапредметного подхода при обучении математике в старшей школе

Название этапа	Содержание этапа
1) аналитический этап	осмысление учебного материала, формулирование проблемы, определение целей; выявление важности усвоения знаний на личностном, социальном и профессионально-ориентированном уровнях
2) поисковый этап	поиск и отбор необходимой информации, определение задач и способов ее получения
3) метапредметный этап	осознание важности применения и рассмотрения универсальных методов обучения; выявления и овладение метапредметными понятиями
4) профессионально-ориентированный этап	анализ и оценка возможностей применения полученных метапредметных знаний в своей будущей профессиональной деятельности
5) социальный этап	определение ценности и значимости полученных знаний для личности и общества в целом
6) рефлексивный этап	рефлексия результатов обучения

Содержание приведённых в таблице 1 этапов не только соответствует требованиям современного образовательного стандарта, а также учитывает

вышеперечисленные возрастные особенности старшеклассников.

Подводя итог вышесказанному, стоит отметить, что психические новообразования и сформированные высшие психические функции старшеклассников будут способствовать реализации обучения математике на основе метапредметного подхода. Особенности данного подхода, а именно самостоятельное пополнение, перенос и интеграция знаний, сотрудничество, самоорганизация, саморегуляция и рефлексия, окажут благотворное влияние на становление личности обучающегося.

Литература

1. Ким, Н.О. Формирование и развитие метапредметных компетенций у старшеклассников / Н.О. Ким // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. – 2021. – № 4. – С. 287-294.

2. Обласова, О. В. Психологические особенности формирования ценностных ориентаций старшеклассников / О. В. Обласова, А. А. Черникова // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. – 2022. – № 4 (53). – С. 63-68.

3 Подходова, Н. С. Методика обучения математике : учебное пособие / Н. С. Подходова, Н. Л. Стефанова, В. И. Снегурова ; под ред. Н. С. Походова. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. Герцена, 2020. – 264 с.

4. Холодкова, О. Г. Осмысленность жизни и самоэффективность старшеклассников / О. Г. Холодкова, Г. Л. Парфенова // Russian Journal of Education and Psychology. – 2023. – №14. – С. 151-176.



PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS APPLICATIONS OF THE META-OBJECTIVE APPROACH WHEN TEACHING MATHEMATICS TO HIGH SCHOOL STUDENTS

Barkovskaya Svetlana, Abramenkova Julia

Abstract. The article describes the mental neoplasms and formed higher mental functions of high school students and their role in the implementation of the meta-subject approach in teaching mathematics. Special attention is paid to educational independence and its components. The main stages of the implementation of the meta-subject approach in teaching mathematics in high school are highlighted.

Keywords: *meta-subject approach, components of educational independence, reflection, career guidance.*



EDN RBSUKW

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ
СРЕДСТВАМИ ФАКУЛЬТАТИВА
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ»**

Варавина Вероника Сергеевна,

учитель математики

e-mail: veronikavaravina@gmail.com

**МОБУ «Средняя общеобразовательная школа № 7 им. Москвина А.П.»,
г. Сочи, РФ**



Аннотация. В статье рассмотрена проблема обучения экономико-математическому моделированию на примере факультатива «Математические модели в экономике». В статье приведено содержание факультатива и профессионально-ориентированные задачи по теме «Системы уравнений и рыночное равновесие». Раскрыты возможности реализации межпредметных связей (математики и экономики) при рассмотрении профессионально-ориентированных задач на различных этапах экономико-математического моделирования.

Ключевые слова: профессионально-ориентированные задачи, экономико-математическое моделирование, профильное обучение, факультатив.



Современное образование требует усиления профессиональной направленности обучения, что особенно актуально для предметов, находящихся на стыке наук, таких как математика и экономика. В условиях развития цифровой экономики математика становится универсальным языком анализа и моделирования, позволяя изучать сложные экономические процессы. Экономический профиль обучения предполагает глубокую интеграцию математических знаний в предпрофессиональную подготовку школьников. Факультатив «Математические модели в экономике» представляет собой эффективный инструмент интеграции теории и практики, направленный на развитие у школьников навыков решения прикладных задач. Факультатив также развивает интерес к профессиям, связанным с экономикой и финансами, показывая школьникам реальные перспективы применения их знаний. Это особенно важно в условиях растущего спроса на специалистов, обладающих математической грамотностью. В процессе обучения школьники учатся

строить математические модели, прогнозировать экономические явления и оценивать риски. Благодаря этому обучающиеся 10-11 классов получают не только теоретическую подготовку, но и практический опыт, который будет востребован в их дальнейшей жизни.

Вопросами использования профессионально-ориентированных задач в процессе обучения математике занимались такие ученые как: О.Б. Байкыдыров, С.М. Сеитова [3], В.Ю. Бодряков [4], А.С. Гребенкина, Е.Г. Евсеева [5], А.О. Келдибекова [7], Е.А. Седова [8], Т.П. Фомина, А.В. Хорцев [9], и др. Использование метода математического моделирования как средства решения профессионально-ориентированных задач, рассматривались в работах Ю.В. Абраменковой [1], С.Н. Дворяткиной [6], О.С. Бабанской [2] и др.

Таким образом, рассмотрев работы, посвященные профессиональной направленности обучения математике мы пришли к выводу, что повышению эффективности математической подготовки школьников способствуют следующие факторы: взаимосвязь содержания математического образования с содержанием профильных предметов; интеграция математики и профильных дисциплин средствами профессионально ориентированных задач; использование в обучении метода математического моделирования; решение на занятиях по математике профессионально-ориентированных математических задач.

Предлагаем для обеспечения профессиональной направленности обучения математике в классах экономического профиля, ввести в обучение факультатив «Математические модели в экономике», который ориентирован на удовлетворение потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков обучающихся. Факультатив станет востребованным в первую очередь обучающимися, которые имеют высокий интерес и соответствующую мотивацию к изучению математики, экономики, информатики.

Рассчитан факультатив на обучающихся 11 класса, предусматривает общую нагрузку 34 часа (1 час в неделю). Тематический план факультатива предусматривает рассмотрение таких тем:

1. Математические модели в экономике.
2. Простые и сложные проценты в экономических задачах.
3. Системы уравнений и рыночное равновесие.
4. Функции в экономике.
5. Дифференциальные уравнения в экономической динамике.

Рассмотрим одну из тем курса «Математические модели в экономике» для 11 класса с экономическим профилем подготовки (таблица 1).

Рассмотрим задачи, которые можно использовать при изучении данной темы.

Моделирование спроса и предложения с помощью линейных уравнений. Моделирование спроса и предложения с помощью линейных уравнений предполагает, что спрос и предложение зависят от цены линейно (рисунок 1).

Таблица 1 – Содержание темы «Системы уравнений и рыночное равновесие»

Тематическое содержание	Виды деятельности обучающегося
<p>Определение уравнения. Виды уравнений: линейные, квадратные, системы уравнений. Системы линейных уравнений и способы их решений (графический, подстановки, исключения). Примеры использования уравнений в экономических задачах. Моделирование спроса и предложения с помощью линейных уравнений. Примеры задач на нахождение равновесной цены и количества. Моделирование доходов и расходов с использованием квадратных уравнений. Примеры задач на максимизацию прибыли и минимизацию затрат. Примеры применения систем уравнений в экономических задачах (например, анализ рынка).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Вычислять равновесную цену и количество на основе заданных функций спроса и предложения. • Выявлять зависимости между спросом и предложением на основе графического представления линейных уравнений. • Находить корни квадратных уравнений, используемых для моделирования доходов и расходов. • Находить оптимальные значения для максимизации прибыли или минимизации затрат с помощью анализа систем уравнений. • Использовать методы решения систем уравнений для анализа различных экономических ситуаций (например, анализ рынка). Использовать математические модели для прогнозирования экономических показателей, таких как доходы и расходы.

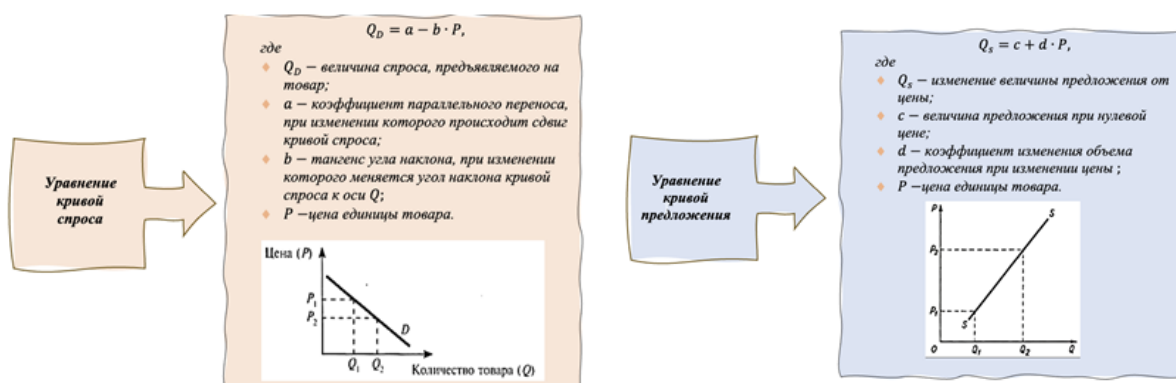


Рисунок 1 – Основные задачи темы «Системы уравнений и рыночное равновесие»

Задача 1. На рынке определен товар. Функция спроса задана уравнением: $Q_D = 50 - 2P$, где Q_D – количество единиц товара, которое хотят купить потребители, а P – цена за единицу товара. Функция предложения задана уравнением: $Q_S = 5P - 10$, где: Q_S – количество единиц товара, которое производители готовы предложить. Найдите равновесную цену P и равновесное количество товара Q .

Решение. Равновесие цены – это цена, при которой величина спроса равна величине предложения. Следовательно, приравняем $Q_D = Q_S$ и найдем параметр P из линейного уравнения:

$$50 - 2P = 5P - 10; 50 + 10 = 2P + 5P;$$
$$7P = 60; P = \frac{60}{7} \approx 8,57.$$

Подставим параметр P в любую из функций и получим:

$$Q = 50 - 2 \cdot 8,57 \approx 32,86.$$

Ответ: равновесная цена 8,57; равновесное количество 32,86.

Изобразим решение в программе GeoGebra (рис. 2).

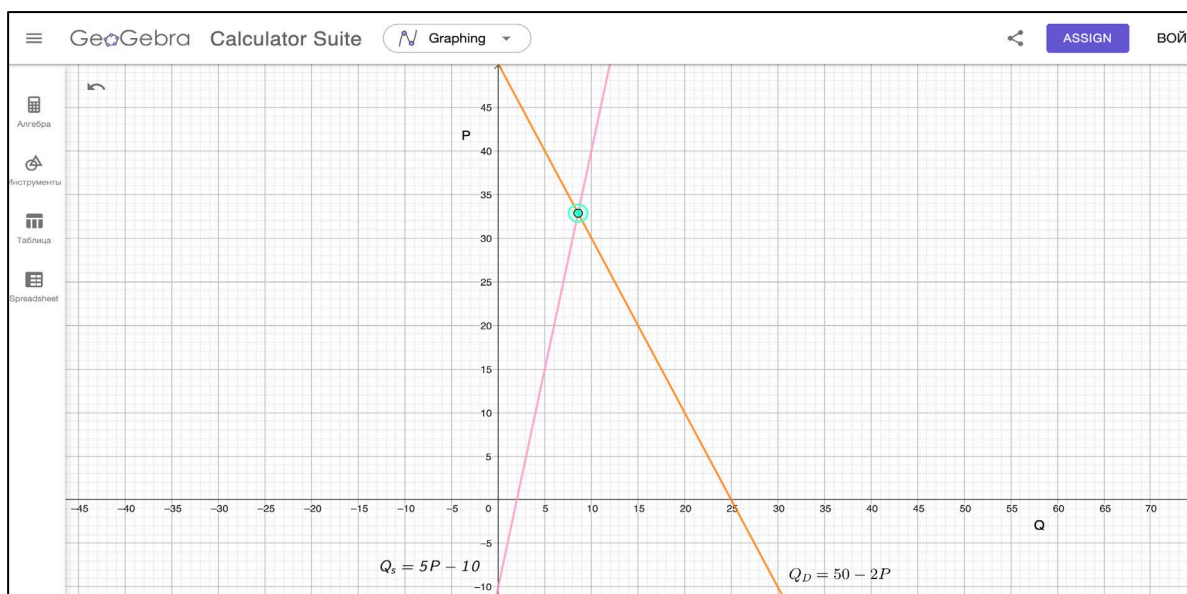


Рисунок 2 – Решение задачи 1 в программе GeoGebra

Задача 2. Пусть функция спроса на некоторый товар задается формулой $Q_D = 100 - 4P$, а функция предложения на этот товар имеет вид: $Q_S = 20 + 2P$. Государство вводит субсидию $S = 10$ на каждую ед. товара для потребителей. Как изменится равновесная цена?

Решение: так как, субсидия уменьшает фактическую цену потребителей, то $P_D = P - 10$. Новая функция спроса:

$$Q_D = 100 - 4(P + 10); Q_D = 100 - 4P - 40;$$
$$Q_D = 60 - 4P.$$

Приравняем $Q_D = Q_S$ и найдем параметр P из линейного уравнения:

$$60 - 4P = 20 + 2P; P = \frac{40}{6} \approx 6,67.$$

Таким образом, новая цена без учета субсидии $P \approx 6,67$. С учетом субсидии, потребители платят фактически $P_D \approx 6,67 - 10 = -3,33$. Отрицательная цена говорит о том, что размер субсидии слишком большой. Рынок не будет стабилен при таких условиях.

Задача 3. Владелец пекарни решил распродать оставшиеся пироги перед закрытием. Сначала он снизил цену на x %, а через два часа ещё раз снизил цену на $3x$ % от новой цены. В результате цена одного пирога уменьшилась с 200 рублей до 112 рублей.

На сколько процентов владелец пекарни снизил цену в первый раз? Ответ дайте с округлением до целых.

Указания к решению:

- 1) обозначьте искомое значение. Пусть x – процент снижения цены в первый раз;
- 2) переведите проценты в коэффициенты;
- 3) составьте квадратное уравнение;
- 4) упростите выражение и найдите корни квадратного уравнения;
- 5) запишите ответ.

Таким образом, можно заключить, что использование профессионально-ориентированных задач может увеличить мотивацию учеников, так как они видят прямую связь между изучаемым материалом и его прикладной направленностью. Это может способствовать более глубокому усвоению материала и повышению общей заинтересованности в математике.

Подводя итог, мы можем сделать вывод, факультатив «Математические модели в экономике» позволяет сформировать у обучающихся представления о математическом моделировании как методе познания реальной действительности; систематизировать знания по математике, научить применять математический аппарат при решении экономических задач; сформировать навыки математического моделирования экономических задач; сформировать интерес к профессиям в экономической сфере.

Литература

1. Абраменкова, Ю.В. Профессионально ориентированное обучение математике будущего учителя химии : специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования: математика) : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Юлия Владимировна Абраменкова; Донецкий нац. ун-т. – Донецк, 2017. – 28 с.
2. Бабанская, О.С. Метод математического моделирования в обучении учащихся решению прикладных задач в средней школе / О. С. Бабанская // Universum: психология и образование. – 2019. – № 12(66). – С. 13–17.

3. Байкыдыров, О.Б. Использование практико-ориентированных задач как средства реализации школьного курса математики в условиях обучения в школе / О.Б. Байкыдыров, С.М. Сеитова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 1-1(88). – С. 101–104. DOI 10.24412/2500-1000-2024-1-1-101-104.

4. Бодряков, В.Ю. Обучение решению модельных профессионально-ориентированных задач как способ формирования функциональной математической грамотности студентов колледжей медицинского профиля / В.Ю. Бодряков, М.Ю. Епанчинцев, А.С. Кузнецова // Педагогическое образование в России. – 2020. – № 6. – С. 87–102. DOI 10.26170/ro20-06-10.

5. Гребенкина, А.С. Применение цифровых инструментов в практико-ориентированном обучении математике будущих инженеров гражданской защиты / А.С. Гребенкина, Е.Г. Евсеева // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2021. – № 54. – С. 75-84. DOI 10.24412/2079-9152-2021-54-75-84.

6. Дворяткина, С.Н. Математическое моделирование финансово-экономических процессов как средство формирования вероятностного стиля мышления / С.Н. Дворяткина // Ярославский педагогический вестник. – 2020. – № 2(113). – С. 59-66. DOI 10.20323/1813-145X-2020-2-113-59-66.

7. Келдибекова, А.О. Профессионально-ориентированное обучение школьников посредством прикладных математических задач / А.О. Келдибекова, Г.Х. Мендигалиева, З.М. Ожибаева // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2024. – № 16(24). – С. 327-331.

8. Седова, Е.А. Использование профессионально-ориентированных заданий при обучении математическому анализу в педагогических вузах / Е.А. Седова, Р.М. Капарова // Педагогический журнал Башкортостана. – 2018. – № 4(77). – С. 56-63.

9. Фомина, Т.П. Профессионально ориентированные задачи в обучении школьников 7-9 классов математике / Т.П. Фомина, А.В. Хорцев // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2020. – Т. 5, № 6. – С. 823-827. – DOI 10.30853/ped200156.

— 3...8 —

**THE PROFESSIONAL ORIENTATION OF TEACHING
MATHEMATICS IN PROFILE SCHOOL BY MEANS OF THE
ELECTIVE «MATHEMATICAL MODELS IN ECONOMICS»**

Varavina Veronika

Abstract. The article considers the issue of the relevance of teaching economic and mathematical modeling on the example of the elective "Mathematical models in economics". The article presents the content of the elective and professionally oriented tasks on the topic "Systems of equations and market equilibrium". The possibilities of implementing interdisciplinary

connections (mathematics and economics) are revealed when considering professionally oriented tasks at various stages of economic and mathematical modeling.

Keywords: *professionally oriented tasks, economic and mathematical modeling, specialized training, elective.*



EDN VPNBZC

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВОГО ИНСТРУМЕНТА GEOGEBRA

Власенко Илона Сергеевна,

учитель математики и информатики

e-mail: ilona_vlaskina02@mail.ru

ГБОУ «Школа № 91 г.о. Донецк», г. Донецк, РФ



Аннотация: Данная работа посвящена исследованию эффективности использования GeoGebra для развития пространственного мышления учащихся при изучении стереометрии. Изучается влияние интерактивных 3D-моделей на понимание пространственных отношений и решение геометрических задач. Работа содержит методические рекомендации по применению GeoGebra в преподавании стереометрии. Выводы подтверждают значимость использования GeoGebra для повышения эффективности обучения.

Ключевые слова: *цифровой инструмент, GeoGebra, тела, построение тел, сечение тел, объем тела.*



Актуальность темы «Развитие пространственного мышления учащихся при изучении стереометрии с использованием цифрового инструмента GeoGebra» обусловлена несколькими факторами:

1) сложность стереометрии: стереометрия – один из самых сложных разделов школьной математики. Многие учащиеся испытывают трудности с визуализацией пространственных фигур, построением сечений и решением задач на вычисление объемов и площадей. Это приводит к снижению успеваемости и формированию негативного отношения к предмету;

2) роль пространственного мышления: Пространственное мышление – это важная когнитивная способность, необходимая не только для успешного изучения математики, но и для многих других областей, включая естественные науки, технику, дизайн и архитектуру. Развитие этого навыка способствует успешной адаптации в современном мире;

3) возможности цифровых технологий: современные цифровые инструменты, такие как GeoGebra, предоставляют уникальные возможности для развития пространственного мышления. Они позволяют создавать динамические трехмерные модели, вращать и масштабировать фигуры, исследовать их свойства интерактивно, что значительно облегчает понимание сложных пространственных отношений;

4) недостаток практической работы: традиционные методы обучения стереометрии часто недостаточно эффективны в развитии пространственного мышления, так как основаны преимущественно на работе с плоскими чертежами и абстрактными рассуждениями. Использование GeoGebra позволяет компенсировать этот недостаток, предлагая учащимся возможность практической работы с трехмерными моделями.

GeoGebra выбран в качестве цифрового инструмента по следующим причинам:

1. Многофункциональность: GeoGebra – это бесплатная и мощная система динамической математики, которая объединяет в себе возможности геометрии, алгебры, анализа, статистики и таблиц. Это позволяет использовать его не только для построения трехмерных моделей, но и для решения задач на вычисление, построение графиков и анализ данных.

2. Динамичность: GeoGebra позволяет создавать динамические модели, которые можно изменять и исследовать интерактивно. Это позволяет учащимся экспериментировать, наблюдать за изменениями и делать выводы, что значительно улучшает понимание изучаемого материала.

3. Возможность создания 3D-моделей: GeoGebra обладает мощными инструментами для построения и манипулирования трехмерными моделями геометрических фигур. Учащиеся могут вращать, масштабировать и исследовать фигуры с разных точек зрения, что способствует лучшему пониманию их пространственных свойств.

4. Широкое сообщество и ресурсы: GeoGebra имеет большое и активное сообщество пользователей, что обеспечивает доступ к множеству готовых материалов, уроков и примеров использования.

Сервис GeoGebra оснащен большим количеством инструментария по нескольким разделам математики: графики, тела, геометрия, алгебраические выражения и вероятность (рис. 1).

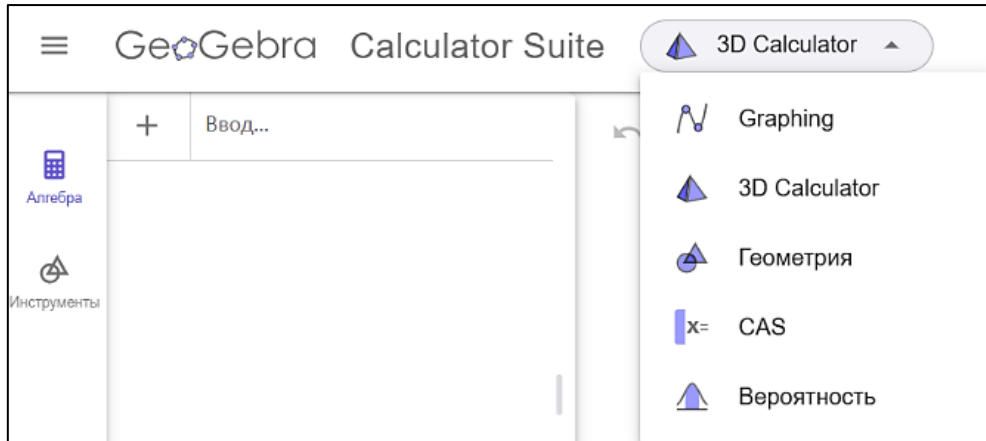


Рисунок 1 – Разделы математики в GeoGebra

Для того, чтобы строить тела, нужно перейти в раздел «3D Calculator», в инструментах можно воспользоваться разными заготовками, построить новые тела, перемещать их, строить тела через точки, проводить плоскости и т.п. (рис. 2).

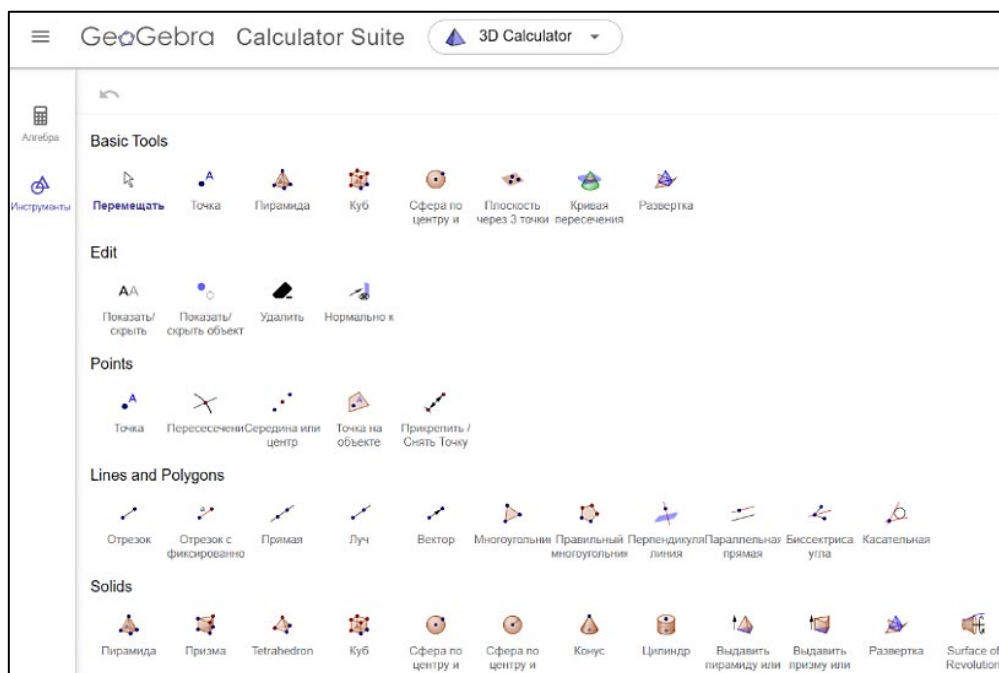


Рисунок 2 – Встроенные инструменты для построения тел

Учитель может быстро и точно построить любые пространственные фигуры (кубы, призмы, пирамиды, цилиндры, конусы, сферы и др.), демонстрируя их свойства и взаимосвязи. Возможность вращения и масштабирования моделей позволяет учащимся рассмотреть фигуры с разных ракурсов, что значительно улучшает понимание. Например, на уроке геометрии учитель в несколько кликов может построить пирамиду в трехмерном пространстве, указав лишь точками основание пирамиды и указав вершину (рис. 3).

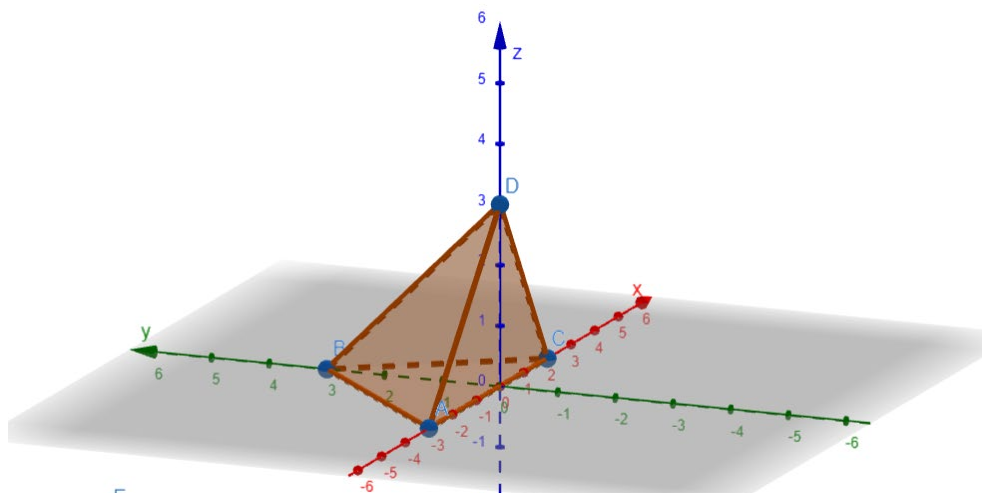


Рисунок 3 – Построение пирамиды

Кроме того, при нажатии на элемент учитель видит всплывающее окно, которое подсказывает, что нужно сделать, для того чтобы построить выбранный элемент (рис. 4).

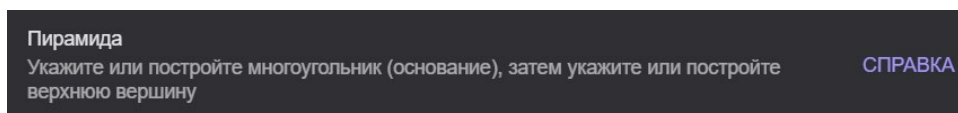


Рисунок 4 – Всплывающее уведомление

GeoGebra позволяет легко строить сечения пространственных фигур различными плоскостями. Это особенно важно для решения задач на вычисление площадей сечений и объемов частей фигур. Процесс построения становится наглядным и интерактивным, что способствует лучшему пониманию. Воспользуемся сервисом для решения следующей задачи: Построить куб $ABCDEFGH$. Построить сечение куба плоскостью, проходящей через точки A , G и B . Найти площадь этого сечения.

Для того чтобы решить задачу необходимо построить куб с помощью инструментов GeoGebra (рис. 5) (построение будет выполнено, если мы укажем две точки для ребра AB).

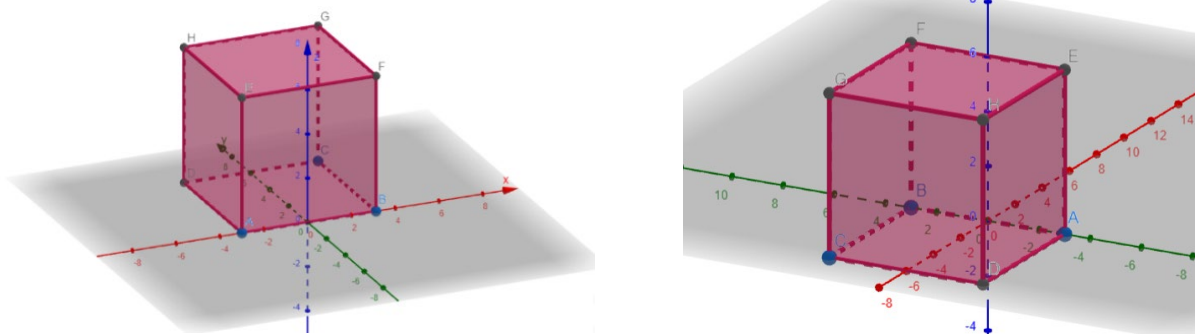


Рисунок 5 – Построение куба

Затем построить плоскость, проходящую через точки A , G и B (GeoGebra легко строит плоскости через три точки). GeoGebra автоматически покажет сечение (рис. 6).

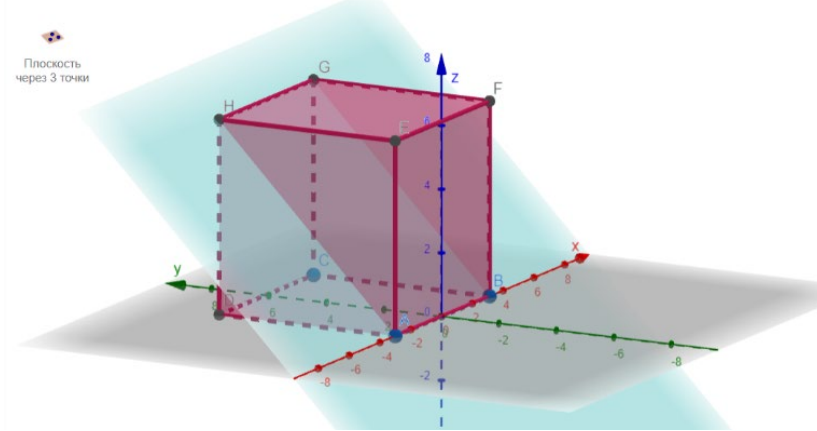


Рисунок 6 – Построение плоскости через три точки

Далее можно использовать инструменты для измерения длины отрезков и вычисления площади сечения (рис. 7).

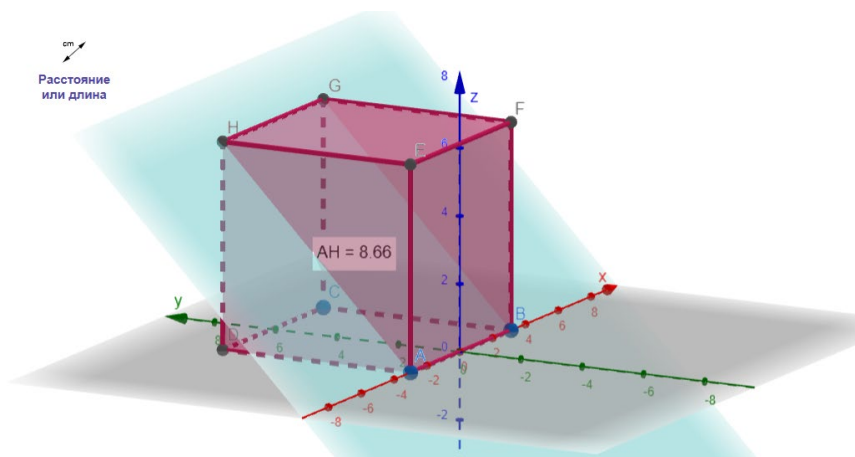


Рисунок 7 – Измерение длины отрезков с помощью инструмента

GeoGebra может быть использован для решения различных типов задач по стереометрии, включая задачи на вычисление объемов, площадей поверхностей, расстояний между точками и прямыми, углов между прямыми и плоскостями.

Решим следующую задачу с помощью GeoGebra.

Задача. В правильной шестиугольной пирамиде сторона основания равна 4, а высота равна 10. Найдите объем пирамиды. Затем, постройте сечение пирамиды плоскостью, проходящей через середины противоположных боковых ребер.

Для начала с помощью инструмента «Правильный многоугольник» строим шестиугольник (рис. 8).

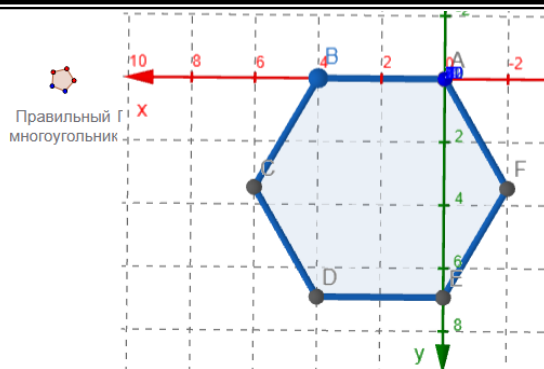


Рисунок 8 – Правильный шестиугольник

Указываем количество вершин – 6 со стороной 4 см, указываем в плоскости две точки, расстояние между которыми будет равно 4 см.

Затем с помощью инструмента «Выдавить пирамиду» можем построить пирамиду с построенным основанием и высотой 10 см (рис. 9).

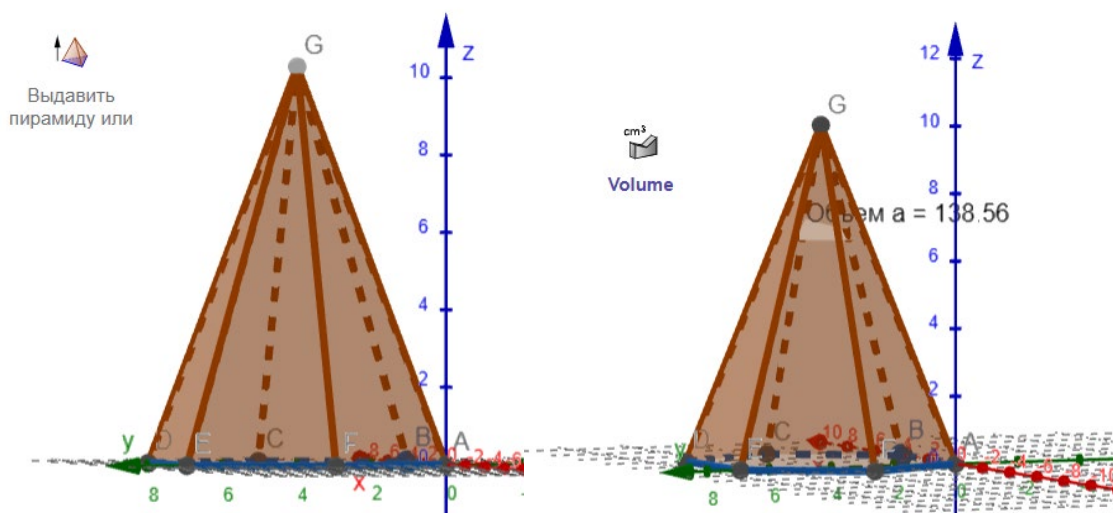


Рисунок 9 – Построение и нахождение объема пирамиды

Для того, чтобы найти объем полученной пирамиды, необходимо воспользоваться формулой: $S = \frac{1}{3} \cdot S_{\text{осн}} \cdot h$, где $S_{\text{осн}}$ – площадь шестиугольника, h – высота пирамиды.

$$\text{Тогда } S = \frac{1}{3} \cdot 6 \frac{4^2 \sqrt{3}}{4} \cdot 10 = 80\sqrt{3} \approx 138,56.$$

Или же с помощью встроенной функции можно найти объем пирамиды в один клик и сравнить полученные результаты.

Теперь необходимо построить плоскость, которая проходит через середины боковых ребер пирамиды. Для этого на трех ребрах отметим середины точек с помощью инструмента «Середина или центр».

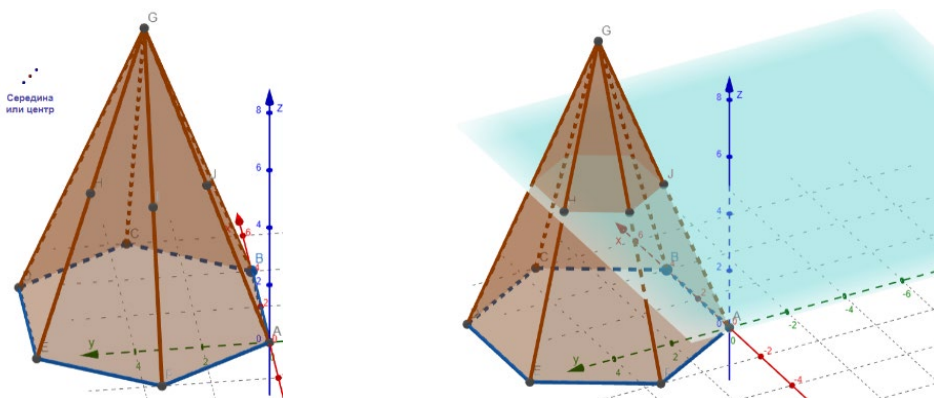


Рисунок 10 – Построение сечения для пирамиды

Через три точки H, I, J можно построить плоскость, то есть необходимое сечение (рис. 10) (аналогично рис. 6).

Таким образом, использование GeoGebra в обучении стереометрии позволяет повысить эффективность обучения, улучшить понимание сложных пространственных понятий и развить пространственное мышление учащихся, что является актуальной задачей современной методики преподавания математики. Вместе с тем, следует учитывать, что результат вычислений в GeoGebra отображается в численном, а не символьном виде. Как было видно на примере, такой результат бывает приближенным. Это удобно для сравнения ответов. Но обучающимся следует акцентировать внимание на том, что в российской математической традиции ответ необходимо записывать в символьном виде: например, $80\sqrt{3}$, а не 138,56.

Литература

1. Далингер, В.А. Избранные вопросы информатизации школьного математического образования: монография / В.А. Далингер // Москва: Флинта. – 2011. – 150 с.
2. Чанкаев, М.Х. Разработка и применение в учебном процессе электронных образовательных ресурсов / М.Х. Чанкаев, Р.А. Бостанов, Х.А. Гербеков // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2017. – № 1 (39). – С. 41-44.



DEVELOPING STUDENTS' SPATIAL THINKING WHILE STUDYING STEREOOMETRY USING THE GEOGEBRA DIGITAL TOOL

Vlasenko Iona

Abstract. This work is devoted to the study of the effectiveness of using GeoGebra for the development of spatial thinking of students in the study of

stereometry. The influence of interactive 3D models on understanding spatial relationships and solving geometric problems is studied. The work contains methodological recommendations on the use of GeoGebra in teaching stereometry. The findings confirm the importance of using GeoGebra to improve learning efficiency.

Keywords: digital tool, GeoGebra, solid, solid construction, solid section, solid volume.



EDN VZGVQN

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ²

Гатилова Кристина Валерьевна,

учитель математики

e-mail: kristina.gatilova.2000@mail.ru

ГБОУ «Гимназия им. Г.Т. Берегового г.о. Енакиево», г. Енакиево, РФ

Дзундза Алла Ивановна,

доктор педагогических наук, профессор

e-mail: alladzundza@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. В статье анализируются некоторые современные тенденции развития методики математического обучения, актуализирующие значительный потенциал дисциплин математического цикла в формировании познавательного интереса, операций критического мышления, мотивационной сферы обучающихся.

Ключевые слова: современные тенденции, математическое обучение, проектная деятельность, кейс-технологии.



В настоящее время в России, как и во всем современном мире, отмечается тенденция роста интереса подрастающего поколения к математическим наукам и, соответственно, к математическому образованию. В концепции развития российского математического образования, принятой в декабре 2013 года, утверждается, что

² Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

«математика может стать национальной идеей России XXI века и математическое образование должно явиться предметом государственной программы» [4]. Эти процессы закономерны, поскольку математика лежит в основе всех современных технологий и научных достижений. Математическая грамотность – обязательный элемент культуры современного человека, его социальной и профессиональной компетентности, в России всегда была традиционно сильна система математического образования, однако в последние годы в ней наблюдаются некоторые негативные изменения. Не секрет, что многие школьники испытывают значительные трудности при изучении математических дисциплин. Барбара Оакли в своей книге «Думай, как математик» писала: «Математика бывает ласковой матерью. Она логично и величаво поднимается от сложения к вычитанию, умножению и делению, затем взмывает к небесам математических красот. Однако бывает и злобной мачехой, которая не прощает ни малейшего сбоя в этой логичной последовательности – а ведь сбиться и пропустить шаг так легко!» [5]. Поэтому важной задачей является формирование у будущих учителей математики компетенций, направленных на развитие познавательного интереса и мотивационной сферы школьников [2].

Заметим, что основным условием эффективности будущей профессиональной деятельности студентов является сформированность всех видов компетенций. В настоящее время в условиях применения инновационных методов преподавания, а также активного использования цифровой образовательной среды актуальным является поиск новых приемов и методов формирования универсальных, профессиональных и общепрофессиональных компетенций. Современные тенденции развития методики обучения математике в профессиональной школе определяются стремлением к интеграции традиционных и инновационных подходов. Важной тенденцией при проектировании целей подготовки учителя является направленность на реализацию компетентностного подхода, который акцентирует внимание на формировании не только теоретических знаний, но и практических навыков, необходимых в профессиональной педагогической деятельности. На наш взгляд, необходим синтез традиционных форм обучения, современных информационных технологий и инновационных методов обучения для создания нового подхода к актуализации компетентностной ориентированности математического образования. Учебное познание должно быть организовано в таких формах деятельности, которые были бы привлекательны для обучающихся, созвучны их внутренним устремлениям. Для решения возникающих мотивационных проблем важно создание интерактивной модели обучения. Необходимо формирование особого пространства взаимодействия субъектов деятельности, в котором каждый активно включается в коллективный поиск истины, высказывает, аргументирует свою точку

зрения, уважительно отстаивает свою позицию. Это предполагает реализацию коммуникативного подхода к обучению, основанного на сотрудничестве и сотворчестве [1]. Вне сомнений использование цифровых технологий стало неотъемлемой частью учебного процесса. Платформы для дистанционного обучения, интерактивные приложения и симуляции позволяют учащимся глубже осваивать математические концепции, делая их обучение более увлекательным и доступным.

Важной тенденцией развития методики обучения математике является также ориентированность на применение методов проектной деятельности в процессе преподавания математики в профессиональной школе, что способствует интеграции теоретических знаний и практических навыков обучающихся. В условиях быстро меняющегося мира, где технологии и требования к профессиональным компетенциям непрерывно эволюционируют, проектная работа становится оптимальным инструментом для формирования у учащихся критического мышления, креативности и способности работать в команде. Применение проектного метода в обучении математике позволяет не только углубить понимание учебного материала, но и развить у обучающихся навыки самостоятельной работы. Школьники активно вовлекаются в исследовательскую деятельность, что содействует освоению математических понятий через их практическое применение.

Мы активно используем элементы проектной деятельности в процессе изучения геометрии в 8 классе, в теме «Осевая и центральная симметрии четырехугольников». В рамках данного подхода учащиеся погружаются в практическое исследование симметрии, используя различные материалы и методы, что способствует более качественному усвоению теоретического материала. Данный этап мы начинаем с создания бумажных моделей четырехугольников, после чего учащиеся смогут исследовать их симметричные свойства, складывая и отражая фигуры относительно осей симметрии. Это закладывает основы понимания, как осевая симметрия определяет структуру и взаимосвязь сторон и углов фигуры. Затем мы переходим к изучению центральной симметрии, где учащиеся работают с координатными плоскостями. Они могут создавать системы координат и осваивать преобразования, отражая фигуры относительно центра симметрии. Наш опыт показывает, что такие практические занятия не только развивают пространственное мышление, но и укрепляют навыки работы с математическими понятиями.

Важной тенденцией развития методики математического обучения является также актуализация необходимости применения методов Кейс-технологий, которые представляют собой эффективный инструмент, способствующий активному вовлечению учащихся в процесс обучения. Указанные методы базируются на применении реальных практических задач, которые учащиеся решают в условиях, приближенных к профессиональной деятельности. Такой подход создает возможность не

только осваивать математические концепции, но и развивать критическое мышление, аналитические способности и навыки работы в команде. Внедрение кейс-технологии в учебный процесс позволяет преподавателю адаптировать содержание курса под специфические потребности учеников, учитывая специфику их будущей профессиональной деятельности. Кейс-методы формируют у молодых специалистов практическое понимание математических методов и их применение в различных сферах, таких как экономика, инженерия и информационные технологии [3]. При изучении теоремы Пифагора мы применяем метод кейсов, так как он представляет собой эффективный способ углубленного освоения материала. Вместо традиционного запоминания формул, обучающиеся погружаются в реальные задачи, основанные на данной теореме. Рассматриваем практические ситуации, такие как вычисление длины диагонали экрана телевизора или высоты треугольного здания.

Например, мы используем такой кейс: «Строительство рамки для картины». Учащимся 8 класса предлагается рассчитать длину диагонали рамки с заданными сторонами 60 см и 80 см. В процессе решения они применяют теорему Пифагора, осознавая, что $c = \sqrt{a^2 + b^2}$, где c – искомая диагональ, a и b – длины сторон. Таким образом, учитель решает задачу формирования у школьников не только навыков решения учебных заданий, но и операций критического мышления. На следующем занятии обучающиеся 8 класса исследуют карту и определяют кратчайшие расстояния между точками, используя теорему Пифагора в горизонтальной и вертикальной проекции, творческое название такого урока – «Путешествие по городу». Такой подход делает изучение геометрии увлекательным и практичным, вдохновляя учащихся к более глубокому пониманию предмета.

Безусловно, современные тенденции развития методики математического обучения нацелены на создание гибкой образовательной среды, способствующей всестороннему развитию личности и профессиональной компетентности обучающихся. Важно, чтобы учебный процесс включал разнообразные методики: от традиционных лекций до интерактивных семинаров и практических проектов. Это поможет не только улучшить процессы формирования математических знаний, но и развить критическое мышление, креативность и навыки командной работы. Наши наблюдения за результатами деятельности обучающихся показывают, что интеграция технологий в обучение, таких как онлайн-платформы и программное обеспечение для визуализации, делает процесс изучения математических дисциплин более увлекательным и доступным. Кроме того, акцент на междисциплинарном подходе позволяет соединять математику с другими науками, что расширяет горизонты восприятия и применения знаний.

Наконец, такая тенденция развития методики математического обучения, как усиление индивидуализации обучения позволяет учитывать

различные уровни подготовки учащихся и их предпочтения в обучении, что значительно повышает эффективность усвоения материала. В рамках этой тенденции мы широко применяем адаптивные технологии и персонализированные учебные планы. Так, мы акцентируем внимание на индивидуализации обучения по теме «Квадратные уравнения» в 8 классе. Данный метод позволяет учитывать уникальные особенности каждого ученика. При этом делаем акцент не только на усвоении теоретических знаний, но и на развитии практических навыков. Безусловно, для более эффективного применения данного метода необходимо сначала оценить уровень подготовленности каждого ученика и выявить как их сильные стороны, так и области, требующие дополнительного внимания. Во время изучения квадратных уравнений применяем дифференцированные задания, адаптированные к разным уровням сложности. Например, для учеников, испытывающих трудности в понимании, предлагаются простые задачи на нахождение корней с использованием графиков, в то время как более подготовленные учащиеся могут работать с уравнениями, требующими более глубокого анализа и использования формул.

Заметим, что активное использование образовательных платформ, способствует процессу индивидуализации, позволяя каждому ученику работать в своем темпе. Это создает условия для более глубокого усвоения изучаемой темы и формирования уверенности в собственных силах. В итоге, метод индивидуализации обучения способствует повышению мотивации учащихся и улучшению их результатов в математике. Современные методы оценивания учебных достижений также должны отражать разнообразие способностей школьников, включая проектные работы и самостоятельные исследования. Это создает атмосферу доверия и мотивации, где каждый учащийся ощущает свою значимость и влияние на общий процесс обучения. В результате, математическое образование становится не просто передачей знаний, а мощным инструментом разностороннего развития личности школьников, готовых к вызовам современного мира.

Таким образом, современные тенденции развития методики математического обучения способствуют созданию динамичной, интерактивной и адаптивной личностно-ориентированной образовательной среды.

Литература

1. Артюхина, М.С. Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся средствами математики на непрофильных направлениях подготовки / М.С. Артюхина // CONTINUUM. Математика. Информатика. Образование. – 2022. – № 3(27). – С. 59-68.

2. Дзундза, А.И. Мировоззренчески ориентированные задачи как средство мировоззренческого обучения математическим дисциплинам будущих специалистов / А.И. Дзундза, И.А. Моисеенко, В.А. Цапов //

Математический вестник Вятского государственного университета. – 2022. – № 3 (26) – С. 33-37.

3. Кобанова, А.С. Методы и приемы дистанционного обучения математике / А.С. Кобанова // Интернаука. – 2022. – № 1-2(224). – С. 10-11.

4. Концепция развития математического образования в Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р. – URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/b18bcc453a2a1f7e855416b198e5e276/> (дата обращения: 20.11.2024). – Текст : электронный

5. Оакли, Б. Думай как математик: Как решать любые задачи быстрее и эффективнее / Б. Оакли. – Москва, 2015. – 358 с.

**MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF METHODOLOGY
OF TEACHING MATHEMATICS**

Gatilova Kristina, Dzundza Alla

Abstract. The article analyzes some modern trends in the development of mathematical teaching methods, actualizing the significant potential of mathematical disciplines in the formation of cognitive interest, critical thinking operations, and the motivational sphere of students.

Keywords: modern trends, mathematical teaching, project activities, case technologies.

EDN WELEHS

**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ
К ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЫ
ПО ПОДГОТОВКЕ К ОЛИМПИАДАМ**

Григорьева Оксана Юрьевна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: grigoreva_ou@altspu.ru

Мадияров Куан Галымович,

студент

e-mail: kuan.mad@mail.ru

**ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический
университет», г. Барнаул, РФ**

Аннотация. Данная статья посвящена современной методике организации внеурочной работы по подготовке школьников к олимпиадам

по математике на примере школ Казахстана. Описаны алгоритм реализации, формат занятий, а также мониторинг эффективности и результатов эксперимента.

Ключевые слова: внеурочная работа, олимпиады по математике, методическая наука, математическое образование в школах Казахстана, организация обучения.



Олимпиады по математике являются важным инструментом для выявления талантливых обучающихся. Олимпиады помогают развивать критическое мышление и выработке навыков творческого подхода к решению сложных задач. Также, благодаря олимпиадам у учащихся формируется интерес к предмету и самостоятельному формату работы. [1, 4]. Для качественной подготовки учащихся необходимо внедрение современных методик, которые ориентированы на развитие критического мышления и системного подхода [2].

Основной целью научной работы является разработка и апробация методики организации внеурочной работы для учащихся в 8-9 классах, а также 10-11 классов естественно-математического направления для подготовки к олимпиадам по математике на примере школ Республики Казахстан.

В 1960-е годы в Казахстане начали зарождаться олимпиады, которые ставят своей целью - выявление талантливых и одаренных учащихся [3]. За последние 10 лет вырос интерес к олимпиадам благодаря внедрению цифровых платформ на международном уровне (например, PISA), которые гораздо упрощают доступ к международным конкурсам, а также на межрегиональном уровне (например, КИО – Казахстанские интеллектуальные олимпиады).

Базовые элементы и принципы методики представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные методические принципы

Алгоритм реализации методики представлен на рисунке 2.

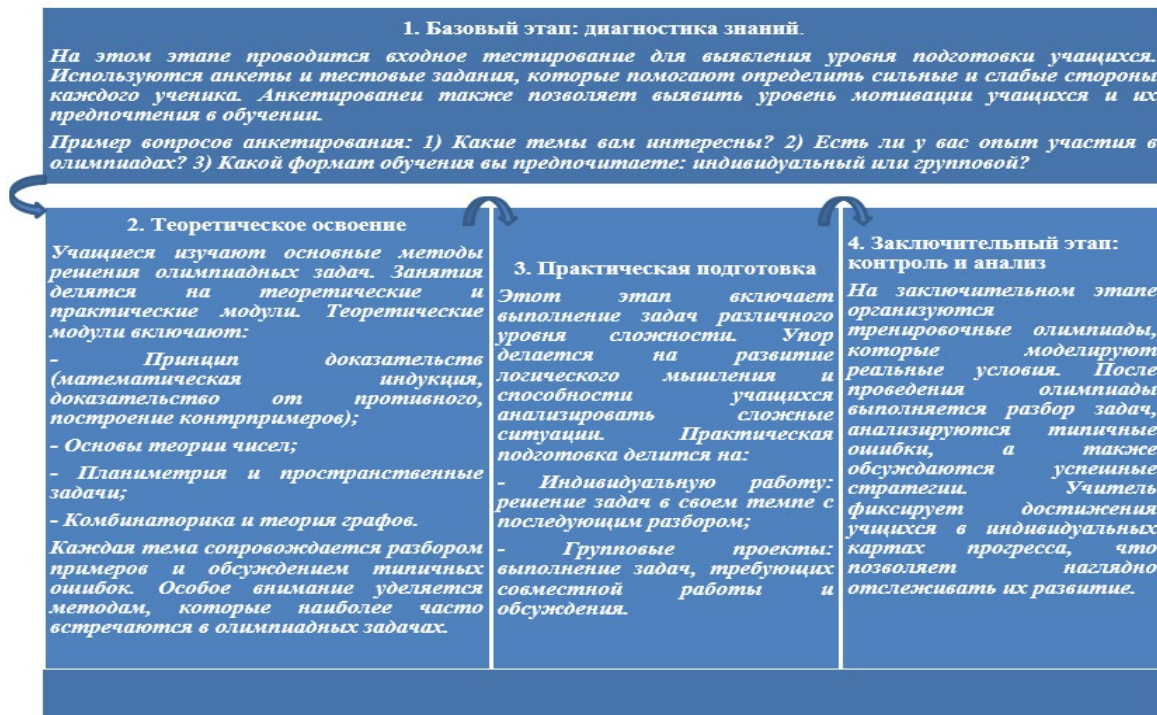


Рисунок 2 – Алгоритм реализации методики

Описание примера занятия. Для примера можно взять урок на тему: «Методы математической индукции». Целью занятия является научить применять метод математической индукции при необходимости доказательства теорем и решения математических задач.

В качестве введения (10 мин.) обсуждаются принципы индукции и формулировка основных шагов доказательства. Теоретическая часть (15 мин.) состоит из объяснения принципа индукции и разбор типовых примеров и частых ошибок. Практическая часть (15 мин.) подробный анализ и разбор примера.

Например, необходимо доказать, что $2^n > n^2$ для всех $n \geq 5$.

Решение: P(5): $2^5=32, 5^2=25, 32 > 25$.

Индукционным предположением является P(k): $2^k > k^2$ для некоторого $k \geq 5$. Индукционным переходом является доказательство P(k+1): $2^{k+1} > (k+1)^2$: $2^{k+1} = 2 \times 2^k > 2 \times k^2$.

Т.к. $k \geq 5, 2 \times k^2 > (k+1)^2$. Т.к. $2k^2 > k^2+2k+1$.

Упростив, получаем неравенство $k^2 > 2k+1$ (верно для $k \geq 5$). Из этого следует, что $2^{k+1} > (k+1)^2$.

Вывод: утверждение является верным для всех $n \geq 5$. Задача для самостоятельной работы: необходимо доказать, что

$$1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2.$$

Подведение итогов (5 мин.). Обобщение изученного материала, разбор частых ошибок, привести рекомендации для закрепления

изученного материала, путем доказательства аналогичных утверждений, например неравенства или формулы суммы.

Общая четырехэтапная структура самостоятельной работы учащихся с преподавателем описана на рисунке 3.



Рисунок 3 – Структура самостоятельной работы

Таким образом, система самостоятельной работы обучающегося с учителем (далее - СРОУ) позволяет организовывать процесс внеурочной работы учащегося наиболее удобным и логичным способом для эффективной подготовки к математическим олимпиадам.

Описание педагогического эксперимента. Данный эксперимент проводился в течение 2023-2024 гг. на базе школы-лицея г. Астана № 37.

В эксперименте участвовало 60 учащихся. Учащиеся были разделены на 2 группы: экспериментальную – 30 учащихся и контрольную – 30 учащихся. Экспериментальная группа обучалась в течении года по разработанной методике, которая включала в себя обучение математической индукции, направленной на развитие навыков решения олимпиадных задач и глубокого уровня понимания материала.

Гипотеза строилась со следующей трактовкой: «Системный подход к организации внеурочной работы по подготовке учащихся к математической олимпиаде при обучении математической индукции, влияет положительно на развитие навыков решения олимпиадных задач и повышает интерес к математике по сравнению с традиционными методами подготовки».

Анализ данных педагогического эксперимента. Динамика изменений баллов на входном срезе знаний и выходном представлена на рисунке 4.

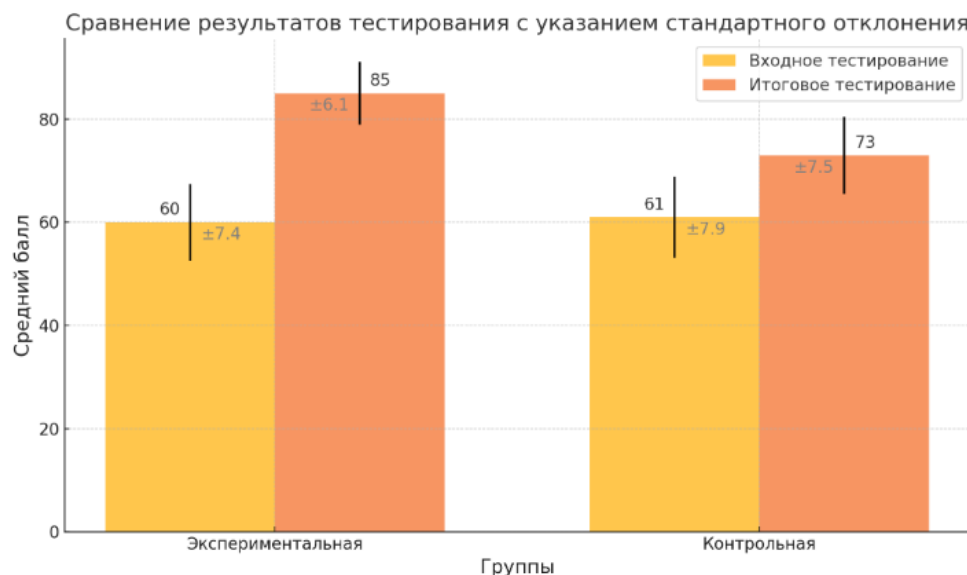


Рисунок 4 – Результаты до/после применения разработанной методики

Таким образом, прирост результатов у экспериментальной группы составил 47,1% (с 60 до 85), а у контрольной группы 19,7% (с 61 до 73).

Результаты анкетирования: для 90% учащихся экспериментальной группы разработанная методика способствовала улучшению понимания материала. У 85% учащихся экспериментальной группы повысился интерес к математике. В контрольной группе данные показатели составляли 65% и 55% соответственно.

Результаты эксперимента показали статистически значимые различия между экспериментальной и контрольной группами. U-критерий Манна-Уитни составил 225, $p=0,003$.

Таким образом, системный подход к организации внеурочной работы для подготовки к математическим олимпиадам эффективен для повышения уровня знаний и интереса к математике.

Литература

1. Власов, Д.А. Возможности математических дисциплин для организации воспитательного процесса / Д.А. Власов, А.В. Синчуков // Гуманитарные исследования Центральной России. – 2020. – № 3 (16). – С. 79–85.
2. Syurmen, M. General principles of training physics olympic students / M. Syurmen // Vestnik Kazakh National University. – 2019. – № 4. – С. 12–18.
3. Theoretical Foundations of Organizing and Preparing Schoolchildren for Mathematical Olympiads / Keldibekova, A.O., Mambetakunov, E.M., Babayev, D.B., Kaldybaev, S. // Anti-Crisis Approach to the Provision of the

Environmental Sustainability of Economy. – June 2023. – DOI: 10.1007/978-981-99-2198-0_10.

4. Агаханов, Н.Х. О современных тенденциях в подготовке школьников к математическим олимпиадам / Н.Х. Агаханов, О.Г. Марчукова, О.К. Подлипский // Вопросы образования. – 2021. – № 4. – С. 266–284. – DOI: 10.17323/1814-9545-2021-4-266-284.

**SYSTEMIC APPROACH OF MATHEMATICS TEACHERS TO
ORGANIZING EXTRACURRICULAR WORK TO PREPARE FOR
OLYMPIADS**

Grigorieva Oksana, Madiyarov Kuan

Abstract. This article is devoted to a modern methodology for organizing extracurricular work to prepare schoolchildren for mathematics olympiads using schools in Kazakhstan as an example. The implementation algorithm, lesson format, and monitoring of the effectiveness and results of the experiment are described.

Keywords: extracurricular activities, mathematics olympiads, methodological science, mathematical education in schools of Kazakhstan, organization of training.

EDN WQZHUZ

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ
В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ: НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«АЛГЕБРА» В 9 КЛАССЕ**

Дидан Наталья Николаевна,

учитель математики,

МБОУ «Школа № 19, п.г.т. Пантелеймоновка», г. Горловка РФ

Чуб Михаил Валентинович,

студент,

e-mail: tchubmix@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Аннотация. В данной работе исследуются современные подходы к обучению математике в основной школе. Подчеркивается важность совершенствования методов обучения математики в контексте цифровизации образования. Рассматриваются разные методы обучения, а также их влияние на активность и мотивацию учащихся.

Ключевые слова: современные подходы, обучение математике, цифровизация, алгебра, мотивация учащихся, методы обучения.



Совершенствование обучения математике в основной школе становится все более актуальным. Во-первых, математические навыки крайне важны для успешной карьеры и повседневной жизни современного человека. Во-вторых, глобальная конкуренция и потребность в высококвалифицированных специалистах в области точных наук диктуют необходимость улучшения математической подготовки обучающихся. Наконец, улучшение математической подготовки важно для поддержания интереса и мотивации обучающихся к изучению предмета.

Системно-деятельностный подход направлен на повышение качества обучения математике [4]. Он предполагает переход от запоминания изолированных фактов к формированию системы знаний и умений. Прежде всего, данный подход ориентирован на решение конкретных практических задач, что делает обучение более осмысленным.

Графовое моделирование позволяет выделить все структурные компоненты задачи, установить между ними связи [5]. Разбор различных типов сюжетных задач с конструированием графов позволяет выделить основные виды математических отношений. Построение графической модели способствует логическому анализу задачи и планированию способа её решения.

Учителя предлагают ученикам не готовые знания, а постановку проблемных задач, требующих поиска путей решения. Такой подход стимулирует активность и творческий поиск школьников.

Основная идея проблемного обучения заключается в том, что обучающиеся самостоятельно находят решение поставленной проблемной ситуации, используя имеющиеся знания и занимаясь поиском дополнительной информации.

А.А. Бабкина и Н.А. Андрюшечкина подчёркивают, что данный подход способствует активизации познавательной деятельности обучающихся и придаёт творческий характер их учебным работам [2].

Дидактические игры, как справедливо отмечают А. Абдуллаев, А. Инатов и К. Остонов, выступают не самоцелью, а важным инструментом, способствующим развитию познавательной активности учащихся и повышению эффективности учебно-воспитательного процесса в целом [1].

Особого внимания заслуживает метод эвристической беседы, который, как отмечают М.Э. Петрунина и Р.Н. Муллаширов, является эффективным способом развития творческих и познавательных способностей обучающихся на уроках математики [9]. Использование элементов эвристики при организации диалога между учителем и

учениками позволяет активизировать мыслительные процессы, стимулировать самостоятельный поиск решений и, как следствие, способствовать более глубокому усвоению учебного материала.

Основная идея эвристической беседы заключается в последовательном предъявлении проблемных заданий, которые побуждают обучающихся к самостоятельному осмыслению и активному обсуждению математических фактов и информации.

В процессе решения проблемы, обучающиеся сами преодолевают трудности, что способствует активизации их познавательной деятельности и развитию логического мышления. Активизация познавательной деятельности является важным аспектом обучения, поскольку познавательный интерес не является врождённым качеством, и формируется и развивается только в деятельности [11, с. 76].

В форме организации обучения «перевернутый класс» обучающимся предлагается самостоятельно освоить некий теоретический материал, а в учебной аудитории организуется активное обсуждение проблем учебной темы, уточняются ключевые вопросы, организуется практическая работа по закреплению навыков применения учебного материала [4, с. 54].

Согласно С.А. Золотаревой метод «перевернутого класса» вызывает большой интерес у обучающихся, позволяет им учиться в собственном темпе, а также реализует дифференцированный подход к обучению [6]. Эти преимущества подтверждены исследованиями в рамках европейского проекта iFlip. Ключевым преимуществом данного метода является повышение доступности образования, так как он улучшает усвоение новых знаний учениками всех категорий.

Метод «каждый учит каждого» является одним из эффективных подходов в образовательном процессе, как отмечают А.Н. Абдуллаев, А.И. Инатов, К. Останов, Р. Усанов [10]. Он основан на активном взаимодействии и сотрудничестве между учащимися, когда они не только получают знания от учителя, но и обмениваются ими друг с другом.

Данный метод предполагает, что обучающиеся берут на себя ответственность за собственное обучение, а также оказывают помощь и поддержку своим одноклассникам. Преподаватель выступает в роли координатора и наставника, направляя и стимулируя учебную деятельность, но не контролируя её напрямую.

Одной из выразительных форм представления информации, данных и знаний выступает кластер, который является не менее важным в обучении. Кластер – это карта понятий, которая позволяет ученикам ориентироваться в данной теме, даёт возможность оценить уровень своих знаний и представлений об изучаемом объекте [8].

При составлении кластера ученики проходят несколько этапов. Сначала в центре листа или доски записывается ключевой термин, который обозначает основную тему. Затем все вместе фиксируем факты,

связанные с этим понятием. Далее при помощи учителя и обсуждений между собой систематизируют эти факты, сопоставляя их между собой. Также используют дополнительную литературу. Постепенно начинают проступать смысловые связи между записанным, с помощью которых все элементы объединяются в единую схему.

Сочетание традиционных методов с современными цифровыми инструментами усиливает образовательный эффект, делая процесс обучения более многогранным и адаптивным к потребностям каждого ученика. Цифровые технологии открывают новые возможности для создания учебных материалов, которые поддерживают активное участие и самостоятельное исследование, стимулируя интерес к предмету.

Цифровые образовательные ресурсы и инструменты могут, в значительной степени, повысить эффективность образовательного процесса [7, с. 118]. Они позволяют учителям и обучающимся легко получать доступ к обширному пулу информации, мультимедийных материалов и интерактивных средств обучения. Это существенно расширяет возможности для преподавания и обучения, делая процесс более увлекательным и вовлекающим. Также способствуют адаптации к индивидуальным потребностям обучающегося, как отмечает А.В. Морозов [7].

В качестве примера применения ИКТ приведены и описаны некоторые онлайн-инструментов, которые были использованы нами для создания уроков (табл. 1). В них отражается попытка использования современных цифровых инструментов для создания урока.

Таблица 1 – Примеры уроков по алгебре в 9-ом классе

№	Тема урока	Инструмент	Ссылка на урок
1	Квадратичная функция и её график	Online Test Pad	https://onlinetestpad.com/cxeonp2t5oni6
2	Целое уравнение и его корни	Бот Борис	https://borisbot.com/37902
3	Арифметическая и геометрическая прогрессии	WPS Office	https://ru.docworkspace.com/d/sILGrx_jrAe3djLIG

Урок, созданный в Online Test Pad, был разделён на несколько шагов: сначала теоретическая часть с объяснением основных понятий, затем практическая часть с тестами и упражнениями для закрепления материала.

Online Test Pad структурирует урок, делая его понятным и интерактивным, однако присутствуют ограниченные возможности форматирования.

В уроке, сделанный в виде диалога в Боте Борисе (универсальный конструктор ботов, который позволяет создавать ботов для различных платформ, таких как Telegram, VK, Facebook, WhatsApp и веб-браузеры), для привлечения внимания обучающихся использовался образ мультяшного персонажа и тематический фон, создающий атмосферу игры. Однако присутствуют ограниченные функции работы со степенями и дробями.

Также был использован офисный пакет WPS Office, предоставляющий удобные инструменты для создания красочных и информативных презентаций, включая шаблоны, графики и анимации. Возможность делиться ссылками облегчает распространение материалов. Презентации можно демонстрировать через видеовстречи (например, см. рис. 1).

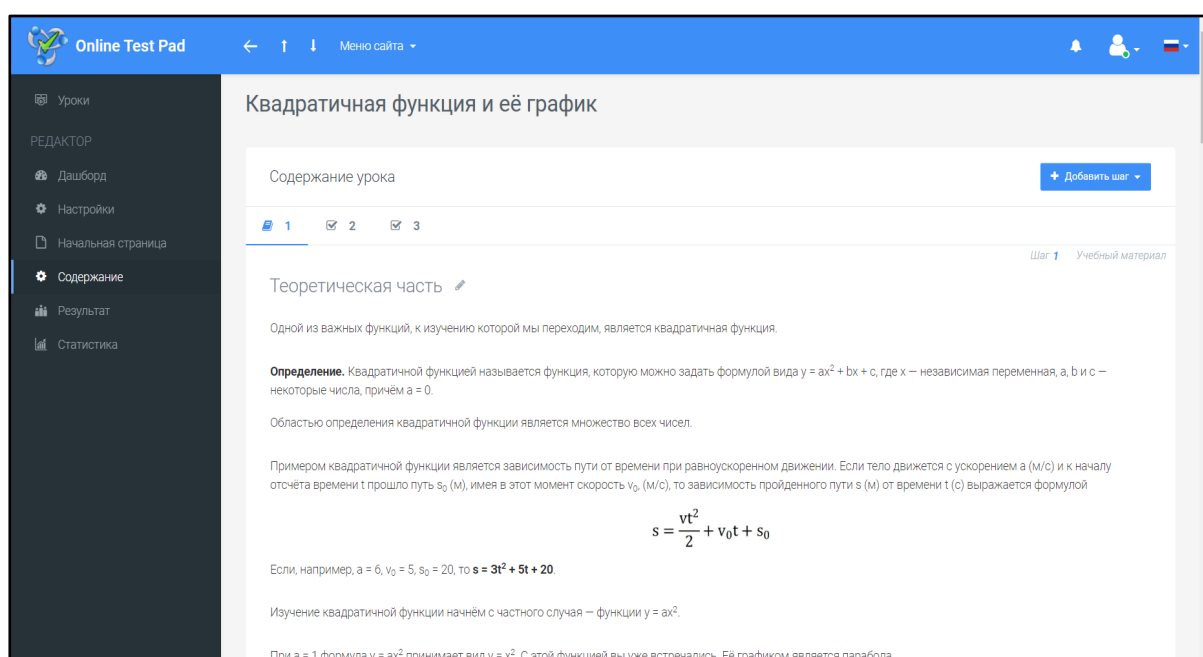


Рисунок 1 – Пример урока по алгебре в Online Test Pad

Таким образом, широкое использование различных современных педагогических методик и цифровых технологий способствует повышению качества обучения математике в 9 классе. Приведённые примеры создания уроков с применением онлайн-инструментов демонстрируют возможности цифровых технологий в адаптации материала под индивидуальные особенности каждого обучающегося.

Литература

1. Абдуллаев, А. Дидактические игры как средство формирования у учащихся интереса к предмету на уроках математики / А. Абдуллаев, А. Инатов, К. Остонов // Наука и мир. – 2015. – № 6-2(22). – С. 24-26.
2. Бабкина, А.А. Использование технологии проблемного обучения на занятиях по математике / А.А. Бабкина, Н.А. Андрюшечкина // Между-

народный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 3-3(90). – С. 139-141.

3. Брыксина, О.Ф. Инновационные технологии в образовании: где найти точку опоры, чтобы перевернуть урок? / О.Ф. Брыксина // Поволжский педагогический вестник. – 2015. – № 3(8). – С. 53-57.

4. Дементьева, И.А. Системно-деятельностный подход на уроках математики / И.А. Дементьева // Символ науки. – 2016. – №4-2. – С. 95-97.

5. Жигачева, Н.А. Системно-деятельностный подход в обучении учащихся решению сюжетных задач по математике / Н.А. Жигачева. – Текст: электронный // Современные проблемы науки и образования.– 2018.– № 6.– URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28216> (дата обращения: 02.06.2024).

6. Золотарева, С.А. Метод «перевернутого класса»: история и опыт применения / С.А. Золотарева // Мир науки, культуры, образования. – 2022. – № 2(93). – С. 29-32.

7. Морозов, А.В. Трансформация цифровой образовательной среды в условиях новых технологических возможностей / А.В. Морозов // Человеческий капитал. – 2023. – № 12-2(180). – С. 117-123.

8. Нилова, Т.А. Конструирование кластера для формирования учебной мотивации при обучении математике в школе / Т.А. Нилова // Актуальные проблемы внедрения ФГОС при обучении математике в основной и средней школе : Материалы региональной научно-практической конференции, Пермь, 20 ноября 2020 года / Под редакцией И.Н. Власова, И.В. Косолапова, И.В. Мусихина. – Пермь: ФГБОУ ВО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», 2020. – С. 12-14.

9. Петрунина, М.Э. Эффективные методы обучения математике, информатике / М.Э. Петрунина, Р. Н. Муллаширов // The Scientific Heritage. – 2021. – № 65-4(65). – С. 29-32.

10. Повышение эффективности применения интерактивных технологий в процессе обучения математике / А.Н. Абдуллаев, А.И. Инатов, К. Останов, Р. Усанов // Молодой ученый. – 2016. – № 8(112). – С. 891-893.

11. Рыманова, Т. Е. К вопросу о воспитании познавательного интереса школьников к математике / Т.Е. Рыманова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2015. – № 42. – С. 76-82.

12. Фурина, О.В. Результат совместной работы учителя и учащихся по составлению математических задач практической направленности / О.В. Фурина // Актуальные проблемы внедрения ФГОС при обучении математике в основной и средней школе : Материалы региональной научно-практической конференции, Пермь, 20 ноября 2020 года / Под редакцией И.Н. Власова, И.В. Косолапова, И.В. Мусихина. – Пермь: ФГБОУ ВО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», 2020. – С. 26-29.

—•••••—

**MODERN APPROACHES TO TEACHING MATHEMATICS IN
PRIMARY SCHOOL: ON THE EXAMPLE OF AN ACADEMIC
SUBJECT "ALGEBRA" IN THE 9TH GRADE**

Didan Natalia, Chub Mikhail

Abstract. This course work explores modern approaches to teaching mathematics in primary school, with a focus on algebra for 9th grade. The importance of improving educational methods in the context of digitalization of education is emphasized. Different teaching methods are considered, as well as their impact on the activity and motivation of students.

Keywords: modern approaches, teaching mathematics, digitalization, algebra, student motivation, teaching methods.

—•••••—

EDN XCSRLG

**ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ³**

Дзундза Алла Ивановна,

доктор педагогических наук, профессор

e-mail: alladzundza@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Симонова Светлана Алексеевна,

учитель математики

e-mail: svetikqq@bk.ru

ГБОУ «Школа № 31 г.о. Донецк», г. Донецк, РФ

—•••••—

Аннотация. В статье исследуются возможности использования прикладных математических задач как средства повышения экономической грамотности учащихся 10-11 классов. Проведен анализ существующих методик применения прикладных задач экономического содержания, изучается уровень их влияния на экономическую грамотность учащихся. Приведен обзор практического опыта российских школ, а также результаты личных исследований. Особое внимание уделяется методам внедрения прикладных экономико-математических задач и оценке их

³ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

эффективности. Намечены перспективы дальнейших научных исследований данного направления.

Ключевые слова: математические методы, финансовая грамотность, прикладные задачи, экономико-математическое моделирование.



Экономическая грамотность является одним из ключевых аспектов успешного функционирования личности в современном обществе. Способность понимать сущность финансовых процессов, принимать обоснованные экономические решения и грамотно распоряжаться ресурсами становится необходимым навыком для молодых людей, вступающих во взрослую жизнь. Математические методы активно применяются в современных экономических теориях, в частности при исследовании предельных издержек производства, производственных функций, изучении спроса на товары, зависимости спроса на товар от цены товара и прочее [2]. Поэтому проблема повышения экономической грамотности обучающихся старших классов в процессе преподавания математических дисциплин приобретает особую значимость.

Актуальность рассматриваемой проблемы обусловлена возрастающей потребностью общества в экономически грамотных гражданах, способных эффективно функционировать в условиях рыночной экономики. Использование прикладных задач в процессе математического обучения позволяет интегрировать знания из различных областей, что способствует формированию целостного представления об экономических законах и повышает мотивацию учащихся к изучению математики [8].

Прикладные математические задачи играют важную роль в образовательном процессе, позволяя учащимся применять теоретические знания в реальных жизненных ситуациях. Они становятся мощным средством формирования финансовой грамотности, поскольку позволяют учащимся применять математические методы для решения повседневных экономических вопросов. Например, мы используем такую задачу: «Предположим, вы хотите купить новый телефон стоимостью 30 000 рублей. Вы можете взять кредит на эту сумму под 15% годовых на срок 12 месяцев. Рассчитайте общую стоимость кредита, учитывая проценты».

Решение подобных задач требует понимания базовых принципов процентных расчетов, что непосредственно связано с финансовыми операциями в реальной жизни.

Анализ научно-педагогической литературы позволяет сделать вывод о том, что включение прикладных задач в учебный процесс значительно улучшает уровень финансовой грамотности учащихся (табл. 1).

Таблица 1 – Анализ исследований по применению прикладных задач для повышения экономической грамотности

Авторы (источник)	Предмет исследования	Вывод
Букрина О.О., Дедюхин Д.Д., Попова Е.И. [1]	Создание игровых ситуаций	Учащиеся сталкиваются с различными экономическими проблемами и вынуждены искать пути их решения. Предлагается организовать игру, имитирующую управление собственным бизнесом, где участники должны планировать бюджет, рассчитывать прибыль и убытки, а также принимать инвестиционные решения.
Дударева Н.В., Утюмова Е.А. [3]	Формирование функционально-математической грамотности в процессе обучения математике	Использование прикладных математических задач способствует развитию у учащихся способности к анализу и синтезу информации, что является ключевым элементом экономической грамотности.
Зверева Л.Г. , Бельченко Р.А. [4]	Влияние интеграции вопросов финансовой грамотности в курс математики	Предложено ряд методик, позволяющих сочетать традиционные математические задачи с элементами финансового анализа. Например, задачи на расчет процентов, составление бюджета семьи или предприятия, оценка доходности инвестиций.

Эффективность подобных методик и подходов подтверждается также опытом российских школ, где учителя внедряют прикладные задачи в учебный процесс (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка успешности применения прикладных задач

Авторы (источник)	Вывод исследования
Медведь И.В. [5]	Возрастная динамика формирования финансовой грамотности зависит от регулярности и качества применения прикладных математических задач. Чем чаще школьники сталкиваются с реальными экономическими ситуациями, требующими математического анализа, тем выше их уровень финансовой грамотности.

Скитева А.Ф., Горская Л.Г. [9]	Оценка уровня экономической грамотности учащихся до и после внедрения прикладных задач показывает значительное улучшение показателей. Уровень финансовой грамотности обучающихся в современной школе повышается при систематическом включении прикладных экономических задач в учебный процесс. Отмечается, что учащиеся начинают лучше ориентироваться в вопросах личного бюджета, кредитования и инвестирования.
Мухамедиева С.А. [6]	Результаты зависят не только от количества и сложности задач, но и от их соответствия интересам и уровню подготовки учащихся. Формирование экономической культуры обучающихся вузов наиболее эффективно происходит в условиях развития креативных подходов. Этот принцип можно перенести и на школу, создавая интересные и актуальные для подростков задачи, связанные с современными технологиями и трендами.
Попова Е.И., Букрина О.О., Дедюхин Д.Д. [7]	Приведены примеры положительных откликов от учителей, отмечающих повышение интереса учащихся к математике и увеличение их уверенности в принятии финансовых решений. Учащиеся, в свою очередь, отмечают, что прикладные задачи делают уроки математики более интересными и полезными для повседневной жизни.

Нами проводились исследования данной проблемы в ГБОУ «Школа № 31 г.о. Донецк». Для нас было важно исследовать, на каком уровне на данный момент находится экономическая грамотность обучающихся конкретной школы; изучить способы внедрения прикладных задач; исследовать уровень сформированности рационального экономического и финансового поведения, с целью развития экономического образа мышления, воспитания ответственности и нравственного поведения в области экономических отношений.

Для этого мы использовали различные способы сбора данных: опросы тестового характера среди учителей и обучающихся, наблюдения, эксперименты с применением конкретных жизненных ситуаций.

На предварительном этапе, до внедрения прикладных задач в образовательный процесс, обучающиеся показали интерес к изучению данного вида задач, но проявили слабое владение информацией. Отметим, что в школьных учебниках наблюдается недостаток прикладных задач и отсутствует методика их внедрения в учебный процесс.

Нами была подобрана и систематизирована подборка прикладных задач как с целью повышения экономической грамотности, так и для развития заинтересованности учащихся. По завершению этапа внедрения прикладных задач в учебный процесс, учащиеся прошли еще один тест и показали более высокий уровень экономической грамотности, в то время как нам удалось опробовать и внедрить в учебные занятия достаточно большое количество прикладных задач.

На основании данного эксперимента, можно сделать предварительный вывод о том, что данный опыт применения прикладных задач приводит к значительному улучшению уровня финансовой грамотности обучающихся. Большинство из них отметили, что стали лучше разбираться в вопросах составления семейных и личных бюджетов и многом другом. Это повысило их интерес к математике, так как они увидели прямую связь между теорией и практическим применением знаний. Данный эксперимент позволил сделать уроки математики более привлекательными и мотивирующими.

Мы считаем, что целесообразно расширить ассортимент прикладных экономических задач, включив в программу задачи, связанные с налогообложением, страхованием, накоплениями и другими важными аспектами финансовой жизни. На наш взгляд, необходимо разработать учебно-методические пособия, содержащие задачи практического содержания, описание методов экономико-математического моделирования, чтобы помочь учителям эффективно внедрять прикладные задачи в учебный процесс.

Безусловно, применение прикладных математических задач в процессе математического обучения в 10-11 классах является эффективным способом повышения экономической грамотности учащихся. Включение таких задач в содержание уроков математики позволяет учащимся не только углубленно изучать математический материал, но и осваивать практические навыки, необходимые для принятия финансово обоснованных решений в реальной жизни. Результаты наших исследований и опыт российских школ свидетельствуют о положительном влиянии данного метода на уровень финансовой грамотности старшеклассников. Перспективы дальнейшего развития данного направления связаны с расширением спектра прикладных задач экономического содержания, учитывающих современные тенденции и интересы молодежи.

Таким образом, применение прикладных задач экономического содержания в процессе преподавания математических дисциплин позволяет не только повысить экономическую грамотность школьников, но и демонстрирует взаимосвязь математики и экономики, возможности математического моделирования при решении экономических задач. Прикладные математические задачи представляют собой мощный инструмент формирования социально-экономической культуры обучаю-

щихся, их разработка и внедрение в учебный процесс является важной целью проектирования и организации математического обучения.

Литература

1. Букрина, О.О. Проектно-игровая деятельность как способ формирования финансовых умений и навыков обучающихся / О.О. Букрина, Д.Д. Дедюхин, Е.И. Попова // Учёные записки Шадринского государственного педагогического университета. – 2023. – № 2 (2). – С. 137-140.
2. Дзундза, А.И. Проблема формирования социально-адапционного компонента системы мировоззренческих ориентиров цифрового поколения современных студентов средствами экономико-математического моделирования / А.И. Дзундза, В.А. Цапов, Е.Ю. Чудина // Вестник Донецкого национального университета, Серия Б: Гуманитарные науки. – 2019. – №2. – С. 115-122.
3. Дударева, Н.В. Модель формирования функционально-математической грамотности в процессе обучения математике / Н.В. Дударева, Е.А. Утюмова // Педагогическое образование в России. – 2021. №4. – С.14- 25.
4. Зверева, Л.Г. Формирование финансовой грамотности школьников на уроках математики / Л.Г. Зверева, Р.А. Бельченко // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – №1-1(64). – С.136-139.
5. Медведь, И.В. Возрастная динамика формирования финансовой грамотности обучающихся / И.В. Медведь // Национальная ассоциация ученых. – 2020. – Т.54. – С.43-46.
6. Мухамедиева, С.А. Формирование экономической культуры обучающихся вузов в условиях развития креативных индустрий / С.А. Мухамедиева // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. – 2023. – № 62. – С. 201–208.
7. Попова, Е.И. Формирование финансовой грамотности через проектно-игровую деятельность / Е.И. Попова, О.О. Букрина, Д.Д. Дедюхин // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – 2023. – №2(58). – С.59-63.
8. Прикладные задачи как эффективное средство мировоззренческого обучения математике / А.И. Дзундза, И.А. Моисеенко, И.И. Моисеенко, В.А. Цапов // Математика в созвездии наук: Тезисы докладов Международной конференции к юбилею ректора МГУ академика Виктора Антоновича Садовниченко / Орг. комитет: В.А. Садовнический, А.И. Шафаревич, И.А. Соколов [и др.]. – Москва : Издательство Московского университета, 2024. – С. 485-486.
9. Скитева, А.Ф. Оценка уровня финансовой грамотности обучающихся в современной школе / А.Ф. Скитева, Л.Г. Горская // Педагогическая перспектива. – 2023. – № 4(12). – С. 14-21.



APPLIED TASKS AS A MEANS OF INCREASING ECONOMIC LITERACY OF 10-11 GRADE STUDENTS

Dzundza Alla, Simonova Svetlana

Abstract. The article examines the possibilities of using applied mathematical problems as a means of improving the economic literacy of students in grades 10-11. An analysis of existing methods for using applied problems of economic content is conducted, the level of their influence on the economic literacy of students is studied. An overview of the practical experience of Russian schools is provided, as well as the results of personal research. Particular attention is paid to the methods of implementing applied economic and mathematical problems and assessing their effectiveness. Prospects for further scientific research in this area are outlined.

Keywords: *mathematical methods, financial literacy, applied problems, economic and mathematical modeling.*



EDN ХЕКЛІВ

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ МУЛЬТИМЕДИА ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ В ШКОЛЕ

Игнатоля Елена Павловна,

учитель математики,

e-mail: elena-pavlova@bk.ru

ГБОУ «Средняя школа № 59 г.о. Макеевка», г. Макеевка, РФ



Аннотация. В статье описаны подходы к разработке и опыт применения разработанных автором средств мультимедиа на уроках геометрии в школе.

Ключевые слова: *средства мультимедиа, обучение геометрии в школе, мультимедийный тренажёр.*



Еще недавно обучение школьника ограничивалось применением учебника, дополнительной и справочной литературы, конспекта урока. Сегодня уже учитель не может ограничиться применением только этих средств обучения, но обязательно вносит в учебный процесс современные способы подачи информации, создает новые инструменты для активного обучения, использует разнообразные возможности для контроля и коррекции знаний. Мозг ученика, настроенный на получение знаний в

форме развлекательных программ и игр, привычнее воспримет материалы урока, поданные учителем с использованием средств мультимедиа. Помочь учителю организовать процесс обучения так, чтобы ученик активно, с интересом и увлечением работал на уроке, видел плоды своего труда и мог их оценить, может сочетание традиционных методов обучения и применения современных информационных технологий. Использование компьютера на уроке позволяет сделать процесс обучения мобильным, дифференцированным и индивидуальным.

Согласно определению исследователя М.С. Хожиевой, мультимедиа – сочетание различных средств массовой информации: текста, аудио и видео, а также разработка компьютерных аппаратных и программных пакетов, индивидуализирующих использование и обучение [5].

В пользу активного применения средств мультимедиа в обучении выступает и необходимость дистанционного или смешанного обучения. Созданные учителем средства могут использоваться непосредственно на уроке, очном или дистанционном, предлагаться в качестве домашней самостоятельной работы, применяться для контроля знаний.

Существуют различные классификации мультимедийных средств обучения, в зависимости от признаков классификации (педагогическая задача, методическое назначение, организация контента, восприятие контента, по использованию программного обеспечения). В отличие от других (подходящих для классификации любых средств обучения) признак по использованию программного обеспечения является специфическим именно для мультимедийных средств. Согласно этому признаку, можно привести следующую классификацию [4]:

- редакторы неподвижных графических изображений;
- средства создания анимированных GIF-файлов;
- средства аудио- и видеомонтажа;
- средства создания презентаций;
- средства распознавания текстов, введенных со сканера;
- средства создания обучающих программ;
- средства создания контролирующих программ (тестов, квестов);
- системы распознавания голоса и преобразования звуковых файлов в текстовые;
- системы создания приложений виртуальной реальности.

Автор Мамбетова И.Ж. приводит результаты анализа, согласно которым обучение является более эффективным, если информация представлена не в текстовом виде, а в формате аудио, причем она дополнена соответствующей визуальной информацией (иллюстрациями). При этом сила эффекта более значительна для материалов с высокой интерактивностью элементов, чем для материалов с низкой интерактивностью [1].

Так, например, простейшим примером организации урока с учетом рекомендации эффективности может быть объяснение учителем (формат

аудио) с дополнением красочной презентацией, транслируемой с мультимедийной доски (визуальная демонстрация) (рис.1).

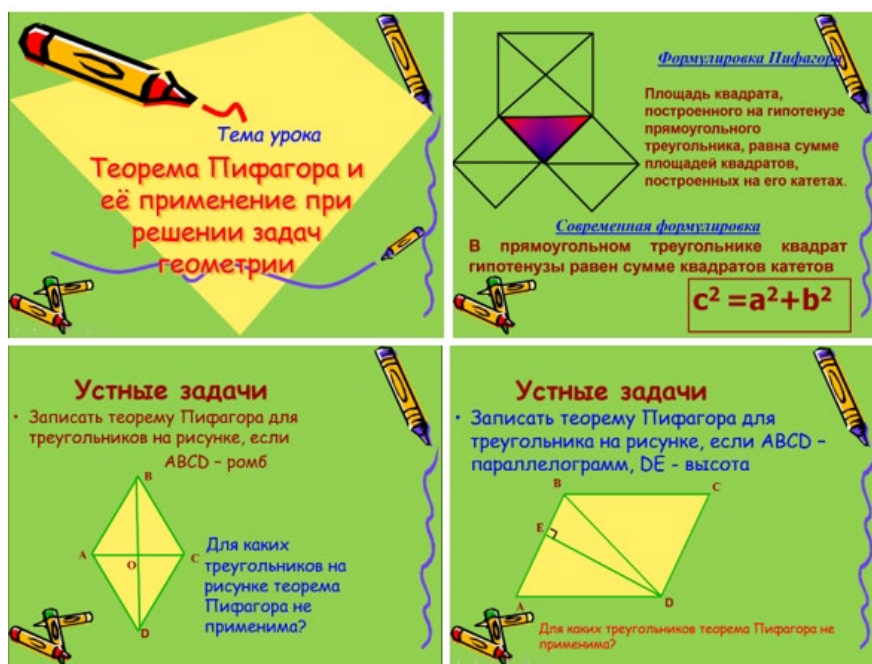


Рисунок 1 – Фрагмент презентации к уроку по теме «Теорема Пифагора и её применение при решении задач геометрии»

Усиливаем эффект обучения интерактивностью материала (устные задания для фронтального опроса, рис.1) и воздействуем на мотивацию (исторические, практико-ориентированные задачи, рис.2). При этом, наряду с красочностью, предпочтительными для обучения являются цвета зелёно-синей гаммы.



Рисунок 2 – Фрагмент презентации к уроку, содержащий примеры исторической и практико-ориентированной задач

Исследуя применение информационно-коммуникационных технологий для обучения геометрии в школе, Е.И. Скафа отмечает преимущества работы

обучающихся со специально созданными комплексными мультимедийными эвристическими тренажерами [2]. Разработанные учителем эвристические тренажеры предназначены для организации самостоятельной работы школьников, и особенно востребованы в период дистанционного формата обучения [3]. Такие средства обучения входят в систему эвристико-дидактических конструкций и могут быть акцентированными, разветвленными или сцепленными программами [2]. Наиболее популярны, на наш взгляд, разветвленные программы, в которых обучающийся в процессе решения предложенных задач имеет возможность воспользоваться эвристической подсказкой и в итоге сверить свой ход решения или полученный ответ с правильным (рис. 3, 4).

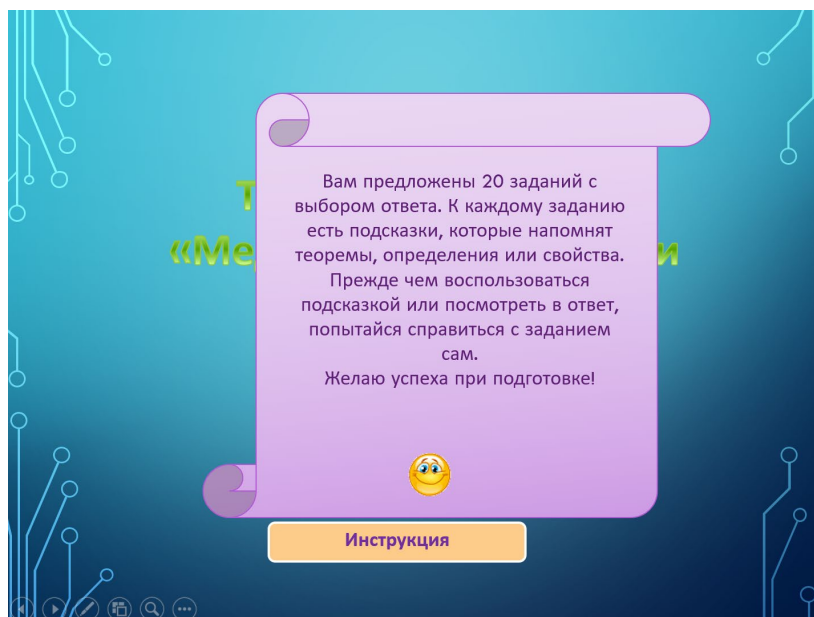


Рисунок 3 – Фрагмент эвристического тренажера (начало работы)

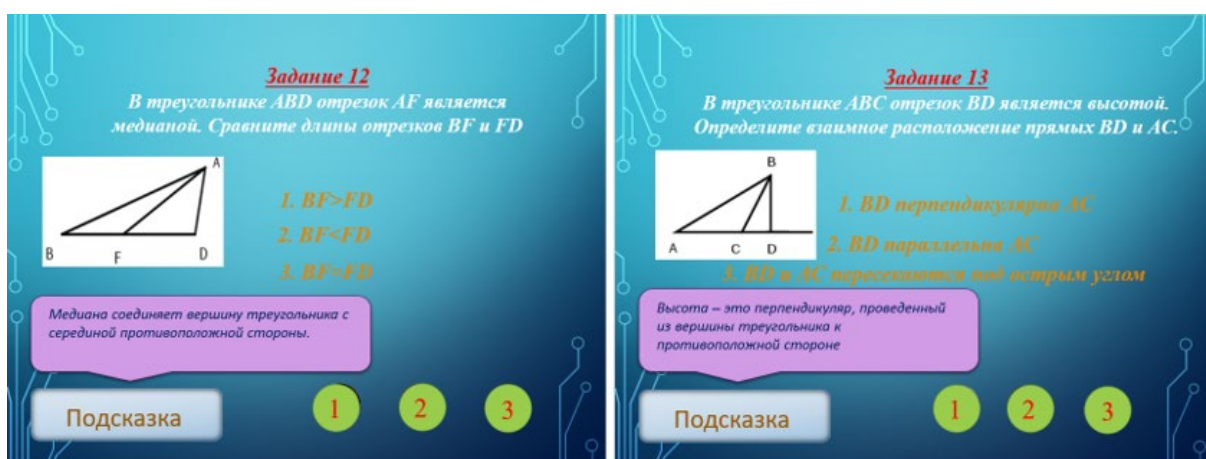


Рисунок 4 – Фрагмент эвристического тренажера, задания с подсказками

Современные школы повсеместно оборудованы мультимедийной техникой, использование которой в учебном процессе удобно и эффективно. Многие исследователи сходятся во мнении, что применение мультимедийных

средств в обучении способствует развитию образного мышления, активизирует учебную деятельность, усиливает мотивацию учащихся. Разработка и использование всевозможных мультимедийных средств (для подачи нового материала, отработки навыков решения задач, организации самостоятельной работы обучающихся, итогового или промежуточного контроля знаний) является для учителя уже необходимой профессиональной функцией. А задачами для научных исследований стало создание методик, позволяющих учителю справиться с этой профессиональной функцией оптимально.

Литература

1. Мамбетова, И. Ж. Применение мультимедийных технологий в учебном процессе / И.Ж. Мамбетова // Бюллетень науки и практики. 2020. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-multimediynyh-tehnologiy-v-uchebnom-protseste> (дата обращения: 08.10.2024).
2. Скафа, Е.И. Информационно-коммуникационные технологии как средство управления геометрическим образованием школьников / Е.И. Скафа, А.А. Ганжа // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2020. – Вып.51. – С. 83-91.
3. Скафа, Е.И. Способы управления эвристической деятельностью учащихся по геометрии / Е.И. Скафа, В.Н. Очерцова, В.В. Коротких // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2018. – Вып.48. – С. 76-83.
4. Харунжева, Е.В. Классификация мультимедийных средств обучения / Е.В. Харунжева, В.А. Суровцева // Педагогическое искусство. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-multimediynyh-sredstv-obucheniya> (дата обращения: 08.10.2024).
5. Хожиева, М.С. Мультимедийные средства обучения и современное образование / М.С. Хожиева, Г.М. Тухтамишова // Universum: технические науки. 2022. №6-1 (99). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/multimediynye-sredstva-obucheniya-i-sovremennoe-obrazovanie> (дата обращения: 08.10.2024).

—•••••—

APPLICATION OF MULTIMEDIA TOOLS IN TEACHING GEOMETRY AT SCHOOL

Ignatolya Elena

Abstract. The article describes the approaches to the development and experience of application of the multimedia tools developed by the author at geometry lessons at school.

Keywords: *multimedia tools, teaching geometry at school, multimedia simulator.*

EDN XIMHFA

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ

Кашицына Юлия Николаевна,
кандидат педагогических наук, доцент
e-mail: kaschitsyna2010@yandex.ru

Павлова Ирина Михайловна,
магистрант
e-mail: ira.glukhova.02@mail.ru

Харчева Дарья Александровна,
магистрант
e-mail: d.kharcheva@yandex.ru

Государственный университет просвещения, г. Москва, РФ



Аннотация. В статье рассматриваются некоторые аспекты интегрированного подхода в обучении школьников как способа реализации межпредметности в обучении. Особое внимание уделено математическим задачам с параметрами. Показана возможность применения математических методов к решению задач смежных дисциплин. Приведены примеры решения физических задач с использованием введения параметра.

Ключевые слова: интегрированный подход, задачи с параметром, развитие мышления, математическая модель, межпредметная связь, универсальные учебные действия.



Применение параметров нашло широкое применение в таких научных дисциплинах, как химия и физика. Введение параметров позволяет более глубоко изучать объекты и явления, выявлять закономерности и устанавливать связи между различными свойствами, выводить законы. Умение решать задачи с параметрами способствует развитию системного и творческого мышления. В то же время, решение задач с параметрами требует наличия определенной математической культуры. Применение задач с параметрами закладывает в себе процесс формирования интеллектуального развития обучающегося. Для решения этой задачи необходимо не только формировать конкретные умения и навыки, но и уделять большое внимание развитию общих интеллектуальных умений. Для этого используется интегрированный подход.

Интеграция учебных дисциплин способствует нахождению новых связей естественно-научных фактов и явлений [2]. Обучающиеся выстраивают новые логические цепочки, углубляют свои знания и умения,

а так же определяют зависимость учебных дисциплин. На уроках физики, химии, математики, экономики обучающиеся встречаются задачи, связанные с закономерностями и цикличностью. Для решения таких задач на помощь приходит применение параметров. В зависимости от определенных значений параметра происходит изменения в ходе решения некоторого исследования. Изучение методов решения задач с параметром формирует иное представление о задачах, рассматривается исследовательское содержание. Многообразные методы решения задач с параметром способствуют применению аналитического и рационального подхода. Задачи с параметром помогают обучающимся обобщить изучаемые факты и явления в исследовании. При решении мы ищем не единственное значение, а все возможные варианты исхода события [1].

В школьном курсе математики на углублённом уровне задачи с параметрами присутствуют на всех методических линиях. Задачи с параметром относятся к повышенному уровню сложности и обладают диагностической и прогностической функциями, что вызывает интерес обучающихся. Умение решать задачи с параметром формируют способность критически мыслить, анализировать. Для учителей математики разработано много компьютерных программ, адаптированных к школьным курсам математики: «Живая математика», «Математика на компьютерах», «GeoGebra», «Математический конструктор», применение которых позволяет наиболее эффективно организовывать уроки математики в процессе освоения функций и графиков, решения текстовых задач, планиметрических и стереометрических понятий и теорем, а так же задач проектного и исследовательского характера. Применение ИКТ технологий на уроках математики позволяет формировать у обучающихся навыков исследовательской деятельности, создавая в процессе решения задач проблемные ситуации, самостоятельный поиск решения [3]. Программа «GeoGebra», может быть установлена как на компьютере учителя, так и на компьютере ученика и применяться обучающимися самостоятельно.

Решение задач с параметром могут вызывать затруднения у обучающихся, связанные со сложившейся практикой введения и объяснения методов решения в школьном математическом образовании. В методике преподавания математики не уделяется достаточного внимания понятию параметра. Параметр это число, которое может принимать различные значения в зависимости от условия задачи. На уровне школьного математического образования задачи с параметром подаются в сформулированном виде, с определенными заданными алгоритмами решения. Обучающихся теряют возможность производить самостоятельный анализ и обработку данных. Решить эту проблему, можно используя специальные нестандартные задачи, которые учили бы развитию вероятностного и образного мышления.

Задачи должны мотивировать обучающихся к использованию введения параметров в задачу, к проведению обобщения проблемной ситуации. Такими задачами являются практические задачи, жизненные задачи. Физические законы встречаются в любой обыденной ситуации.

Рассмотрим практическую задачу курса физики [4].

Задача 1. Представим, что на подставку положили книгу. Происходит взаимодействие двух систем: характеристики книги и подставки. Одна на подставку действует третья сила – зависимость подставки и поверхностью (столом).

Взаимодействие трех объектов может изменяться при воздействии фактов:

- 1) неподвижность трех объектов исследования;
- 2) подвижность одного объекта при неизменности двух других;
- 3) подвижность двух объектов;
- 4) внешнее воздействие на один из объектов.

Разные исходы события заставляют нас использовать параметр в решении задачи, умение анализировать и определять исходы событий.

Например, нам не известна температура воздуха утром, но при изменении ее в течении дня, она достигла показателя 15 градусов. Следует узнать, во сколько раз изменилась температура воздуха.

В нашем случае мы не знаем исходное значение температуры. Таким образом, нам предстоит решить задачу, вводя параметр.

Пусть x – количество градусов, a – во сколько раз изменилась температура.

Тогда получаем уравнение $ax=20$. Разрешив такое уравнение, выразив x , мы получим, что решение есть при любых a , кроме 0.

Задача 2. На столе находится подставка с массой M , на которой лежит книга массы m (рис. 1). Происходит физическое явление – трение масс.

На подставку воздействует сила F (горизонтальная сила). Рассмотрите возможные варианты поведения системы. Изобразите на координатной плоскости параметров (μ_1, μ_2) соответствующие им области возможного поведения системы.

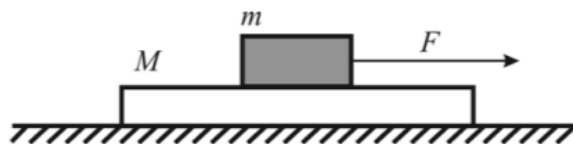


Рисунок 1 – К задаче 2

Для решения задачи следует:

- 1) составление модели взаимодействия тел с учетом их движения;
- 2) составление вариантов поведения системы;
- 3) переход к параметрам.

Решение.

Изобразим силы, действующие на каждое тело в отдельности.

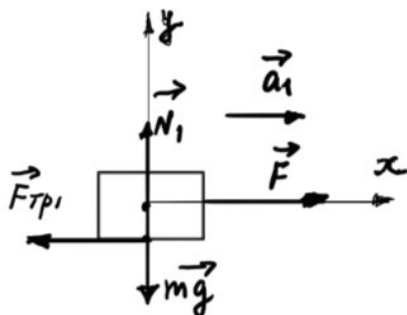


Рисунок 2– К задаче 2

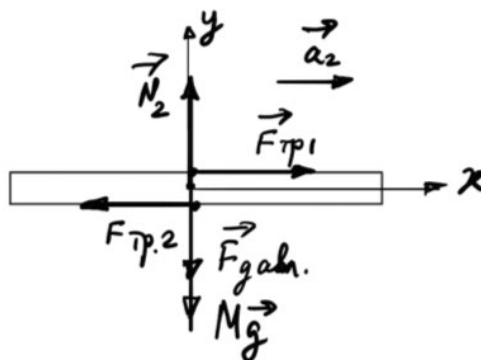


Рисунок 3– К задаче 2

На книгу действуют силы (см. рис. 2): сила тяжести $m\vec{g}$, сила нормального давления \vec{N}_1 , внешняя сила \vec{F} и сила трения $\vec{F}_{\text{тр}1}$ между подставкой и книгой. На подставку действуют силы (см. рис. 3): сила тяжести $M\vec{g}$, сила нормального давления \vec{N}_2 , сила давления (вес) книги на доску $\vec{F}_{\text{давл}}$, сила трения между книгой и подставкой $\vec{F}_{\text{тр}1}$ и сила трения между подставкой и горизонтальной поверхностью $\vec{F}_{\text{тр}2}$. Рассмотрим силы, действующие на подставку и книгу проекциях в координатной плоскости (рис. 4).

	Книга	Подставка
X:	$F - F_{\text{тр}1} = ma_1$	$F_{\text{тр}1} - F_{\text{тр}2} = Ma_2$
Y:	$N_1 - mg = 0$	$N_2 - Mg - F_{\text{давл}} = 0$
		$F_{\text{давл}} = N_1 = mg$
	$F_{\text{тр}1} = \mu N_1 = \mu mg$	$F_{\text{тр}2} = \mu N_2 = \mu(m + M)$

Рисунок 4 – К задаче 2

Изобразим (см. рис. 5) силы, действующие в горизонтальном направлении на книгу и подставку. Рассмотрим возможные варианты движения.

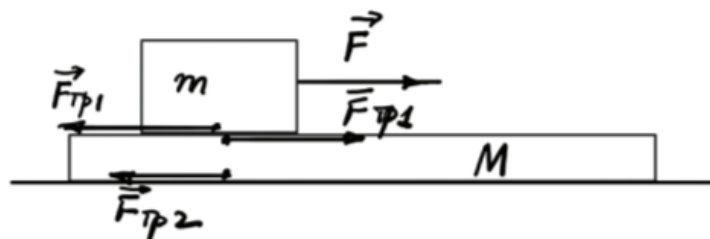


Рисунок 5 – К задаче 2

Если книга скользит по подставке, то приложенная сила F больше, чем максимальная сила трения покоя между книгой и подставкой

$$F_{\text{тр}1} = \mu_1 mg.$$

Если не скользит, то меньше. Если книга начнет скользить по подставке, то по третьему закону Ньютона на подставку в направлении силы F будет действовать сила трения скольжения $F_{\text{тр}1}$. Если же не начнет, то будет действовать сила трения покоя, равная F . Если эта сила трения покоя меньше, чем максимальная сила трения покоя между подставкой и поверхностью

$$F_{\text{тр}2} = \mu_2(m + M)g,$$

то подставка будет скользить по поверхности. Если больше, то подставка не движется.

Таблица 1 – Методическая работа над задачей

	Параметр F	Критерии $F_{\text{мп}1}$ и $F_{\text{мп}2}$
	Если	То
1	$F > F_{\text{тр}1\text{max}}$ и $F_{\text{тр}1\text{max}} > F_{\text{тр}2\text{max}}$	Книга и подставка скользят друг относительно друга с ускорениями, соответственно, a_1 и a_2
2	$F > F_{\text{тр}1\text{max}}$ и $F_{\text{тр}1\text{max}} \leq F_{\text{тр}2\text{max}}$	Книга скользит по подставке, подставка покоится относительно стола
3	$F_{\text{тр}2\text{max}} < F < F_{\text{тр}1\text{max}}$	Книга неподвижна относительно подставки, подставка скользит по поверхности
4	$F < F_{\text{тр}1\text{max}}$ и $F < F_{\text{тр}2\text{max}}$	Книга с подставкой не движется

Введение параметра позволяет рассмотреть общее решение задачи. При определенных поставленных вопросах обучающиеся получают различные текстовые задачи, переходят в безмерные параметры и формулируют выводы по проведенному исследованию.

Тогда, имея общий сюжет происходит различие значений данных величин, их взаимодействия и зависимости. Цель обучения метода решения задач с параметрами в том, чтобы обучающиеся научились углубляться в условия задачи, доопределять данные, фиксировать все случаи исхода событий.

Таким образом, формирование умений решать задачи с параметром формируют глубокое осмысление любых свойств, явлений, факторов. Обучающиеся стремятся не только решить задачу заданным способом, но и предположить и выявить другие исходы решения, в зависимости от изменений данных. Обучающиеся формируют умение выискивать следственные связи в

задаче, «ветвления» событий. Моделирование задачных ситуаций и переходу к параметрам качественного события дает обучающимся устанавливать связи физических явлений на повышенном уровне обучения.

Таким образом, интегрированный подход в обучении направлен на усвоение межпредметных понятий, методов решения задач и в конечном счёте формирует у обучающихся целостное познание окружающей действительности. Успешное овладение методами решения задач с параметром формирует высокую степень умения мыслить вероятно, создает представление о процессе, позволяет обучающимся математически моделировать изменения и закономерности, определять полноту постановки задачи, и, наконец, математически решать подобные задачи.

Литература

1. Белолипецкий, С.Н. Олимпиадные задачи по физике для учащихся десятых классов : учебное пособие / С.Н.Белолипецкий. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 48с.
2. Высоцкий, В.С. Задачи с параметрами при подготовке к ЕГЭ / В.С. Высоцкий. – Москва : Научный мир, 2011. – 316 с.
3. Кашицына, Ю.Н. Методика обучения решению задач с параметрами с использованием программы "GEOGEBRA" / Ю.Н. Кашицына // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 1 (80). – С. 249-255.
4. Литвинова, И.Н. Решение задач с параметрами как средство формирования исследовательских умений учащихся / И.Н. Литвинова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 6. – С. 11–15.
5. Прокофьев, А.А. Задачи с параметрами: пособие по математике для учащихся старших классов / А.А. Прокофьев. – Москва : МИЭТ, 2004. – 258 с.

INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS USING METHODS FOR SOLVING PROBLEMS WITH PARAMETERS

Kashitsyna Yulia, Pavlova Irina, Kharcheva Darya

Abstract. The article discusses some aspects of the integrated approach in teaching schoolchildren as a way to implement interdisciplinary learning. Special attention is paid to mathematical problems with parameters. The possibility of applying mathematical methods to solving problems of related disciplines is shown. Examples of solving physical problems using the introduction of a parameter are given.

Keywords: *integrated approach, tasks with a parameter, development of thinking, mathematical model, interdisciplinary communication, universal learning activities.*

EDN VCXBLE

ЗНАКОВО-СИМВОЛИЧЕСКИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ДЕЙСТВИЯ И ИХ ФОРМИРОВАНИЕ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Кисельников Игорь Васильевич,
кандидат педагогических наук, доцент
e-mail: kiv@altspu.ru

**ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический
университет», г. Барнаул, РФ**



Аннотация. В статье рассматриваются методические основы формирования знаково-символических универсальных учебных действий в процессе обучения математике в основной школе. Рассматривается состав знаково-символических универсальных учебных действий, критерии их сформированности.

Ключевые слова: обучение математике, универсальные учебные действия, основная школа, знаково-символические универсальные учебные действия, методика обучения математике.



В современных условиях развития образования проблема формирования разного рода универсальных учебных действий (далее – УУД) на уроках математики определяется важностью использования методики включения в процесс познания интерактивных занятий и нестандартных случаев, условий. УУД помогают всесторонне развивать мышление и навыки ребенка. Учащийся с развитыми УУД имеет возможность более быстрого накопления знаний, применения их для получения новых навыков. Готовность будущего учителя организовать формирование УУД на уроках математике является его важнейшим профессиональным качеством [1, с.92].

Знаково-символические действия образуют особую группу общеучебных универсальных действий и включают:

- моделирование – преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Символическая функция как отдельная деятельность, исследована в научной школе П. Я. Гальперина [2], где признается необходимость ее специального формирования в дошкольном и школьном возрасте.

Согласно исследованиям в области психологии, знаково-символические системы, используемые в учебной деятельности, принципиально различаются между собой по способам кодирования, сложности и четкости алфавита и синтаксиса, природе средств (визуальные – слуховые), произвольности – мотивированности, типам функционирования и т.д. Учебная деятельность предполагает необходимость перевода одной знаково-символической системы в другую, в том числе перевода визуальных систем в вербальную и обратно. Учебная деятельность определяется в большей степени организацией обучения.

Критериями сформированности универсальных знаково-символических действий могут стать следующие характеристики (Н.Г. Салмина):

- рефлексия как способность к осознанию планов и их соотношения, алфавитов, синтаксиса и пр.;
- обратимость – способность переходить от плана, означаемого к плану означающего и обратно, от использования одного языка к другому;
- инвариантность как сохранение при всех преобразованиях некоторого инварианта содержания при изменениях его формы;
- интенция – сознательное, произвольное, намеренное использование или построение тех или иных знаково-символических средств;
- отделённость-неотделённость знаково-символических средств от объекта [3].

Умение строить учебные модели и работать с ними является одним из компонентов общего приема решения задач. Визуализация словесно заданного текста при изучении математики с помощью модели позволяет перевести сюжетный текст на математический язык и увидеть структуру математических отношений, скрытую в тексте. Использование одних и тех же знаково-символических средств при построении модели для математических задач с разными сюжетами и разных типов способствует формированию обобщенного способа анализа задачи, выделению составляющих ее компонентов и нахождению путей решения. Каждая учебная дисциплина определяет требования к используемым моделям и их особенности, связанные с предметным содержанием дисциплины.

В обучении в силу его особой роли в учебной, научной и практической деятельности важное место должно быть отведено языку графических построений. Критерии выбора (построения) средств, используемых в обучении, должны учитывать закономерности формирования знаний, генезис функций знаково-символических средств и видов знаково-символической деятельности.

В современных исследованиях выделяют следующие функции знаково-символических средств в деятельности:

– познавательная функция знаково-символических средств направлена на отражение, воспроизведение реальности в деятельности человека. Ее результатом является новое знание о мире;

– замещающая функция направлена на функциональное замещение объекта знаково-символическими средствами.

В свою очередь внутри коммуникативной и познавательной функции выделяют ряд более частных функций. Так, коммуникативная функция может реализовываться в указательной, регуляторной, эстетической, оценочной, функции материализации (например, метка). Познавательная же функция включает в этом плане абстрагирование, создание идеализированной предметности (моделей), операциональность.

Семиотический подход к использованию знаково-символических средств в функции моделей предполагает наличие знаний о специфике различных видов графических средств в деятельности. Поскольку знания о видах средств и их функциях в деятельности в методиках преподавания учебных дисциплин и в школьных программах отдельно не выделяются, а в учебниках графические средства используются достаточно произвольно, то длительное время учащимся приходится идти к освоению моделей методом «проб и ошибок». Результаты такого обучения в большей степени зависят от индивидуальных особенностей школьников, и, следовательно, при этих условиях успех в освоении учебного моделирования может быть достигнут не всеми учащимися.

В процессе решения задачи четко выделяются три этапа математического моделирования:

I этап – это перевод условий задачи на математический язык; при этом выделяются необходимые для решения данные искомые и математическими способами описываются связи между ними;

II этап – внутри модельное решение (т.е. нахождение значения выражения, выполнение действий, решение уравнения);

III этап – интерпретация, т.е. перевод полученного решения на тот язык, на котором была сформулирована исходная задача.

Проиллюстрируем сказанное на примере решения алгебраическим методом следующей задачи: «В одном вагоне электропоезда было пассажиров в 2 раза больше, чем в другом. Когда из первого вагона вышли 3 человека, а во второй вагон вошли 7 человек, то в обоих вагонах пассажиров стало поровну. Сколько пассажиров было в каждом вагоне первоначально?»

Проведем методическую работу над задачей (Таблица 1), для удобства оформим в виде таблицы.

В первом столбце будут вопросы учителя, во втором предполагаемые ответы учащихся.

Обозначим через x первоначальное число пассажиров во втором вагоне. Тогда число пассажиров в первом вагоне – $2x$. Когда из первого вагона вышли 3 человека, в нем осталось $2x - 3$ пассажира. Во второй вагон вошли 7 человек, значит, в нем стало $x + 7$ пассажиров. Так как в обоих вагонах пассажиров стало поровну, то можно записать, что $2x - 3 = x + 7$. Получили уравнение – это математическая модель данной задачи.

Таблица 1 – Методическая работа над задачей

<i>Деятельность учителя</i>	<i>Деятельность учащихся</i>
О ком эта задача?	О пассажирах
Что нам уже известно в задаче?	Первоначально в 1 вагоне было пассажиров в 2 раза больше чем во 2.
Если количество пассажиров во 2 вагоне обозначим через X , то сколько было пассажиров в 1 вагоне изначально?	$2x$
Что еще теперь нам известно?	Когда из первого вагона вышли 3 человека, в нем осталось $2x - 3$ пассажира. А во второй вагон вошли 7 человек, значит, в нем стало $x + 7$ пассажиров.
Так как в обоих вагонах сравнивалось количество пассажиров, в виде какого уравнения мы можем записать количество пассажиров в обоих вагонах?	Можно записать, что $2x - 3 = x + 7$
Можем ли мы решить данное уравнение?	Да, переносим в левую часть члены уравнения, содержащие x , а в правую - не содержащие x , причем у переносимых членов знаки меняем на противоположные: $2x - x = 7 + 3$. Приводим подобные члены и получаем, что $x = 10$.
Итак, зная, что $x = 10$, можем ли мы найти первоначальное количество пассажиров в 1 и 2 вагонах?	Пассажиров во 2 вагоне было x человек, т.е. 10 человек, а в первом - $2x$, т.е. 20 ($10 \cdot 2 = 20$).

Следующий этап – решение полученного уравнения вне зависимости от того, что в нем обозначает переменная x : переносим в левую часть члены уравнения, содержащие x , а в правую – не содержащие x , причем у переносимых членов знаки меняем на противоположные:

$$2x - x = 7 + 3.$$

Приводим подобные члены и получаем, что $x = 10$.

Последний, третий этап – используем полученное решение, чтобы ответить на вопрос задачи: во втором вагоне было первоначально 10 человек, а в первом – 20 ($10 \cdot 2 = 20$).

Наибольшую сложность в процессе решения текстовой задачи представляет перевод текста с естественного языка на математический, т.е. I этап математического моделирования. Чтобы облегчить эту процедуру, строят вспомогательные модели – схемы, таблицы и др. Тогда процесс решения задачи можно рассматривать как переход от одной модели к другой: от словесной модели реальной ситуации, представленной в задаче, к вспомогательной (схемы, таблицы, рисунки и т.д.); от нее – к математической, на которой и происходит решение задачи.

Сегодня использованию знаково-символических средств отдается предпочтение, т.к. они выполняют функции: наглядности (схема как краткая запись задачи), образности (ассоциативность), оперативности (лучше запоминается), эвристичности (идет активная мыслительная деятельность). При этом так же если оперировать знаково-символическими УУД без должной подготовки, использование знаков может значительно усложнить понимание учебного материала. Образовательная практика показывает, что многие учащиеся испытывают определенные трудности при решении текстовых задач. Следовательно, необходимо скорректировать методику работы по первичному восприятию и анализу задачи, которая заключается в умении так предоставить условие задачи в знаково-символической форме, чтобы задача стала предельно понятной для ученика.

В условиях введения ФГОС работа с моделями, знаково-символическими средствами становится системной и является одним из жизненных способов формирования УУД [4]. Обучение формированию знаково-символических УУД является приобретает особую значимость в условиях профессиональной ориентации школьников и студентов на педагогическую деятельность в математическом образовании [5].

Литература

1. Брейтигам, Э.К. Предпосылки, специфика и становление подготовки педагогов-математиков в магистратуре по направлению «Педагогическое образование» / Э.К. Брейтигам, И.В. Кисельников // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 4. – С. 12-16.
2. Гальперин, П.Я. Введение в психологию / П.Я. Гальперин. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 150 с.
3. Салмина, Н. Г. Знак и символ в обучении / Н. Г. Салмина. – Москва : Изд-во МГУ, 1988. – 286 с.
4. Брейтигам, Э.К. Реализация Концепции развития математического образования в Алтайском государственном педагогическом университете /

Э.К. Брейтигам, И.В. Кисельников, Д.П. Кошева // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. – 2016. – №3 (28).– С. 93-95.

5. Профессиональная ориентация школьников и студентов на педагогическую деятельность в математическом образовании / Под ред. Э. К. Брейтигам, И.В. Кисельникова. – Барнаул : АлтГПУ, 2017. – 216 с.

**SIGNIFICANT-SYMBOLIC UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS
AND THEIR FORMATION IN TEACHING MATHEMATICS IN BASIC
SCHOOL**

Kiselnikov Igor

Abstract. The article examines the methodological foundations of the formation of sign-symbolic universal educational actions in the process of teaching mathematics in basic school. The composition of sign-symbolic universal educational actions and the criteria for their formation are considered.

Keywords: *teaching mathematics, universal educational activities, primary school, sign-symbolic universal educational activities, methods of teaching mathematics.*

EDN VHBUQQ

**ОБУЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ
РАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ 3-й и 4-й СТЕПЕНИ**

Кочетова Ирина Викторовна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: ir_vi_kochetova@mail.ru

Зудова Арина Игоревна,

студент

e-mail: zudovaarina2002@gmail.com

**ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
университет имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, РФ**

Аннотация. В статье рассматривается историческое становление различных методов решения рациональных уравнений, известные виды решения рациональных уравнений 3-й и 4-й степени, а также наиболее рациональные из них для обучения учащихся 8-9 классов на уроках математики.

Ключевые слова: *рациональные уравнения, уравнения высших степе-*

ней, обучение методам решения рациональных уравнений 3-й и 4-й степени, уроки математики, обучение учащихся 8-9 классов алгебре.



В настоящее время можно говорить о том, что практически весь окружающий нас мир тем или иным образом связан с такой наукой, как математика. Новейшие достижения в информационных технологиях, физике, механике и технике, говорят также о том, что в будущем ее значение будет только возрастать.

Обучение учащихся средней школы математике в настоящее время уже нельзя считать некоей проблемой. Однако с каждым годом возникает все больше трудностей на пути к обучению учащихся 8-9 классов, а также их подготовке к основному государственному экзамену (ОГЭ) по математике.

Как известно, основными содержательными линиями курса математики 5-9 классов являются:

1. Числа и вычисления;
2. Уравнения и неравенства;
3. Функции;
4. Геометрические фигуры и их свойства;
5. Вероятность и статистика [2].

Приведенные содержательные линии ведутся параллельно, в соответствии с логичностью получения определенных знаний и умений, получаемых в процессе их изучения, при этом, тесно соприкасаясь и взаимодействуя друг с другом, чтобы научить и укрепить уже имеющиеся знания обучающихся в области математической грамотности.

В частном случае, с понятием «уравнение» обучающиеся 5-9 классов сталкиваются на протяжении всего периода обучения в школе. Однако, с переходом в следующий класс меняется не только представление о различных видах уравнений, но и о методах их решений.

Решением уравнений и их обоснованиями трудились величайшие ученые еще с давних времен. В те времена, решить уравнение казалось наиболее сложной проблемой в мире математики, которую многие века стремились решить разные великие ученые-математики.

В Древней Греции уравнения решались с помощью различных геометрических фигур, известных в то время. Длины отрезков отождествлялись с применяемыми в уравнении числами, что и являлось особым методом нахождения неизвестной длины отрезка.

Впервые, спустя многие века, некоторые способы решения квадратных уравнений были найдены в средневековье, в частности, Индии, Китае и Арабских странах. За развитие данного направления основные заслуги приписывают к прославившемуся во всем мире математику и юристу,

родом из Франции, Ф. Виета. Он смог проследить и доказать связь между коэффициентами и корнями квадратного уравнения [3].

Позднее, спустя тысячелетие, изучение алгебраических уравнений достигло европейских стран. Большим достижением в области математики стало считаться открытие формулы, используемой для решения уравнений третьей степени итальянскими учеными Н. Тарталья, Л. Феррари и Д. Кардано.

Также огромный вклад в копилку методов решения уравнений, в особенности высших степеней, внес Э. Безу. Речь идет о теореме о делении многочлена на линейный двучлен, который может помочь понизить степень решаемого уравнения, для удобства его решения [2]. Также значительный вклад внес У.Д. Горнер, чье имя послужило названием ко всемирно известному методу деления многочлена на двучлен – схеме Горнера.

И лишь спустя несколько сотен лет П. Руффини и Н. Абель – итальянские ученые-математики смогли доказать невозможность существования такой формулы, выражающей корни целого уравнения пятой степени.

Именно благодаря этому в настоящее время, в математической науке были спроектированы способы нахождения приближенные значения корней уравнения с любой степенью точности. Однако, необходимо отметить, что развитие компьютерных технологий в последние десятилетия заметно упростили данный труд.

Но вернемся к рассмотрению уравнений. Со стороны общематематического понятия можно говорить об их многоаспектности.

Рассмотренные аспекты можно всецело сопоставить с базовыми векторами развертывания линии уравнений в курсе алгебры основной школы: прикладной и теоретико-математический векторы [3].

С переходом в 8 класс учащиеся начинают изучение квадратных уравнений, а также уравнений, содержащих неизвестную переменную в знаменателе.

В 9-ом классе учащиеся переходят к изучению уравнений высших степеней, а также дробно-рациональных уравнений. Рациональные уравнений третьей и четвертой степени являются сложными математическими объектами для изучения школьниками, которые требуют специальных знаний и навыков для их решения. В современном образовании особое внимание уделяется развитию математической грамотности учащихся, в том числе в области решения сложных уравнений, поэтому, обучение учащихся 8-9 классов методам решения уравнений высших степеней, в частности 3-й и 4-й, необходимо.

Для рассмотрения возможных методов, которые применяют современные педагоги в школах при изучении темы «Рациональные уравнения 3-й и 4-й степени», необходимо отметить формулировку

определений описанных типов уравнений, проиллюстрированных в различной учебной литературе.

В учебнике алгебры 8 класса автора А.Г. Мордковича и др. определение уравнения четвертой степени (биквадратного) приведено в следующей формулировке:

«Уравнение вида $ax^4 + bx^2 + c = 0$ называют *биквадратным* («би» – два, т. е. «дважды квадратное») уравнение» [4].

Иных определений, выделенных автором, нет, однако сразу описываются методы их решения, а также примеры их применения, такие как метод нахождения делителя свободного члена, метод введения новой переменной, метод разложения на множители.

Учебник алгебры для углубленного изучения в 8 классе под авторством А.Г. Мерзляка и В.М. Полякова предоставляет учащимся следующее определение:

«Уравнение вида $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0 = 0$, где x – переменная, a_0, a_1, \dots, a_n – параметры, называют *целым рациональным уравнением*» [1].

Именно с этого определения начинается изучение методов решения уравнений старших степеней в данном учебнике.

В виду реальной нехватки времени для полноценного изучения такой сложнейшей темы в линии уравнений алгебры средней школы, в описанных учебниках рассматривается лишь малая часть приемов решения уравнений 3-й и 4-й степени, тогда как существуют следующие рациональные методы:

- 1) метод группировки;
- 2) метод замены переменной;
- 3) метод неопределенных коэффициентов;
- 4) метод тригонометрических подстановок;
- 5) применение теоремы Виета для кубических уравнений;
- 6) решение с помощью теоремы Безу (понижение степени);
- 7) решение уравнений с применением формул сокращенного умножения;
- 8) схема Горнера;
- 9) формула Кардано;
- 10) функционально-графический метод.

Так же в зависимости от вида уравнения необходимо ознакомление с комбинированными приемами решения уравнений 3-й и 4-й степени. Виды таких уравнений:

- 1) двучленное кубическое уравнение;
- 2) симметрическое или возвратное уравнение;
- 3) биквадратное уравнение;
- 4) уравнения с рациональными корнями.

Из приведенных методов решения уравнений 3-й и 4-й степени в школьном курсе алгебры 8-9 классов в достаточной степени рассматриваются только метод замены переменной, метод группировки, а также в качестве материала для дополнительного изучения Теорема Безу.

В качестве примера метода решения уравнения 3-й, 4-й степени или выше (для умения решить уравнений более высокой степени в случае его появления в КИМах), целесообразно включить в методику обучения учащихся средней школы принцип применения схемы Горнера, а также включение Теоремы Безу в основной материал для изучения в урочное время.

Метод решения уравнений, основанный на теореме Безу, строится по принципу понижения степени исходного уравнения, то есть остаток от деления многочлена $P(x)$ на двучлен $(x - a)$ равен $P(a)$.

Данный способ также можно условно назвать «деление многочлена уголком».

Например, решим уравнение $x^3 - 7x^2 + 11x - 2 = 0$.

Решение будет выглядеть следующим образом:

Выполним деление «уголком» (рис. 1):

$$\begin{array}{r|l} x^3 - 7x^2 + 11x - 2 & x - 2 \\ \hline x^3 - 2x^2 & x^2 - 5x + 1 \\ \hline -5x^2 + 11x & \\ -5x^2 + 10x & \\ \hline x - 2 & \\ -x + 2 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Рисунок 1 – Выполнение деления уголком

Значит, исходное уравнение можно представить в виде

$$(x - 2)(x^2 - 5x + 1) = 0$$

Отсюда следует

$$x - 2 = 0 \text{ или } x^2 - 5x + 1 = 0$$

$$x_1 = 2, x_2 = \frac{1}{2}(5 + \sqrt{21}), x_3 = \frac{1}{2}(5 - \sqrt{21})$$

Исходное уравнение будет иметь три корня:

$$2, \frac{1}{2}(5 + \sqrt{21}), \frac{1}{2}(5 - \sqrt{21}).$$

Ответ: $2, \frac{1}{2}(5 + \sqrt{21}), \frac{1}{2}(5 - \sqrt{21})$.

Так же приведем пример метода понижения степени по схеме Горнера.

Решим уравнение $x^4 + 3x^3 - 24x^2 + 17x + 3 = 0$ [4].

Решение: выпишем все делители свободного члена (3).

$$p = \pm 1; \pm 3. \quad R(1) = 0, \quad x_1 = 1.$$

Составим схему Горнера (табл. 1).

Таблица 1 – Схема Горнера

	1	3	-24	3	
1	1	4	-20	-3	$x_1 = 1$
3	1	7	1	0	$x_2 = 3$

Разложим на множители $(x - 1)(x - 3)(x^2 + 7x + 1) = 0$.

Ответ: 1; 3; $\frac{-7 \pm \sqrt{45}}{2}$.

Как можно заметить, рассмотренные способы решения уравнений 3-й и 4-й степени определенно целесообразны и максимально компактны для решения учащимися при условии ограниченного урочного времени. Поэтому, включение их в методику обучения теме «Решение рациональных уравнений 3-й и 4-й степени» учащихся 8-9 классов необходимо для наиболее полного формирования у школьников математической грамотности и способности свободного оперирования различными методами решения уравнений разной сложности.

Приведенные задачи доказывают, что комплексный подход к обучению учащихся 8-9 классов различным методам решения рациональных уравнений 3-й и 4-й степени способствует более глубокому пониманию концепций математических постулатов и расширяет функциональную сторону решения уравнений самих учащихся средней школы.

Литература

1. Мерзляк, А. Г. Алгебра : 8 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. М. Поляков. – 2-е издание, стереотип. – Москва : Вентана-Граф, 2019. – 384 с.
2. Методика обучения математике : учебник для вузов / Н. С. Подходова [и др.] ; под редакцией Н. С. Подходовой, В. И. Снегуровой. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 566 с.
3. Методика обучения математике. Формирование приемов математического мышления : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Талызина [и др.] ;

под редакцией Н. Ф. Талызиной. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва :
Издательство Юрайт, 2024. – 193 с.

4. Мордкович, А. Г. Алгебра, 8 класс. Учебник для общеобразова-
тельных организаций (углубленный уровень). В 2 ч. Ч. 1 / А. Г. Мордко-
вич, Н. П. Николаев. – 15-е изд., стер. – Москва : Мнемозина, 2019. – 288 с.

⌘.....⌘

TEACHING STUDENTS OF GRADES 8-9 METHODS OF SOLVING RATIONAL EQUATIONS OF THE 3RD AND 4TH DEGREE

Kochetova Irina, Zudova Arina

Abstract. The article examines the historical formation of various methods for solving rational equations, the well-known types of solving rational equations of the 3rd and 4th degrees, as well as the most rational of them for teaching students in grades 8-9 in mathematics lessons.

Keywords: *rational equations, equations of higher degrees, teaching methods for solving rational equations of the 3rd and 4th degrees, mathematics lessons, teaching algebra to students of grades 8-9.*

⌘.....⌘

EDN RVHDPU

ОБУЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ РЕШЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Кочетова Ирина Викторовна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: ir_vi_kochetova@mail.ru

Светлицкая Дарья Дмитриевна,

студент

e-mail: dashasvetlitskaya@yandex.ru

**ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
университет имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, РФ**

⌘.....⌘

Аннотация. Данная статья содержит анализ типов задач с экономическим содержанием в едином государственном экзамене по математике профильного уровня. Рассматриваются алгоритмы решения задач. Кроме того, присутствует и практическая составляющая: конкретные примеры решения задач.

Ключевые слова: *задачи с экономическим содержанием, математическая модель, процент, вклад, кредит, алгоритм решения.*



Поскольку от реализации программы финансовой грамотности в школьном курсе будет зависеть успешная адаптация выпускников школы в постоянно меняющихся социально-экономических условиях общества, большое внимание в системе образования уделяется проблеме формирования экономического мышления у подрастающего поколения.

Например, в 2015 году задачи, включающие в себя экономический аспект, впервые были включены в структуру единого государственного экзамена по математике профильного уровня [4]. Задачи данного типа представлены во второй части контрольно-измерительных материалов под номером 16 и оцениваются в 2 первичных балла.

На протяжении нескольких лет тенденции в совершении ошибок при решении задач с экономическим содержанием у обучающихся сохраняют два направления: неверное составление экономической модели и ошибки в вычислениях. Таким образом, причины, из-за которых у школьников возникают проблемы в решении задач данного типа можно сгруппировать по четырем направлениям [5]:

- 1) незнание учащимися большинства экономических терминов;
- 2) школьная учебная литература не обладает разборами экономических задач;
- 3) изученного теоретического материала не достаточно для того, чтобы учащиеся могли свободно оперировать полученными знаниями в решении задач нестандартного для себя типа;
- 4) нехватка практического опыта в области экономики.

В первую очередь проблема обучения старшеклассников решению задачи №16 с экономическим содержанием возникает из-за наличия сложных экономических операций, а во вторую, в решении задания данного типа одним из самых сложных этапов является построение математической модели [2].

Для решения данной проблемы необходимо изучить и систематизировать методические аспекты обучения учащихся 10-11 классов решению задач с экономическим содержанием.

В КИМах по математике профильного уровня представлены 5 типов экономических задач, которые представлены на рисунке 1.

Рассмотрим решение наиболее часто встречающихся типов экономических задач. Кредит – это сумма денежных средств, выдаваемая заёмщику на определенных условиях по принципу срочности и возвратности [3].

Можно выделить два вида задач на кредиты:

- аннуитетные платежи (равные выплаты);
- дифференцируемые платежи (выплаты уменьшают долг равномерно).

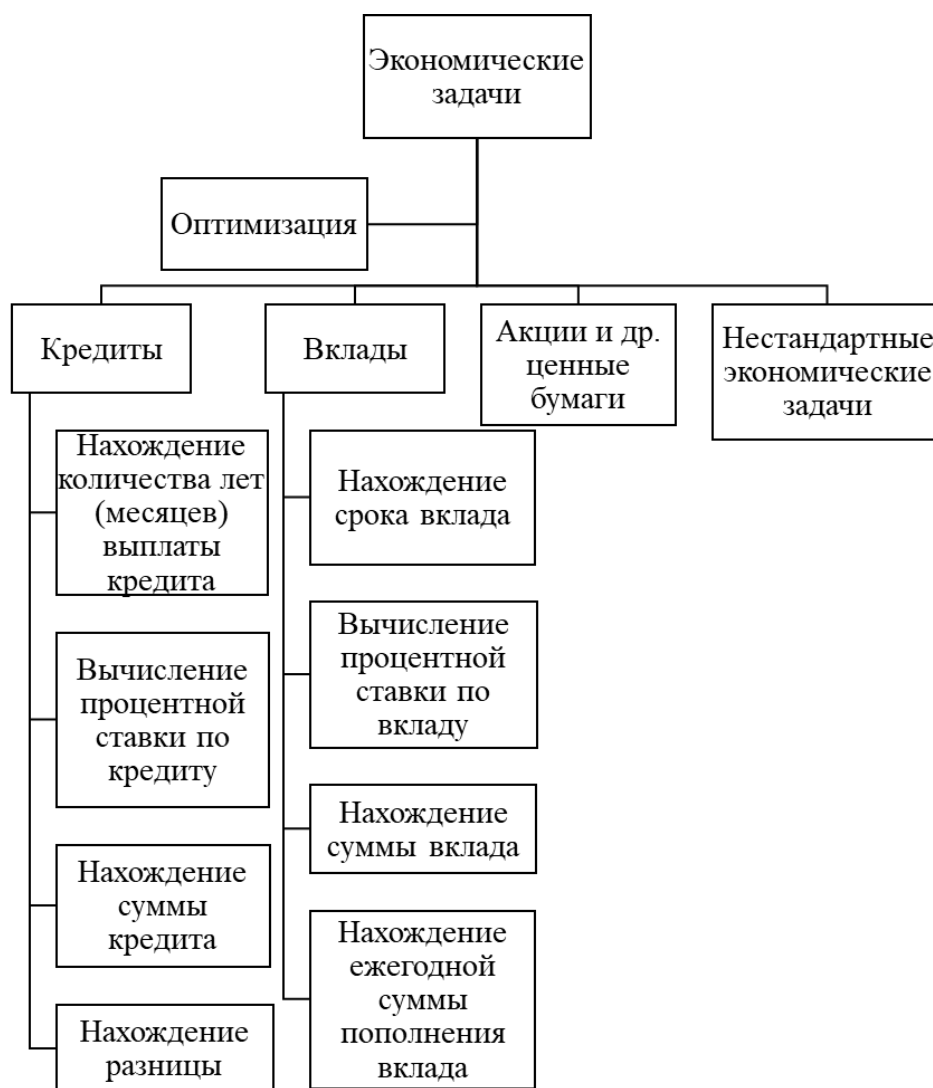


Рисунок 1 – Классификация задач с экономическим содержанием

Чтобы разобраться в решении задачи данного типа необходимо усвоить закономерности составления последовательности начисления процентов и погашения долга.

Рассмотрим решение задачи, представленной на рисунке 2 [2; 5].

Решение: S – сумма кредита (руб.), r % – процентная ставка, $r=20\%$.

Получаем, что после начисления процентов долг банку станет равен $1,2S$ (здесь сумму кредита нужно увеличить на данное количество процентов, то есть

$$S + S \times \frac{r}{100} = S \left(1 + \frac{r}{100}\right).$$

Введем неизвестную x – ежегодный платёж.

Составляем модель задачи, заполнив таблицу 1 и записав уравнение.

Задача 1 (аннуитетные платежи). В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 20% по сравнению с концом предыдущего года;

- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Сколько рублей будет выплачено банку, если известно, что кредит будет полностью погашен тремя равными платежами (то есть за три года) и общая сумма выплат после полного погашения кредита на 96500 рублей больше суммы, взятой в кредит?

Рисунок 2 – Задача 1 (аннуитетные платежи)

Таблица 1 – Модель начисления процентов и погашения долга

	<i>Долг до % (долг в начале года), руб.</i>	<i>После %, руб.</i>	<i>Платежи, руб.</i>	<i>Долг после платежа, руб.</i>
1	S	$1,2S$	x	$1,2S - x$
2	$1,2S - x$	$1,2 \times (1,2S - x)$	x	$1,2 \times (1,2S - x) - x$
3	$1,2 \times (1,2S - x) - x$	$1,2 \times (1,2 \times (1,2S - x) - x)$	x	0

Составляем уравнение из получивших данных в таблице:

$$1,2 \times (1,2 \times (1,2S - x) - x) - x = 0; \quad (1)$$

Сумма всех платежей составляет $x + x + x = 3x$;

$$3x - S = 96500 \text{ – переплата по кредиту}; \quad (2)$$

Вернемся к уравнению (1), выведем формулу, раскрывая скобки:

$$1,2 \times (1,2 \times (1,2S - x) - x) - x = 0;$$

$$S \times 1,2^3 = x(1,2^2 + 1,2 + 1);$$

$$x = \frac{S \times 1,2^3}{1,2^2 + 1,2 + 1};$$

Подставим в место x выражение, которое вышло в уравнении (2):

$$3 \left(\frac{S \times 1,2^3}{1,2^2 + 1,2 + 1} \right) - S = 96500;$$

$$648S - 455S = 43907500;$$

$$193S = 43907500;$$

$$S = 227500 \text{ (руб.) – сумма кредита}$$

По итогу банку будет выплачена сумма равная $S + 96500$, отсюда получаем

$$227500 + 96500 = 324000 \text{ (руб.)}$$

Ответ: 324000 рублей выплатит заёмщик банку.

Исходя из примера, можно составить алгоритм решения задачи на погашение кредита:

1. Необходимо проанализировать условие, отметить величины, которые нам известны и что необходимо найти.
2. Далее необходимо определить о каких платежах идёт речь.
3. Вводим необходимые обозначения.
4. Конструируем схему (таблицу) погашения кредита.
5. На основе схемы, записываем математическую модель.
6. С помощью вычислений по модели, находим искомую величину.
7. Проводим обработку полученных результатов.
8. Записываем ответ.

Прежде чем, начать решать задачи на вклады необходимо обратить особое внимание на величину, облагаемую процентом. Есть вероятность возникновения ряда ситуаций: начисление процентов на вклад происходит на одну и ту же сумму, на сумму вклада с начисленными процентами или на сумму, которая менялась в зависимости от действий вкладчика. Рассмотрим решение задачи на вклады, представленной на рисунке ниже (рис.3) [2].

Задача 2 (вклады): Клиент вложил некоторую сумму под 10% годовых, начисляемых на вклад раз в год. Известно, что в конце первого года (после начисления процентов) он снял со своего счета 10% от имеющейся на тот момент суммы, а в конце второго года (также после начисления процентов) он доложил на счет 10% от имеющейся суммы. Определите, в конце третьего года (после начисления процентов) увеличилась или уменьшилась сумма на счете после таких манипуляций по сравнению с первоначальным вкладом и на сколько процентов.

Рисунок 3 – Задача на вклады

Решение: $r \% = 10\%$,

Обозначим S – сумма вклада

Таблица 2 – Модель начисления процентов и увеличения вклада

	Сумма до %	Сумма после %	Сумма после действия
1.	S	$1,1S$	$1,1S \times 0,9$
2.	$1,1S \times 0,9$	$1,1S \times 0,9 \times 1,1$	$1,1S \times 0,9 \times 1,1 \times 1,1$
3.	$1,1S \times 0,9 \times 1,1 \times 1,1 = S \times 1,1^3 \times 0,9$	$S \times 1,1^3 \times 0,9 \times 1,1 = S \times 1,1^4 \times 0,9$	

На вкладе у клиента в конце окажется $S \times 1,1^4 \times 0,9$ рублей.

Упростим выражение:

$$S \times 1,1^4 \times 0,9 = S \times \left(\frac{11}{10}\right)^4 \times \frac{9}{10} = S \times \frac{131769}{100000} = S \times 1,31769.$$

Так как изначально сумма была S , а $1,31769 > 1$, то можно сделать вывод, что сумма увеличилась. Для того, чтобы узнать на сколько процентов увеличилась сумма необходимо

$$\frac{S \times 1,31769}{S} \times 100\% = 131,769\% \text{ от начальной суммы.}$$

Получаем, начальная сумма 100%, 131,769% сумма от начальной, отсюда получаем, что сумма увеличилась на 31,769%.

Ответ: сумма увеличилась на 31,769%.

Задачи на вклады одни из самых простых, поэтому обучение решению экономических задач стоит начинать именно с них. Приведем примерную последовательность действий для решения задач данного типа:

1. Изучаем условие задачи, обозначая величины, которые нам даны и которые необходимо найти.

2. Определяем схему изменения суммы вклада.

3. Вводим все необходимые обозначения.

4. Заполняем таблицу и выводим математическую модель.

5. Решаем построенную модель и находим искомую величину.

6. Проводим интерпретацию полученных результатов.

7. Записываем ответ.

На основе проведенного анализа и разбора экономических задач, можно сделать вывод о том, что для успешного их решения, необходимо углубиться в изучение простых задач на проценты и выучить формулы нахождения простых и сложных процентов. Учащимся очень сильно помогут знания о том, как находить проценты от числа, что значит высказывание «...число увеличили/уменьшили на r процентов?», какую из применяемых в тексте задачи величин принимать за 100% и т.д.

Помимо этого целесообразно вспомнить и выделить методы решения неравенств, системы уравнений, а также закрепить в «математическом арсенале» учащихся формулы для нахождения прогрессии (арифметической и геометрической), повторить порядок исследования производной функции.

Большинство ошибок учащихся начинается с самого начала работы с задачей с экономическим содержанием, а именно из-за невнимательного прочтения условия. Здесь в методику обучения методам решения подобных задач следует включить такие известные приемы, как «чтение с остановками» и «выделение ключевых слов». Они могут послужить учащимся хорошим фундаментом на пути к осознанию условия задачи и верного составления математической модели. Для того чтобы довести до

автоматизма умение составлять математическую модель, являющуюся ключевым моментом в решении задач с экономическим содержанием, необходимо довести до учащихся четкий алгоритм действий и уверенность в собственной компетентности при выполнении задания.

Литература

1. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Практикум по решению задач : учебное пособие для СПО / В. А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 271 с.
2. Пиксаева, О. А., Педагогический эксперимент по введению элективного курса «Задачи с экономическим содержанием», как средство улучшения подготовки старшеклассников к ЕГЭ: статья / О.А. Пиксаева // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования : межвузовский сборник научных трудов. – Челябинск : «Край Ра», 2017. – 180 с.
3. Симонов, А. С. Математические модели экономики в школьном курсе математики : специальность 13.00.02 – Теория и методика обучения математике : дис. ... докт. пед. наук / Симонов Александр Сергеевич. – Тула, 2000. – 328 с.
4. Спецификация контрольно-измерительных материалов единого государственного экзамена 2022 г. по математике [Электронный ресурс]. – Федеральный Институт Технических Измерений (ФИПИ). – Режим доступа: <http://www.fipi.ru> (дата обращения 11.10.2024).
5. Яценко, И. В. Методические указания для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2020 года по математике. – Москва : ФИПИ, 2020. – 45 с.



TEACHING STUDENTS OF GRADES 10-11 TO SOLVE ECONOMIC PROBLEMS

Kochetova Irina, Svetlitskaya Daria

Abstract. This article contains an analysis of the types of problems with economic content in the unified state mathematics exam of the profile level. Algorithms for solving problems are considered. In addition, there is a practical component: specific examples of problem solving.

Keywords: *problems with economic content, mathematical model, percentage, contribution, loan, solution algorithm.*



EDN SAWQEW

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 50-Х ГОДАХ XX ВЕКА

Кривко Яна Петровна,

доктор педагогических наук, доцент

e-mail: yakrivko@yandex.ru

**ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический
университет», г. Луганск, РФ**



Аннотация. Статья посвящена анализу педагогических наработок советских педагогов 50-х годов XX века в области развития творческих способностей учащихся на уроках математики. Рассмотрены особенности организации деятельности учащихся по самостоятельному составлению условий задач, а также требования к учителю по подбору материала.

Ключевые слова: математика, творческие способности, политехническое обучение, задача, условие задачи, учитель.



Проблема качества математического образования на сегодняшний день приобрела особую остроту. Высокие темпы развития научно-технического прогресса, тотальная цифровизация всех сфер жизни человека обуславливают усиление внимания к уровню преподавания математики, развитию у учащихся творческих способностей. Именно творческие способности ребенка лежат в основе его будущей новаторской деятельности, открытий и т.д., а значит и технологического суверенитета государства. В этой связи особый интерес представляют 50-е года XX века – время, когда были подготовлены те кадры, которые в 60-70-х годах вывели СССР в передовые страны мира в науке и технике.

Анализируя защищенные диссертации по методике преподавания математики в СССР в первой половине XX века А.В. Ланков отмечал сформировавшуюся к 1950 году группу диссертаций – работы психолого-математического содержания, которые создают психологическую базу методики математики [3, с. 16]. Среди них диссертация Т.А. Пескова [6] о развитии творческих способностей учащихся в связи с преподаванием математики, защищенная в 1945 году и ставшая одной из первых научных работ в этом направлении в СССР. Развитие творческих способностей учащихся при изучении математики рассматривалось как практикующими школьными учителями, так и преподавателями вузов, учеными-педагогами.

Отметим, что к середине 50-х годов была введена новая программа преподавания математики, которая предполагала изучение математики во всех классах с первого по шестой по шесть недельных часов, а в седьмом классе – семь часов (около 20 % всего учебного времени). Преобразования в области математического образования были вызваны заявленными на XIX съезде КПСС переходу ко всеобщему среднему образованию (десятилетка) и политехнизацией обучения в целом. При этом было постулировано то, что «...осуществление задач политехнического обучения должно пойти по линии развития творческих способностей учащихся, развития логического мышления и пространственного воображения, сообразительности, воспитания настойчивости в достижении поставленной цели» [3, с. 53–54].

При изучении школьного курса математики педагоги 50-х годов акцентировали свое внимание на эффективном использовании методов обучения, в частности, рекомендовалось применять индуктивно-конкретный метод для сознательного и возможно самостоятельного определения частных случаев в противовес догматическому изложению материала; аналитический метод – «применяя его в геометрии при проведении тех или иных доказательств, суживая, тем самым, применение синтетического метода. Аналитический метод в значительной степени содействует развитию творческих способностей учащихся» [2, с. 339]. Сочетание аналитического и синтетического методов, как наиболее соответствующего человеческому мышлению, содействующих творческой работе учащихся, т.е. самостоятельному нахождению различных способов доказательства, выделял в своей диссертации, защищенной в 50-х годах XX века, А.З. Насыров, фокусируясь на решении задач на построение [5, с. 11].

Изучение математики невозможно без решения задач, это основополагающее звено процесса обучения также было использовано педагогами для развития творческих способностей учащихся. «Решение задач способствует развитию математического мышления учащихся, так как расчленение составной задачи на простые, установление связи между отдельными вопросами, подбор искомого в каждой простой задаче и выбор необходимых данных для его отыскания требуют и развивают сообразительность учащихся, его творческие способности» (Е.С. Березанская [1, с. 393]).

К развитию творческих способностей учащихся относится и самостоятельное составление задач детьми.

Так младшим детям предлагалось составлять задачи по рисункам (рис. 1).

Например, используя наглядный материал (ведро, картонные рыбки и др.), дети усваивали разницу между данными числами, искомым числом, что известно и что неизвестно.

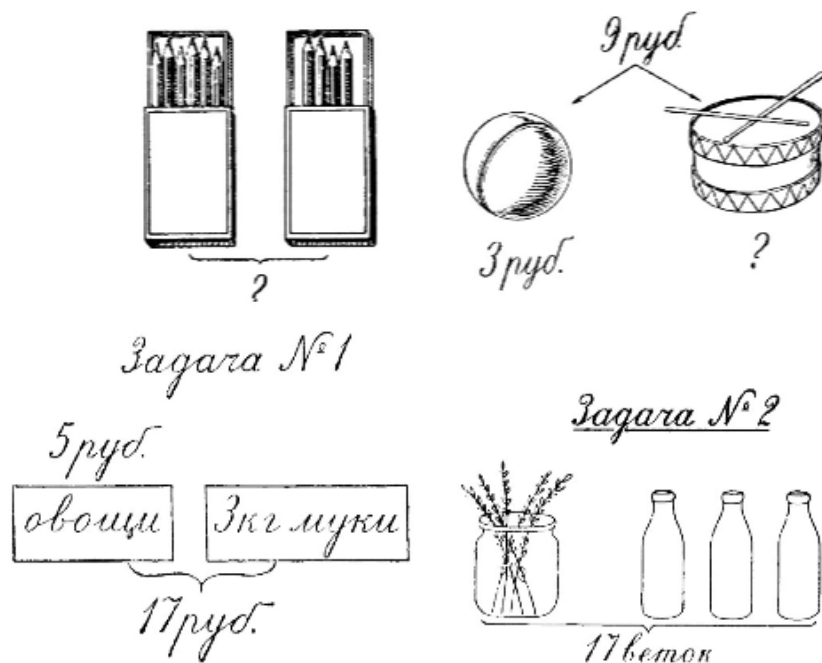


Рисунок 1 – Образцы рисунков для составления задачи [7, с. 139, 142]

Однако еще в середине XX века советские дидакты выделяли основные требования к этому процессу, на которые должен обращать внимание учитель. Так при самостоятельном составлении условия задачи либо учитель дает определенные условия (например, составить условие задачи, которая бы решалась по предложенной формуле, или же содержала умножение или деление числа на обыкновенную дробь и т.д.), в этом случае учитель должен следить за тем, чтобы предложенный вариант был реален. Чтобы учащиеся отдавали себе отчет, «...что не всякое число может соответствовать стоимости 1 кг хлеба, росту человека, весу головы кита и т.д.» [1, с. 469]. Для преодоления возможных проблем Е.С. Березовская предлагала использовать разнообразные таблицы сравнительных скоростей (пешехода, лошади, самолета и т.д.), глубин океанов, длин рек, расстояний между городами и т.д. Или же составлять задачи по результатам или во время проведения экскурсий на заводы, строительство, на уборку хлеба и т.д. [там же].

Это особенно важно, так как «настоящие практические задачи, решаемые людьми разных профессий, или совсем не содержат готовых данных или содержат их в минимальном числе» и ученику требуется самостоятельно определить какие именно данные ему нужны для решения поставленной проблемы [5, с. 14], что особенно важно для современной робототехники, развития цифровых технологий для науки, производства, военной промышленности и т.д.

Важным аспектом в организации подобной работы в 50-х годах педагоги выделяли четкое выделение требований, предъявляемых к учащимся при составлении ими задач (самостоятельность, максимальная

близость задач к жизни, реальность конкретной ситуации и данных, логическая и грамматическая правильность). А также демонстрация образцов – задач, составленных другими учащимися, как хороших, так и плохих. Кроме того, требовательность учителя постепенно должна возрастать, по мере овладения навыками работы учащимися в соответствии с их возрастом [9, с. 13].

В процессе развития творческих способностей учащегося от учителя не требовалось использовать все типы и разновидности задач, но показать некоторые задачи так, чтобы привлечь внимание ученика к задаче как к явлению, которым стоит и интересно заниматься. Учителю следует дать не один вариант решения задачи, сравнительно долго останавливаясь на ней [8, с. 9].

К концу 50-х годов все чаще стали звучать призывы к разделению старших классов на различные профили, интересно, что помимо физико-математического и гуманитарного профилей А.А. Ляпунов предлагал выделять еще и сельскохозяйственный, и корректировать программу по математике с учетом их специфики. Его идеи опередили время, например, он предлагал ввести в физико-математических школах в старших классах раздел о функциях в старших классах, а также «Элементы вычислительной математики», который бы включал в себя представления о приближенных вычислениях, систем счисления, сведения о вычислительных приборах (счетах, логарифмической линейке, номограммах, арифмометре) и о вычислительных машинах, включая элементы программирования [4, с. 154].

Интересно мнение А.А. Ляпунова о дефиците учебного времени, которое отводится на математику: «если у кого-то возникнет вопрос о загруженности школьников и о недостатке учебного времени, то я предложу стопкой на стол школьные учебники и обязательные учебные пособия по истории и литературе. Думаю, что разумное сжатие этой стопки позволит найти время для математики» [4, с. 154]. Этот тезис чрезвычайно актуален в наши дни.

Таким образом, анализ работ педагогов 50-х годов по развитию творческих способностей учащихся показал, что значительное внимание уделялось самостоятельному составлению и решению задач с практическим содержанием, что является перспективным направлением работы и в современной школе.

Литература

1. Березанская, Е. С. Методика арифметики : пособие для учителей / Е.С. Березанская. – 5-е изд., перераб. – Москва : Учпедгиз, 1955. – 544 с. – Библиогр.: с. 537 – 538.
2. Коршунков, С.А. Борьба за прочные и глубокие знания учащихся по математике / С.А. Коршунков // Из опыта преподавания математики в VIII – X классах средней школы. – Москва : Учпедгиз, 1955. – С. 336–350.

3. Ланков, А.В. Научные работы по методике математики (обзор диссертаций) / А.В. Ланков // Математика в школе. – 1950. – № 5. – С. 14–20.
4. Ларичев, П.А. О преподавании математики в V классах в 1954/55 учебном году / А. О. Ларичев // Математика в школе. – 1954. – № 4. – С. 53–54.
5. Математическое просвещение : математика, ее преподавание, приложения и история. – Москва : Физматгиз, 1959. – Вып. 4. – 320 с.
6. Насыров А.З. Самостоятельная работа учащихся на уроках математики в V–X классах : автореф. дис. ... канд. пед. наук по методике преподавания математики / Акад. пед. наук РСФСР. Науч.-исслед. ин-т методов обучения. – Москва, 1955. – 16 с.
7. Песков, Тимофей Андреевич. Развитие творческих способностей учащихся в связи с преподаванием математики : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.00. – Уфа, 1945. – 124 с.
8. Попова, Н.С. Методика преподавания арифметики в начальной школе : пособие для учителей / Н. С. Попова. – Ленинград : Учпедгиз, 1955. – 403 с.
9. Решение задач в средней школе : арифметика, алгебра, геометрия : из опыта учителей математики V–X кл. / Акад. пед. наук РСФСР, Ин-т методов обучения ; под общ. ред. Н.Н. Никитина ; [сост. И.Н. Шевченко, И.А. Гибш, А.И. Фетисов, И.Л. Цветков]. – Москва : Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1952. – 320 с.
10. Хайдуков, Ю.И. Самостоятельное составление учащимися задач как средство повышения сознательности знаний : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Ленинград. гос. пед. ин-т им. А.И. Герцена. – Ленинград, 1951. – 14 с.

3...6

THE DEVELOPMENT OF CREATIVE ABILITIES OF STUDENTS IN MATHEMATICS LESSONS IN THE 50S OF THE TWENTIETH CENTURY

Krivko Ia.

Abstract. The article is devoted to the analysis of pedagogical developments of Soviet teachers of the 50s of the twentieth century in the field of developing creative abilities of students in mathematics lessons. The features of the organization of students' activities for the independent preparation of task conditions, as well as the requirements for the teacher on the selection of material, are considered.

Keywords: *mathematics, creativity, polytechnic education, task, task condition, teacher.*

EDN SJKOBЕ

О ПРОФИЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ⁴

Павлов Александр Леонидович,
кандидат физ.-мат. наук, доцент
e-mail: a.pavlov49@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Бродский Яков Соломонович,
кандидат физ.-мат. наук, доцент
e-mail: y-brodsky@yandex.ru
г. Донецк, РФ

Аннотация. Рассмотрены проблемы реализации профильного обучения математике и пути их решения, выявлена сущность профильной направленности обучения математике и ее обеспечение для разных профилей.

Ключевые слова: профильное обучение, профиль обучения, профильное обучение математике, элективный курс, уровень обучения.

Организация профильного обучения порождает проблему организации обучения каждому предмету в соответствии с профилем, то есть имеющему профильную направленность. Обеспечение профильной направленности обучения математике для каждого профиля представляет актуальную задачу. При этом возникают вопросы: Что такое профиль обучения? Какие бывают профили? В чем сущность профильной направленности обучения математике для конкретного профиля?

Положение в реализации профильного обучения сегодня примерно соответствует тому, что несколько лет назад было описано в [5]: «К сожалению, весьма часто идея профильного обучения сводится к повышению эффективности подготовки учащихся к преодолению экзаменационных барьеров. А в этой ситуации профилизация редуцируется до привычного в последние десятилетия изучения отдельных предметов на углубленном уровне». Это мнение подтверждается современными исследованиями состояния профильного обучения [2].

Профильное обучение предусматривает общеобразовательную подготовку и профильную подготовку.

⁴ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

Общеобразовательная подготовка осуществляется базовыми общеобразовательными предметами, которые обязательны для всех профилей.

Профильная подготовка обеспечивается всем содержанием обучения, в частности изучением профильных предметов, способствующих «вхождению» в профессию, в значительной степени вариативной составляющей, а также внеурочными мероприятиями. Необходимость профильной направленности базовых предметов вытекает из главной цели профильного обучения – оказание помощи личности в выборе жизненного пути, самоопределении, социализации. Понятно, что обеспечить профильную направленность обучения предмету можно не только уровнем обучения, и даже не столько уровнем обучения.

Проблема организации профильного обучения требует выявления сущности профильной направленности обучения каждому предмету. Для этого необходимо определить сущность понятия «профиль обучения» и пути организации обучения по профилю.

Профиль обучения – это ориентация обучения на определенные области знания и виды деятельности, определяющая её содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающегося и требования к результатам освоения образовательной программы.

Проблему формирования существенных признаков профиля и соответствующих критериев их наличия целесообразно решать на основе деятельностного подхода, по признакам, отражающим профессиональную деятельность, которая может быть смоделирована в обучении. Обобщенность профилей является важным условием обеспечения потребностей личности. Обучение должно ориентироваться не на конкретные виды профессиональной деятельности, а на обобщенные. Создание условий для применения в обучении обобщенных видов деятельности в определенной сфере является важным средством реализации профильного обучения.

Безусловно, углубленное по сравнению с базовым уровнем, изучение группы предметов является существенным, но не определяющим, признаком профиля. Условия социализации и самоопределения личности связаны не только и даже не столько с изучением предметов. Профильная ориентация изучения цикла родственных предметов является значимым признаком профиля. Но и он также не имеет четкого содержания.

В соответствии с нормативными документами профильное обучение может осуществляться по следующим профилям: технологический, естественно-научный, социально-экономический, гуманитарный, универсальный [6]. При такой широкой трактовке понятия «профиль обучения» невозможно обеспечить основную задачу профильного обучения – помочь обучающимся в их профессиональном самоопределении, выборе жизненного пути. В рамках одного профиля даже набор профильных предметов разный в рекомендованных учебных планах [6]. На практике используется более узкая трактовка понятия «профиль обучения»: химико-

биологический, информационно-технологический, инженерный, филологический и другие профили. При таком понимании профиля обучения становится более определенным состав знаний и видов деятельности, обеспечивающих профессиональное самоопределение обучающихся [3].

По нашему мнению, в нормативных документах целесообразно использовать термин «направление»: технологическое направление, естественно-научное направление и т.д. Это соответствует соотношению объемов понятий «направление» и «профиль», используемых в высшей школе. Попытка классифицировать профили по составу предметов, изучающихся углубленно, не соответствует сущности профильного обучения. Роль других компонент системы профильного обучения, в частности, вариативной составляющей, в определении профиля не менее важна.

Различные профили должны формироваться по основным направлениям профилирования за счет выбора профильных предметов, вариативной составляющей, а также профильной направленности базовых предметов инвариантной составляющей учебного плана. Изучение всех базовых предметов, независимо от уровня их изучения, должно обеспечивать достижение главной цели всеми возможными путями. Хорошей иллюстрацией этого положения является публикация [1], в которой автор приводит примеры «профильного наполнения» обучения информатике на базовом уровне для различных профилей.

Обучение математике в профильной школе должно максимально способствовать профильному становлению обучающегося, иметь профильную направленность независимо от уровня обучения.

Профильная направленность обучения математике должна:

- обеспечить общекультурный уровень математической подготовки, который определяется заказом общества и возможностями обучающихся;
- удовлетворить потребности профильной подготовки в формировании различных видов компетенций средствами математики;
- формировать средствами математики профессиональные склонности и намерения обучающихся.

Обучение математике имеет три основные функции: развивающую, образовательную и профессионально ориентирующую. Обеспечение их гармонической реализации является главной задачей обучения математике. Содержание математического образования в профильных классах должно обеспечивать особенности профиля. Это означает, что курс математики:

а) должен давать четкое представление о роли математики в развитии общества, в частности в областях, соответствующих данному профилю;

б) должен быть направленным на формирование навыков математического моделирования;

в) может включать в себя и некоторые нетрадиционные для школьного курса содержательные линии.

Современные теоретические основы формирования содержания обучения предусматривают его проектирование в соответствии с потребностями и возможностями личности. Этот принцип и этот подход в определенной степени могут быть реализованы такой структурой содержания профильного обучения математике:

- адекватным профилем содержанием основного курса математики базового или углубленного уровня в соответствии с учебным планом (базовая математическая подготовка);
- системой курсов по выбору за счет вариативного компонента (элективные курсы, факультативы), которые состоят из небольших по содержанию учебных модулей, учитывающих многообразие интересов и возможностей обучающихся данного профиля, углубляют и расширяют основной курс математики в соответствии с профилем обучения (вариативная математическая подготовка);
- организацией самостоятельной творческой работы обучающихся, системой индивидуальных заданий, направленных на развитие профессиональных склонностей обучающихся, их интереса к применениям математики (личностно-ориентированная математическая подготовка).

Профильная направленность основного курса математики является необходимым, но недостаточным условием реализации профильной направленности обучения математике. Важное место в ее осуществлении должны занять элективные курсы, факультативы и индивидуальная работа творческого характера.

Вариативная составляющая позволяет обучающимся углубить и расширить знания в различных разделах математики; реализовать потребности, удовлетворить свои интересы, раскрыть способности; подготовиться к выполнению индивидуального задания творческого характера.

Полноценно смоделировать профессиональную деятельность позволяют индивидуальные задания творческого характера. Они способны полнее учесть индивидуальные особенности обучающихся, их и намерения. Они направлены на развитие профессиональных склонностей обучающихся, их интереса к применениям математики, занятиям математикой.

Указанная структура содержания профильного обучения математике эффективна, прежде всего, для профилей, где математика играет важную роль в обеспечении профильного обучения. Но она имеет существенное значение и для других профилей. Подобная структура предлагается в [4] для профилей технологической (инженерной) направленности. Элективные курсы по математике для обучающихся гуманитарного профиля могут существенно повлиять как на их подготовку по выбранному профилю, так

и на их отношение к математике. А формирование положительного отношения к предмету является одной из важнейших целей его изучения.

Профильные направленности обучения математике на разных профилях можно объединить в следующие направления: **общекультурный, академический, прикладной, теоретический**.

Практически по каждому из этих направлений возможен выбор двух (и даже трех) профильных направленностей обучения математике в зависимости от выбора профиля, так как это разделение связано с функциями предмета «математика» в реализации особенностей профиля обучения, профессионального становления личности.

Профильное обучение математике теоретического направления отличается, прежде всего, направленностью на развитие теоретического типа мышления. Этот тип мышления характеризуется гармоничным взаимодействием анализа и синтеза, а также высоким уровнем абстракции, построенным на основе познавательной рефлексии, благодаря которой формируется ориентировочная основа действий, оцениваются результаты их выполнения. Будущая профессиональная деятельность, на которую направлены эти профили, неразрывно связана с математической деятельностью.

Профильное обучение математике прикладного направления отличается направленностью на применение математики. Моделирование в обучении применениям математики является главным видом деятельности. На этом направлении необходимо достаточно внимания уделить развитию логического, пространственного мышления, формированию готовности применять математику для моделирования реальных процессов и явлений.

Профильное обучение математике академического направления предусматривает добротную математическую подготовку, позволяющую продолжить образование по всем направлениям и предназначено, прежде всего, для универсального профиля обучения.

Профильное обучение математике общекультурного направления отличается гуманитарной направленностью, оно ориентировано, в первую очередь, на формирование математической грамотности – готовности применять математику для решения жизненных задач – и предназначено для профилей, ориентирующих обучающихся на гуманитарные сферы деятельности.

Взаимодействие основных функций обучения математике может быть отражено в двумерной модели: уровень и профильная направленность обучения. Каждый вариант проектирования обучения математике, учитывающий уровень и профильную направленность обучения, имеет особенности в целях, содержании, результатах обучения, которые определяются направлением профилизации и ролью обучения математике в ее реализации.

На углубленном уровне математика может изучаться по трем направлениям – академическом, прикладном и теоретическом. Обучение математике на углубленном уровне академического направления свидетельствует о значимости профессионально – ориентирующей функции обучения математике, но без учета сферы дальнейшей профессиональной деятельности. Обучение математике на углубленном уровне прикладного направления свидетельствует о приоритетности профессионально-ориентирующей функции обучения математике и отражает потребности профилирования, особенности сфер профессиональной деятельности. Обучение математике на углубленном уровне теоретического направления, прежде всего, направлено на формирование теоретического типа мышления. Общекультурная направленность обучения математике предполагает изучение математике на базовом уровне.

Актуальной проблемой является создание учебно-методических комплексов по математике, которые способны обеспечить указанные особенности различных вариантов проектирования обучения математике, учитывающих уровень и профильную направленность обучения математике. Важной функцией таких комплексов является управление учебным процессом. Средства обучения должны обеспечивать адаптивность обучения, то есть учитывать уровень подготовки обучающегося, темп его продвижения в обучении и т. п.

Литература

1. Гейн, Н.А. О представлении профильных предметов в непрофильном курсе информатики / Н.А. Гейн // Профильное образование и специализированное обучение: перспективы развития в цифровом пространстве : сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. – Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2022. – С. 48-51.
2. Ломакина, Т.Ю. Профильное обучение: 20 лет спустя / Т.Ю. Ломакина, Н.В.Васильченко // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2024. – Т.1. №1(97) – С. 7-23.
3. Ломакина, Н.Н. Химико-биологический класс как среда построения индивидуальной образовательной траектории / Н.Н. Ломакина, Е.Л. Филипповых // Академический вестник. – 2023. – № 1 (59). – С. 45–50.
4. Реализация профильного обучения технологической (инженерной) направленности на уровне среднего общего образования: методические рекомендации / Т.Ю. Ломакина и др. / под ред. Т.Ю. Ломакиной. – Москва : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. – 56 с.
5. Чистякова, С.Н. Проблемы и риски профильного обучения / С.Н. Чистякова // Academia. Педагогический журнал Подмосковья. – 2017. – №2(12). – С.37-41.

6. Федеральная образовательная программа среднего общего образования [Электронный ресурс]. – URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2024/08/0001202307130017.pdf> (дата обращения 25.11.2024).



ABOUT SPECIALIZED MATHEMATICS EDUCATION

Pavlov Alexander, Brodsky Jakov

Abstract. The problems of implementing specialized mathematics education and ways to solve them are considered, the essence of the profile orientation of mathematics education and its provision for different profiles are revealed.

Keywords: *specialized education, profile of education, specialized mathematics education, elective course, level of education.*



EDN SROWHO

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ В ШКОЛЕ⁵

Селякова Людмила Ивановна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: l.seliakova@mail.ru

Полупанова Елизавета Анатольевна,

студент

e-mail: lizza.anatolevna@gmail.com

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», Донецк, РФ



Аннотация. В статье описаны подходы к формированию метапредметного математического понятия на примере понятия «равенство».

Ключевые слова: *метапредметное математическое понятие, методика формирования понятия.*



Современное школьное образование направлено на формирование у обучающихся целостного интегрированного знания, отражающего

⁵ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

понимание картины мира, составляющего основу для дальнейшего обучения и применения умений и навыков в жизнедеятельности. Метапредметный подход и практическая ориентированность обучения лежит в основе новых образовательных стандартов. Достижение метапредметных результатов в обучении – одна из важнейших задач предметной подготовки, в том числе математической.

Формирование понятийного аппарата – первооснова в обучении, в особенности – математическим дисциплинам. Формированию понятий при обучении посвящены многие научные исследования.

Термин «метапредметное математическое понятие» определяется как такое математическое понятие, которое возникает без привязки к определенной математической дисциплине, обобщает признаки и свойства процессов, объектов или явлений, характерных для многих математических дисциплин, применяется во всех, или почти во всех, математических дисциплинах, и определение которого не зависит от контекста его применения в конкретной дисциплине [2].

Формирование математического понятия сопряжено с проблемами, отмеченные автором И.Е. Маловой: обеспечение мотивации изучения нового понятия; организация введения определения конкретно-индуктивным методом; конструирование примеров на распознавание объектов, подходящих под понятие [1].

Аналогичные проблемы (с некоторыми дополнительными нюансами) сохраняются и при введении метапредметного математического понятия, но их преодоление, на наш взгляд, имеет еще более существенную значимость. Ошибки в формировании метапредметного математического понятия влияют не только на усвоение отдельной темы (раздела) математики, но затрагивают гораздо более широкую область знаний. Правильно введенное в процессе обучения метапредметное понятие в итоге способствует формированию целостной научной картины мира, позволяет находить подходы к изучению объектов или явлений в новой ситуации, даёт универсальное знание. Конечно, формирование метапредметного понятия осуществимо не за один урок, но «растянуто» по разным учебным дисциплинам и по времени изучения отдельных тем, его содержащим.

Таким образом, возникает еще одна **проблема формирования метапредметного математического понятия**, которая заключается в слаженности подходов при обучении разными учителями (в разных дисциплинах и в разные годы обучения школьника). Вышесказанное обуславливает актуальность разработки и внедрения в учебный процесс единой методики формирования метапредметных математических понятий при обучении в школе.

Одним из таких понятий является «равенство». Выпускник школы должен оперировать понятиями «числовое равенство», «тождественное

равенство алгебраических выражений», «уравнение», «равенство рациональных чисел», «равные фигуры», «равные множества», «равные векторы», «равные силы» (в физике, например), «равенство прав и свобод граждан»; должен уметь сравнивать (равны или не равны) траектории движения, длины, площади фигур, объёмы тел, массы, объёмы информации (в том числе, в разных единицах измерения) и т. д. [4].

Формирование понятия «равенство» в основной школе начинается при обучении математике в 5-6 классах: равенство дробей, «Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента», равенство фигур и др. Продолжается освоение понятия школьниками в курсе алгебры – тождественно равные выражения, равные многочлены, равные функции; в геометрии – равные фигуры (начиная с равенства треугольников), равные векторы и т. д. [4].

Согласно абстрактно-дедуктивному способу формирование понятий содержит несколько этапов [3].

Первым этапом формирования понятия является мотивация. В основной школе этот этап приходится на 5 класс, поэтому мотивирующие примеры должны быть простыми и понятными для восприятия детьми 10-11 лет. Мотивировать к изучению понятия и его точной формулировки могут естественные и понятные вопросы равенства размеров футболок, объема кружек, шкалы линеек, цен на товары, затрат на покупки, роста или веса одноклассников, прав или обязанностей граждан разного возраста или разных стран, сил удара, скоростей движения и т. д. Примеров много и в других учебных предметах. На уроках «Технологии» могут понадобиться одинаковые отрезки ткани; на уроках «Окружающего мира» – сравнение погодных условий в разные дни месяца. Важный вопрос: как разделить что-нибудь пополам? Например, нужно разделить 100 одинаковых конфет? А если конфеты разные? Если нужно разделить плитку шоколада? А если шоколад – в бесформенном куске? Если нужно разделить 400 мл лимонада?

На первом этапе формирования понятия «равенство» важно объяснить причины, по которым это понятие имеет значение и пробудить интерес к его изучению. Также следует акцентировать внимание обучающихся на универсальных и междисциплинарных аспектах понятия. Мотивация нужна каждый раз, когда снова возникает необходимость определения равных объектов. Например, как сложить два геометрических вектора? А если они не приложены к одной точке? А если конец одного из векторов не совпадает с началом другого? Таким образом, мотивацию можно создать с помощью примеров, не относящихся непосредственно к математике, или же через иллюстрации из математических областей, которые подчеркивают необходимость введения понятия «равенство». Это необходимо не только для воспитания элементарной математической

грамотности, но и для формирования представлений об окружающем мире и его законах.

Второй этап (усвоения) заключается в выявлении существенных свойств понятия, которые составляют его определение. Педагогу нужно будет выстроить продуманную систему наводящих вопросов, направляя мыслительную деятельность школьников в нужном направлении, а также поддерживать эвристическую беседу так, чтобы школьники смогли сформулировать понятие точно и корректно, а не посредством приведения примеров.

Среди заданий, обычно вызывающих логические затруднения, – предложение сформулировать определение не равных объектов (на основании данного определения равных).

Приведём *примеры*. Могут ли быть равными две дроби с разными знаменателями? Могут ли быть различными две дроби с одинаковыми знаменателями? Какие два треугольника не равны? Какие из равенств верны при любых значениях переменных, какие из них верны только при некоторых значениях переменных, а какие не могут быть верными ни при каких значениях переменных: 1) $a + b = b + a$; 2) $x + 7 = 15$; 3) $0 \cdot y = 5$?

«Будет ли одинаковый рост обязательно описываться одним и тем же числом?» «Может ли один и тот же рост описываться разными числами?» «Может ли разный рост описываться равными числами?» «Какие дроби равны, а какие не равны, из перечисленных: $\frac{3}{4}, \frac{4}{3}, \frac{6}{8}, \frac{2}{4}$ и почему?» «Какие два треугольника не являются равными?» «Могут ли два не равных треугольника иметь одинаковую площадь?» «Могут ли быть равными по площади треугольник и квадрат?» «Какие из заданных множеств попарно равны, а какие равными не являются: $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 3, 4\}, \{3, 2, 1\}, \{1, 2, 4\}$? Почему?»

«Какие из заданных множеств содержат одинаковое количество элементов:

$\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 3, 4\}, \{3, 2, 1\}, \{1, 2, 4\}$?»

Выполнение первых заданий в рамках данной темы также ставит задачу формирования у школьников отношений «равно». Для этой цели сначала предлагаются задания, в основе которых лежит житейский опыт учащихся.

Примеры.

Рассмотрим данные об учениках школы с математическим уклоном:

1) Елизавета – ученица 5 класса, рост – 160 см, вес – 55 кг, средний балл – 4,9;

2) Мария – ученица 5 класса, рост – 160 см, вес – 51 кг, средний балл – 4,92;

- 3) Елена – ученица 5 класса, рост – 158 см, вес – 52 кг, средний балл – 3,6;
4) Светлана – ученица 5 класса, рост – 151 см, вес – 45 кг, средний балл – 4,6;
5) Валерий – ученик 5 класса, рост – 159 см, вес – 56 кг, средний балл – 3,6;
6) Анна – ученица 5 класса, рост – 151 см, вес – 45 кг, средний балл – 4,6;
7) Кирилл – ученик 5 класса, рост – 161 см, вес – 56 кг, средний балл – 4,6.

Пример показывает некоторые характеристики разных учеников. Они все различаются, но есть и некоторые сходства. Можно ли выделить одинаковые характеристики? Ученикам предлагается для заполнения таблица (см. табл. 1).

Варианты того, что можно сравнить между собой стоит показать, начиная с самых очевидных равенств роста, веса... но не самих учеников.

Также стоит дополнить рассуждение о равных характеристиках учеников таким вопросом: «Можем ли мы говорить о том, что ученики равны между собой?»

Таблица 1 – Составление равенств из текстовой информации для формирования понятия

<i>Характеристика</i>	<i>Пары по равным характеристикам</i>
Рост	Елизавета и Мария; Светлана и Анна
Вес	Светлана и Анна; Валерий и Кирилл
Средний балл	Светлана и Анна; Елена, Валерий и Кирилл

Примеры, позволяющие выделить существенные и несущественные признаки. «Будет ли одинаковый рост обязательно описываться одним и тем же числом?» «Может ли один и тот же рост описываться разными числами?» «Может ли разный рост описываться равными числами?»

«Какие дроби равны, а какие не равны, из перечисленных: $\frac{3}{4}, \frac{4}{3}, \frac{6}{8}, \frac{2}{4}$ и почему?» «Какие два треугольника не являются равными?» «Могут ли два не равных треугольника иметь одинаковую площадь?» «Могут ли быть равными по площади треугольник и квадрат?»

«Какие из заданных множеств попарно равны, а какие равными не являются: $\{1,2,3\}, \{1,2,3,4\}, \{3,2,1\}, \{1,2,4\}$? Почему?»

«Какие из заданных множеств содержат одинаковое количество элементов: $\{1,2,3\}, \{1,2,3,4\}, \{3,2,1\}, \{1,2,4\}$?»

Следующим этапом формирования понятия является этап применения этого понятия. На этом этапе школьники используют полученное понятие в конкретных ситуациях, переходя от понятия «равенство» к его существенному свойству и обратно.

Пример. Составить числовые равенства или уравнения по следующим данным.

1. Сегодня Мария купила в столовой обед за 450 рублей, а вчера покупала завтрак за 380 рублей, но докупала к нему печенье за 70 рублей.

2. Владислав зарядил новый телефон, который был полностью разряжен, до 90%. После проверил новые функции, поиграл в игры и пообщался в мессенджерах, потратив 43% заряда, и снова поставил на зарядку, до полного ее восстановления. Сколько процентов не хватало во второй раз до полного заряда?

Пример. Предложить данные или составить задачи, которым соответствуют следующие равенства или уравнения:

$$\begin{array}{lll} 1) 20+52-44=28; & 2) x:12=5; & 3) 1+2=3x; \\ 4) 120:12=10; & 5) 5+5=10; & 6) 45-3x=0. \end{array}$$

Пример. Составить число, равное данному $\frac{7}{3}$, со знаменателем 15.

Почему эти два числа равны? Будет ли составленное число равным числу $2 + \frac{1}{3}$?

Пример. Могут ли быть не равными два равносторонних треугольника? Могут ли быть равными равносторонний и прямоугольный треугольник? Могут ли иметь равные периметры равносторонний и прямоугольный треугольник? Маша нарисовала в тетради прямоугольник шириной в 1 клеточку и длиной в четыре клетки; Коля нарисовал прямоугольник, длина и ширина которого по две клетки. Коля и Маша нарисовали разные или равные прямоугольники? У Коли и Маши прямоугольники разные или равные по площади?

Понятно, что приведенные выше примеры могут и должны иметь практико-ориентированное наполнение (земельные участки определенной формы, длина ограждающего забора, площади участков и т. п.)

Четвертый этап – этап применения. Е.И. Скафа отмечает, что этот этап призван формировать у школьников осознанное понимание роли изучаемого понятия во всей системе математических знаний. При этом, чем абстрактнее изучаемое понятие, тем более разнообразной конкретизации оно требует [3].

Пример. В 7-А классе учится 10 девочек. Известно, что пятеро обучающихся в этом классе – отличники. По данным анкетирования 12

человек из этого класса занимаются дополнительно в спортивных секциях. Какие из следующих утверждений являются верными?

1. В 7-А классе всего 27 обучающихся.
2. В 7-А классе не меньше 12 обучающихся.
3. В 7-А классе больше 12 обучающихся.
4. В 7-А классе среди обучающихся есть мальчики.

Пример.

1. Задать графически функцию, равную функции $f(x) = 2x - 1$.

2. Верно ли, что функции $f(x) = 2x - 1$ и $g(x) = \frac{4x^2 - 1}{2x + 1}$ равны при

$x \in R$? Равны при $x \in (7; +\infty)$?

Методика формирования метапредметного математического понятия дополнена двумя этапами:

1) этап демонстрации обобщающих признаков и свойств процессов, объектов или явлений метапредметного математического понятия, характерных для многих математических дисциплин;

2) этап демонстрации применения метапредметного математического понятия во всех, или почти во всех, математических дисциплинах [2].

Приведем несколько простейших примеров равенств из разных математических дисциплин в школе:

1) в математике: $2=2$, $2+2=4$ (равенство чисел), $a+b=b+a$ (тождественное равенство, закон коммутативности сложения чисел), $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ (равенство дробей, равенство рациональных чисел);

2) в геометрии: равенство геометрических фигур, равенство векторов;

3) в алгебре: равенство функций, равенство многочленов;

4) в теории вероятностей: например, $P(A+B) = P(A) + P(B)$ (теорема сложения вероятностей несовместных событий).

Важно обратить внимание, что метапредметные понятия также являются и межпредметными, то есть имеют свое распространение не только среди математических дисциплин, но и среди других школьных предметов. В информатике, например, равный объем информации, но записанный в разных единицах измерения; равные множества и др. В химии, например, закон сохранения массы – масса веществ до и после реакции должна оставаться равной. В истории – это конституционное равенство набора прав и свобод граждан перед законом.

На этапе демонстрации применения покажем задачи и их решения из различных математических дисциплин – также для демонстрации метапредметной направленности понятия.

Пример (математика). На двух полках стояло 50 книг. Когда с одной полки взяли 8 книг, а с другой 12 книг, то книг на полках стало поровну. Сколько книг осталось на каждой полке?

Решение.

- 1) $8 + 12 = 20$ книг взяли с двух полок.
- 2) $50 - 20 = 30$ книг осталось на двух полках.
- 3) $30 : 2 = 15$ книг осталось на каждой полке.

Ответ: 15 книг.

Пример (геометрия). В декартовой прямоугольной системе координат на плоскости заданы точки $A(1;1)$, $B(4;2)$, $C(0;-1)$, $D(3;0)$.

Верно ли, что векторы \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{CD} – равные?

Решение. Из иллюстрации к задаче (рис.1) видим, что векторы лежат на параллельных прямых, одинаково направлены и имеют одинаковую длину, что удовлетворяет определению равных векторов.

Проверим это аналитически.

$$\overrightarrow{AB} = (4-1; 2-1) = (3;1), \quad \overrightarrow{CD} = (3-0; 0-(-1)) = (3;1).$$

Векторы равны тогда и только тогда, когда равны их координаты (критерий равенства двух векторов). Следовательно, векторы \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{CD} равны.

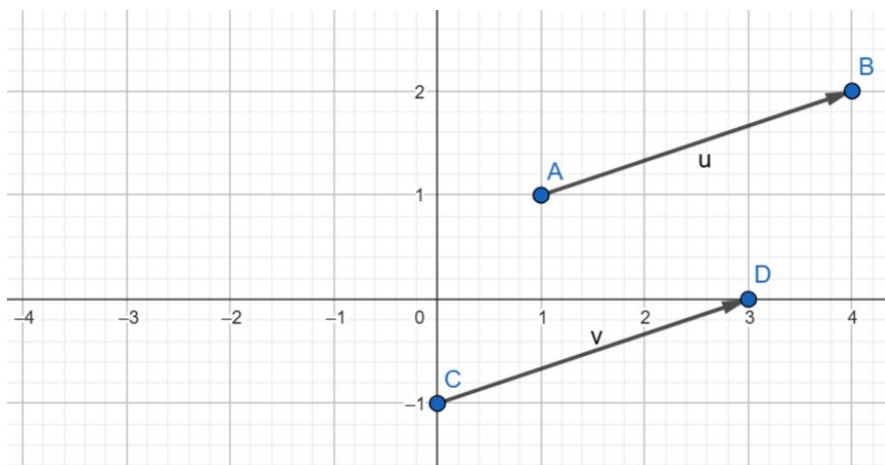


Рисунок 1 – Иллюстрация к задаче по геометрии

Пример (теория вероятностей и статистика). В урне 15 шаров – 7 белых, 2 зеленых, 6 красных. Наугад вынимаем 1 шар. Какова вероятность того, что этот шар окажется или красным, или зеленым?

Решение.

- 1) Событие А – вынули красный шар $P(A) = \left(\frac{6}{15}\right)$.

2) Событие В – вынули зеленый шар $P(B) = \left(\frac{2}{15}\right)$.

3) События А и В – несовместные, поэтому $C = A + B$ – сумма событий

$$P(C) = P(A) + P(B) = \left(\frac{6}{15}\right) + \left(\frac{2}{15}\right) = \left(\frac{8}{15}\right).$$

Ответ: $P(C) = \left(\frac{8}{15}\right)$

Формирование понятия «равенство» продолжается в течение всего обучения в школе по мере возникновения новых объектов и необходимости их идентификации в программе изучения различных дисциплин. Таких понятий достаточно много, и основная сложность реализации описанного подхода формирования метапредметных понятий, на наш взгляд, заключается как раз в самой метапредметности, – формирование осуществляют разные учителя, в разных предметах и в разное время (на протяжении всего обучения). Но эти факторы, одновременно, являются не только проблемными, но и благоприятствующими: с разных сторон, в разное время и разными учителями методично формируется системность мышления и целостная научная картина мира.

Литература

1. Малова, И.Е. Проблемы реализации методики формирования понятий / И.Е. Малова, Л.П. Охват // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 1(57). – С. 60-68.

2. Селякова, Л.И. Сущностно-содержательная характеристика метапредметных математических понятий в обучении будущих учителей математики и информатики // Л.И. Селякова, К.Э. Матрон // Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе : материалы VI Междунар. заочной научной конференции, Москва, МПГУ, декабрь 2020г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://news.scienceland.ru/>. – С. 339-348.

3. Скафа, Е.И. Методика обучения математике: эвристический подход. Общая методика : учебное пособие / Е.И. Скафа. – Издание второе. – Москва : ООО «Директ-Медиа», 2022. – 441 с.

4. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика (базовый уровень) : для 5-9 классов обр. орг. / ФГБНУ «Институт стратегии развития образования». – Москва, 2023. – 106 с.



ON THE PECULIARITIES OF THE FORMATION OF META-SUBJECT
MATHEMATICAL CONCEPTS IN SCHOOL EDUCATION

Seliakova Ludmila, Polupanova Elizaveta

Abstract. The article describes approaches to the formation of a meta-objective mathematical concept using the example of the concept of "equality".

Keywords: metasubject mathematical concept, a method of forming a concept.



EDN TMALLU

ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ
ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА
К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ⁶

Селякова Людмила Ивановна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: l.seliakova@mail.ru

Семаш Богдан Евгеньевич,

студент

e-mail: bogsemash2003@mail.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. В статье описан разработанный факультативный курс, направленный на обобщение и систематизацию математических знаний обучающихся 9-11 классов и реализующий интегративный подход к обучению.

Ключевые слова: интегративный подход в обучении, обобщающий факультативный курс по алгебре.



Образовательный процесс, формируя и углубляя знания по разным направлениям, может создать ложное впечатление и картину разрозненных, не связанных друг с другом и отдельно (параллельно) существующих представлений о науке и мире. Такой знаниевый «комплект» мало применим и нежизнеспособен, вряд ли может служить целью образования. Школьное образование направлено на формирование

⁶ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

разносторонней, но целостной картины мира. Дифференциация в обучении нужна для более глубокого понимания отдельных направлений в науках. Но без обратного процесса «собирания» результаты образования так и останутся набором несвязных частей.

В современном образовательном процессе термин «интеграция» имеет множество значений и обычно воспринимается как объединение знаний из различных сфер. К примеру, интегрированные занятия или специализированные курсы исследуют одну и ту же тематику с разных точек зрения. В таких случаях интеграция подразумевает междисциплинарные связи, которые формируют целостное понимание темы и углубляют восприятие различных явлений. Тем не менее, такой подход может быть недостаточно широким и не до конца отражает настоящую природу интеграции. Это понятие охватывает не только объединение (дополнение) образовательных компонентов (знаний, методик и т.д.), но также и разрешение противоречий, которые не поддаются устранению в рамках одной дисциплины. Интеграция стремится к созданию более глубокого и многогранного понимания изучаемых вопросов, что способствует более эффективному взаимодействию с учебным содержанием.

Исследователь Д.Т. Ашурова определяет понятие интеграции в обучении как объединение разрозненных частей в целое, глубокое взаимопроникновение, слияние обобщенных знаний из той или иной дисциплины в единый материал [1].

Интегративное обучение представляет собой методологию, при которой разрабатываются новые подходы и формируются сложные, динамически развивающиеся объекты. Это достигается путем анализа и объединения различных характеристик, моделей и концепций (основной принцип интеграции) [3]. В таком контексте процесс обучения воспринимается как система, в которой создаются интегративные связи. Следовательно, интегративный подход включает в себя как процесс интеграции для создания учебной системы, так и механизм связи между ее компонентами.

Интегративный подход означает реализацию принципа интеграции во всех компонентах педагогического процесса, что гарантирует целостность и систематизацию педагогического процесса.

Определение интегративному подходу в педагогике ученые дают по-разному. Для более явного объяснения понимания следует рассмотреть трактовки некоторых авторов. Учёные И.А. Зимняя, Е.В. Земцова определяют интегративный подход как целостное представление совокупности объектов, явлений, процессов, объединяемых общностью как минимум одной из характеристик, в результате чего создается его новое качество [4]. В.М. Лопаткин считает, что интегративный подход – средство, которое обеспечивает целостность картины мира; способствует развитию

способностей человека к системному мышлению при решении теоретических и практических задач [5].

К компонентам интегративного подхода можно отнести организационно-методический, практико-ориентированный и теоретико-содержательный. При этом, организационно-методический компонент включает в себя интеграцию различных педагогических методик, таких как дебаты, проектный метод, модерация, деловые игры, обсуждения, круглые столы, фестивали, конкурсы, конференции, кейс-методы и т. д. [3]

Исследователь О.Л. Лунеева считает, что одним из ключевых элементов современной образовательной системы является принцип целостного подхода, который подразумевает формирование интегрированного системного восприятия окружающего мира. Математика и естественные науки, в их взаимосвязи и переплетении, ярко демонстрируют данное утверждение. К тому же, они предоставляют широкие возможности для эффективного использования проектного метода, который воплощает принцип активности, что, в свою очередь, помогает учащимся достигать как предметных, так и метапредметных успехов. Уроки, организованные на основе проектной технологии с учетом междисциплинарных связей, способствуют развитию потенциала обучающихся, побуждая их к исследованию окружающей действительности и совершенствованию логического мышления [6].

Автор Л.И. Гриценко указывает, что в современном российском обществе педагогика характеризуется полипарадигмальностью. Это касается как теории, так и практики обучения, что подразумевает использование множества методологических подходов, которые могут существенно отличаться друг от друга, включая даже противоположные учения. Данная методологическая перспектива способствовала возникновению вариативного образования. В отличие от альтернативного образования, которое отвергает традиционные нормы, вариативное образование предоставляет возможность личностного роста, помогая индивиду адаптироваться в условиях постоянных изменений и развивать навыки разрешения различных ситуаций. Существенную роль в реализации вариативного образования в рамках культурно-исторической педагогики играет переход от разрозненных альтернативных научных школ к интеграции разнообразных инновационных технологий [2]. В том числе, вариативность школьного образования проявляется и за счет введения элективных и факультативных курсов наряду с обязательными.

При разработке педагогической интеграции в процессе обучения необходимо определить предмет изучения, установить конечную цель (желаемый результат) и выбрать подходящую стратегию для ее достижения. Одним из оптимальных решений, на наш взгляд, является создание вариативного курса, обобщающего, систематизирующего и интегрирующего разрозненные знания в единое целое.

Факультативный курс может быть создан для углубленного изучения и специализации в определённых областях.

Такой курс может включать следующие элементы:

1) углубленные темы по математическим дисциплинам;
2) актуальные технологии в образовании, ориентированные на применение информационных технологий в обучении, включая обучающие приложения, интерактивные доски и ресурсы для дистанционного обучения;

3) исследовательские работы для обучающихся в области математики или информатики, что направлено на формирование критического мышления и научного анализа.

Разработанный факультативный курс ориентирован на обучающихся 9-11 классов, направлен на обобщение разрозненных знаний, полученных при обучении, но составляющих единое целое и представляющих собой основу для представлений об алгебре в школе как о единой науке. Созданный факультатив «Фундаментальные основы школьного курса алгебры» предполагает обучение по блокам и темам, представленным ниже.

Блок 1. Числовые системы

1. Система натуральных чисел.
2. Метод математической индукции.
3. Системы целых, рациональных чисел.

Блок 2. Алгебраические структуры в школьном курсе математики

4. Алгебраические операции на числовых множествах. Группы.
5. Кольцо целых чисел.
6. Кольцо многочленов от одной переменной.

Блок 3. Логические основы теории решения уравнений, неравенств и их систем

7. Основные понятия логики высказываний и алгебры предикатов.
8. Равносильные преобразования в алгебре предикатов, применение при решении уравнений, неравенств и их систем.
9. Решение иррациональных уравнений, неравенств и их систем.
10. Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем.

Каждая из тем курса сопровождается как теоретическими материалами, так и практическими заданиями для закрепления знаний и навыков. В разработанную систему заданий включены задачи базового уровня и исследовательские задания. Некоторые задания подходят для программированного обучения, однако в основном они предназначены для кружковой работы, для организации научно-исследовательских проектов, а также могут быть использованы в интегрированных уроках как основной материал.

В первом разделе под названием «Числовые системы» факультативный курс направлен на обобщение разрозненных знаний по темам: система натуральных чисел, метод математической индукции, системы целых и рациональных чисел. Задания по теме «Метод математической

индукции» посвящены применению различных видов доказательств по математической индукции, а также индуктивным определениям. Последняя тема первого блока, в том числе содержит обоснование деления с остатком в кольце целых чисел, представление рационального числа целой дробью. В этой теме целесообразно использовать различные интерактивные программы и современные информационные технологии для большей наглядности, что позволит сделать процесс обучения более динамичным и увлекательным. Применение таких технологий поможет визуализировать информацию, демонстрировать сложные процессы в реальном времени и облегчить восприятие материала. Например, использование интерактивных симуляторов и мультимедийных презентаций позволит углубить понимание и заинтересовать обучающихся.

Второй блок факультативного курса направлен на систематизирование и обобщение разрозненных примеров алгебраических операций, обладающих определенными свойствами на разных множествах, в понятия простейших алгебраических структур в школьном курсе математики. Алгебраические структуры являются фундаментом математического образования, позволяя не только расширить кругозор учащихся, но и заложить основу для понимания сложных взаимосвязей внутри самой математики. Здесь предлагается обобщение свойств алгебраических операций на числовых множествах, таких как коммутативность, ассоциативность и наличие нейтрального элемента, обратимость, приводящее к определению группы. Предлагаются простые примеры числовых групп, группы геометрических преобразований, группа векторов по сложению. Внимание уделяется циклическим (числовым) группам, доказательству известных свойств степеней.

Интеграция всех этих понятий в одном курсе позволяет не только систематизировать знания учащихся, но и показать, как различные математические структуры связаны друг с другом. Такой подход формирует у учеников целостное восприятие алгебры и готовит их к изучению более сложных разделов математики.

Тема делимости в кольце целых чисел охватывает широкий спектр понятий, которые представляют не только теоретический интерес, но и находят множество применений при решении практических задач. Изучение делимости в кольце целых чисел формирует основу для понимания теории делимости в кольце многочленов и демонстрирует, как абстрактные математические понятия могут применяться для решения реальных задач.

В последнем, третьем блоке, систематизируются знания по логическим основам теории решения уравнений, неравенств и их систем и рассматриваются основные понятия логики высказываний и алгебры предикатов, равносильные преобразования в алгебре предикатов, применение при решении уравнений, неравенств и их систем, решение

иррациональных уравнений, неравенств и их систем, решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем.

Блок «Логические основы теории решения уравнений, неравенств и их систем» охватывает основные методы преобразования уравнений и неравенств, исследует взаимосвязь между логикой и математическими моделями, а также уделяет внимание эвристическим методам. Основные понятия логики высказываний и алгебры предикатов применяются непосредственно для решения уравнений, неравенств и их систем. Делается акцент на равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и неравенств, на переходах, приводящих к расширению или сужению области определения. Особое внимание уделяется решению систем уравнений с параметрами и анализу случаев, когда решение зависит от дополнительных условий. Также блок охватывает изучение подходов к решению иррациональных и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. В том числе, предлагаются и эвристические методы и приёмы, позволяющие находить все решения или исследовать условия их существования.

Таким образом, представленный курс «Фундаментальные основы школьного курса алгебры» объединяет знания разрозненных тем из алгебры, геометрии, информатики, обобщает и систематизирует их, интегрирует в единое целое. Факультатив формирует единое целостное математическое знание, готовит основу к встраиванию новых фактов и математических объектов при дальнейшем обучении.

Литература

1. Ашурова, Д.Т. Метод интегрированного обучения в образовательном процессе / Д.Т. Ашурова, Н.К. Тошматова, Н.Р. Максудова // Достижения науки и образования. – Фергана. – 2021. – С. 46–48. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-integririvannogo-obucheniya-v-obrazovatelnom-protssesse> (дата обращения: 20.11.2024). – Текст : электронный.
2. О применении интегративного подхода при подготовке будущего учителя математики в вузе / Т.А. Гаваза, С.В. Лебедева, Л.В. Павлова, В.А. Фахретдинова // Современные наукоемкие технологии. – 2021. – № 11-1. – С. 132-138. – Режим доступа: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=38900> (дата обращения: 20.11.2024). – Текст : электронный.
3. Интегративный подход в учебном процессе вуза / Г.Я. Гревцева, М.В. Циулина, Э.А. Болодурина, М.И. Банников // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26857> (дата обращения: 16.11.2024). – Текст : электронный.
4. Зимняя, И.А. Интегративный подход к оценке единой социально-профессиональной компетентности выпускников вузов / И.А. Зимняя,

Е.В. Земцова // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 5. – С. 14–19. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15232049> (дата обращения: 17.11.2024). – Текст : электронный.

5. Лопаткин, В.М. Интеграционные процессы в региональной системе педагогического образования: монография / В.М. Лопаткин. – Барнаул : Изд-во БГПУ. – 2000. – 162 с.

6. Лунеева, О.Л. Элементы проектной деятельности межпредметной направленности на уроках математики в 5–9-х классах в контексте реализации ФГОС / О.Л. Лунеева // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № 8 (август). – С. 37–47. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2017/170204.htm> (дата обращения: 20.11.2024). – Текст : электронный.

**ELECTIVE COURSE AS A MEANS OF IMPLEMENTING AN
INTEGRATIVE APPROACH TO LEARNING
MATHEMATICS AT SCHOOL**

Seliakova Ludmila, Semash Bogdan

Abstract. The article describes the developed optional course aimed at generalizing and systematizing the mathematical knowledge of students from 9 to 11 grades and implementing an integrative approach to learning.

Keywords: an integrative approach for teaching, generalizing an optional course in algebra.

EDN TQOYYZ

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ
К ОЛИМПИАДАМ И КОНКУРСАМ ПО ДИСЦИПЛИНАМ
ИНФОРМАЦИОННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА**

Травин Вадим Владимирович,

учитель математики,

Ефремов Андрей Александрович,

учитель информатики,

e-mail: vladim013by@yandex.ru

ГУО «Гимназия г. Калинковичи», г. Калинковичи, РБ

Аннотация. Данная статья посвящена функциональным уравнениям и методам их решения. Данные материалы разработаны на основе

подготовки учащихся к олимпиадам и конкурсам в рамках проведения учебных и факультативных занятий, а также занятий кружковой работы в ГУО «Гимназия г. Калинковичи».

Ключевые слова: уравнение, функциональное уравнение, виды функциональных уравнений, система функциональных уравнений, функциональное неравенство, олимпиадные задания.



На протяжении столетий математики, учёные и педагоги (Л. Эйлер, К.Ф. Гаусс, О.Л. Коши, Ж.Л. Даламбер, Н.И. Лобачевский и др.) неоднократно использовали функциональные уравнения в своих трудах и уделяли внимание разработке методов их решения. Раннее развитие функциональных уравнений видно в работах XIV века математика Николы Оресме, который дал косвенное определение линейных функций с помощью функционального уравнения.

Функциональные уравнения в современной математике проявляются в различных областях для решения практических задач, а в учебной программе появляются на математических соревнованиях и олимпиадах.

Определение. *Функциональным уравнением* называется уравнение, в котором неизвестная функция связана с известными функциями с помощью арифметических операций и операции композиции.

Определение. *Функциональным неравенством* называется неравенство, в котором неизвестная функция связана с известными функциями с помощью арифметических операций и операции композиции.

Нестрого говоря, *системой n функциональных уравнений* называется такая система, каждое уравнение которой содержит n неизвестных функций, связанных как между собой, так и с известными функциями с помощью арифметических операций и операции композиции.

Примерами функциональных уравнений могут служить уравнения:

$$3f(f(x)) - 2f(x) = 53, f(xy) - f(xf(y)) = 9.$$

Примерами функциональных неравенств могут служить неравенства:

$$x \cdot f(x + f(x)) > 0, f(x + y) : f(x - f(y)) \leq 1.$$

Здесь $f(x)$ – неизвестная функция, x и y – переменные. Неизвестной является функция одной переменной, но во втором примере фигурируют две независимые переменные.

Примерами систем функциональных уравнений с двумя неизвестными функциями $f(x)$ и $g(x)$ могут служить системы:

$$\begin{cases} 7f(3x + y) + 5g(xy) = 34, & f(xy) = g(xy), \\ f(2x + \sin 5y) + x^{12} \cdot g(y) = 57, & f(x^3 + y) - x \cdot g(y) = 1. \end{cases}$$

Определение. Решением функционального уравнения называется функция, которая при подстановке в это уравнение вместо неизвестной функции обращает его в тождество на заданном множестве.

Определение. Решением функционального неравенства называется функция, которая при подстановке в это неравенство вместо неизвестной функции обращает его в верное неравенство на заданном множестве.

Определение. Решением системы n функциональных уравнений называется набор из n функций, который при подстановке в каждое из уравнений системы вместо неизвестных функций обращает каждое уравнение в тождество на заданном множестве [1].

Пример. При каких значениях параметра a функция $f(x) = ax$ является решением функционального уравнения

$$2f(x + 1) - 2f(x) = 1 \quad (f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R})?$$

Решение. Зная, что $f(x + 1) = a(x + 1)$, подставим в уравнение и получим следующее:

$$2a(x + 1) - 2ax = 1 \Leftrightarrow 2ax + 2a - 2ax = 1 \Leftrightarrow a = 0,5.$$

Ответ: $a = 0,5$.

Определение. Решить функциональное уравнение означает найти все его решения или доказать, что решений нет.

Пример. Являются ли функции $f(x) = x$ и $g(x) = x^2$ решениями системы $(f, g: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R})$ функциональных уравнений

$$\begin{cases} y \cdot f(x) + x \cdot g(xy) = x^2 y + xy^2, \\ y \cdot f(xy) + xy \cdot g(x) = x^2 y^2 + x? \end{cases}$$

Решение. Зная, что $f(xy) = xy$ и $g(x) = (xy)^2 = x^2 y^2$, подставим в исходную систему функциональных уравнений и получим:

$$\begin{cases} y \cdot x + x \cdot x^2 y^2 = x^2 y + xy^2, \\ y \cdot xy + xy \cdot x^2 = x^2 y^2 + x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} xy(x-1)(1-xy-y) = 0, \\ x(y^2 + x^2 y - xy^2 - 1) = 0. \end{cases}$$

Каждое уравнение системы не будет тождеством. Это означает, что данные функции не являются решениями данной системы.

Ответ: не являются.

Пример. Является ли функция $f(x) = 1$ ($f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$) решением функционального уравнения $f(x) \cdot f(y) = f(xy)$?

Решение. Зная, что $f(x) = 1$ подставим в исходное уравнение и получим равенство $1 \cdot 1 = 1$, справедливое при любых значениях переменных. Данная функция является решением уравнения.

Ответ: является.

Свойства функций могут быть заданы через функциональные уравнения. Из равенства $f(x+5) = f(x)$ видно, что функция является периодической с периодом, равным 5, а в качестве решения, например, могут быть функции $f_1(x) = \{x\}$ – дробная часть от числа и $f_2(x) = C$, $C \in \mathbf{R}$. Аналогично из равенства $f(x+\pi) = f(x)$ заметим, что в качестве решения, например, могут быть функции $f_1(x) = \operatorname{tg} x$ и $f_2(x) = \operatorname{ctg} x$, период которых равен π . Уравнение $f(-x) = f(x)$ задаёт множество всех чётных функций, а уравнение $f(-x) = -f(x)$ – множество всех нечётных функций [2].

В курсе школьной математики изучаются классические уравнения (линейные, квадратные, иррациональные, показательные и др.), к которым с помощью введения новой переменной может быть сведено данное функциональное уравнение. Для этого используется замена вида $f(x) = t$.

Пример. Решить уравнение ($f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$) в классе непрерывных функций $(f(x))^2 - 4f(x) + 3 = 0$.

Решение. Обозначим $f(x) = t$ и перепишем уравнение $t^2 - 4t + 3 = 0$. Разложим левую часть на множители: $(t-1)(t-3) = 0$. Поэтому $t = 1$ или $t = 3$, значит непрерывными решениями уравнения будут функции $f(x) = 1$ и $f(x) = 3$.

Ответ: $f(x) = 1$, $f(x) = 3$.

Вообще говоря, существуют и разрывные решения данного уравнения.

Так, например, функция $f(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x > 0, \\ 3, & \text{если } x \leq 0, \end{cases}$ удовлетворяет уравнению $(f(x))^2 - 4f(x) + 3 = 0$.

Пример. Функция f удовлетворяет уравнению $f(x) + f(x+1) = 2$. Найти сумму вида $f(0) + f(1) + f(2) + \dots + f(9)$.

Решение. Данную сумму можно найти, не находя саму функцию. Так, с помощью подстановки всех чётных чисел с 0 по 8 в условие, получим:

$$(f(0) + f(1)) + (f(2) + f(3)) + \dots + (f(8) + f(9)) = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10.$$

Ответ: 10.

В предыдущем примере мы использовали подстановку определённых значений. Суть *метода подстановки* заключается в том, чтобы определённое число раз использовать операцию подстановки $x \rightarrow \varphi(x)$. Такое использование приводит к некоторым следствиям, позволяющим упростить нахождение решения [3].

Пример. Решить уравнение $f(x) = f(0) \cdot \sin x - f\left(\frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos x + x$.

Решение. В уравнении известен вид функции, осталось найти $f(0)$ и $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$. Для этого выполним подстановки $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$ и получим:

$$\begin{cases} f(0) = f(0) \cdot \sin 0 - f\left(\frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos 0 + 0, \\ f\left(\frac{\pi}{2}\right) = f(0) \cdot \sin \frac{\pi}{2} - f\left(\frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} f(0) = -\frac{\pi}{4}, \\ f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

Решением уравнения является функция $f(x) = -\frac{\pi}{4} \sin x - \frac{\pi}{4} \cos x + x$.

Ответ: $f(x) = -\frac{\pi}{4} \sin x - \frac{\pi}{4} \cos x + x$.

Метод математической индукции также используется для нахождения искомых функций (как правило на множестве $N \rightarrow N$).

Пример. Решить уравнение $f(x+1) = f(x) + 2x + 1$, если $f(1) = 1$ и неизвестной является функция $f: N \rightarrow N$.

Решение. Подставим некоторые значения:

$$\begin{aligned} f(1) &= 1^2; \\ f(2) &= f(1) + 2 \cdot 1 + 1 = 4 = 2^2; \\ f(3) &= f(2) + 2 \cdot 2 + 1 = 9 = 3^2; \dots \end{aligned}$$

Предположим, что $f(n) = n^2$ для любого $n \in N$. Докажем это с помощью метода математической индукции.

1. База индукции. По условию $f(1) = 1$.

2. Предположение индукции. Пусть утверждение верно для некоторого натурального числа k , т.е. $f(k) = k^2$.

3. Шаг индукции. Проверим, верно ли для следующего натурального числа $k+1$: $f(k+1) = f(k) + 2k + 1 = k^2 + 2k + 1 = (k+1)^2$ – верно.

Таким образом, с помощью метода математической индукции, установлен вид функции $f(x) = x^2$.

Ответ: $f(x) = x^2$.

При решении систем функциональных уравнений и функциональных неравенств могут быть использованы методы, использованные при решении функциональных уравнений. Они могут быть сведены к алгебраическим системам и неравенствам [4].

Пример. Решить $(f, g: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R})$ систему функциональных уравнений:

$$\begin{cases} f(x) + 2g(x) = x^2 + 3x + 2, \\ f(x) - g(x) = x + 1. \end{cases}$$

Решение. Пусть $f(x) = a$, $g(x) = b$, тогда $\begin{cases} a + 2b = x^2 + 3x + 2, \\ a - b = x + 1. \end{cases}$

Решив систему относительно a и b , получим

$$a = f(x) = \frac{x^2}{3} + \frac{5x}{3} + 1\frac{1}{3} \text{ и } b = g(x) = \frac{x^2}{3} + \frac{2x}{3} + \frac{1}{3}.$$

Ответ: $f(x) = \frac{1}{3}x^2 + \frac{5}{3}x + 1\frac{1}{3}$, $g(x) = \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x + \frac{1}{3}$.

Пример. Решить $(f, g: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R})$ систему функциональных уравнений:

$$\begin{cases} f(x) + g(x) = 2, \\ f(xy) = g(y). \end{cases}$$

Решение. Выполним подстановку во втором уравнении $y = 1$ и получим $f(x) = g(1)$. Обозначим $g(1) = a$ и имеем $f(x) = a$. Тогда из первого уравнения найдём $g(x) = 2 - a$. Подставляя во второе уравнение $x = 1$, получаем $f(y) = g(y)$, что означает $a = 2 - a \Leftrightarrow a = 1$. Решение имеет вид $f(x) = g(x) = 1$.

Проверка показывает: данные функции удовлетворяют условию задачи.

Ответ: $f(x) = 1, g(x) = 1$.

Пример. Решить $(f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R})$ неравенство:

$$(f(x))^4 - (f(x))^2 \leq 2f(x) - 2.$$

Решение. Пусть $f(x) = t$, тогда $t^4 - t^2 \leq 2t - 2 \Leftrightarrow (t^2 - 1)^2 + (t - 1)^2 \leq 0$.

Откуда получим систему $\begin{cases} t^2 - 1 = 0, \\ t - 1 = 0. \end{cases}$ Значит $t = 1$, поэтому $f(x) = 1$.

Ответ: $f(x) = 1$.

Литература

1. Андреев, А.А. Функциональные уравнения : учебное издание. Серия А: Математика / А.А. Андреев, Ю.Н. Кузьмин, А.Н. Савин. – Вып. 3. – Самара: Пифагор, 1997. – 45 с.
2. Ацель, Я. Функциональные уравнения с несколькими переменными. Пер. с англ. / Я. Ацель, Ж. Домбр. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 432 с.
3. Лихтарников, Л.М. Элементарное введение в функциональные уравнения / Л.М. Лихтарников. – Санкт-Петербург : Лань, 1997. – 160 с.
4. Маскина, М.С. Введение с теорию функциональных уравнений: учебное пособие М31 к курсу по выбору / М.С. Маскина, С.А. Моисеев. – Рязань: РГПУ, 2002. – 96 с.



FUNCTIONAL EQUATIONS IN PREPARATION FOR OLYMPIADS AND COMPETITIONS IN THE DISCIPLINES OF THE INFORMATION AND MATHEMATICAL CYCLE

Travin Vadim, Efremov Andrey

Abstract. This article is devoted to functional equations and methods of their solution. These materials are developed on the basis of preparing students for Olympiads and competitions within the framework of educational and

optional classes, as well as circle work classes at the State Educational Institution "Gymnasium of Kalinkovichi".

Keywords: *equation, functional equation, types of functional equations, system of functional equations, functional inequality, olympiad tasks.*



EDN YJTQXK

МЕТОДИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕССУ ОБУЧЕНИЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ УРАВНЕНИЙ⁷

Цапов Вадим Александрович,

доктор педагогических наук, доцент

e-mail: tsarva@mail.ru

Магдиева Дания Руслановна,

магистрант

e-mail: dani.magdieva@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. Статья посвящена исследованию методических требований к процессу обучения содержательной линии уравнений в условиях цифровизации образования. Авторами обозначена актуальность и значение рассматриваемой темы. Затронута проблема соотношения активных и интерактивных методов преподавания.

Ключевые слова: *уравнения, содержательная линия, активные методы обучения, математическая модель, прикладная направленность.*



Материал, посвященный решению уравнений, составляет значительную и очень важную часть математических дисциплин школьного курса. Это вызвано с широким использованием уравнений в различных математических разделах, в решении большого количества прикладных задач.

Понятие уравнения является ведущим алгебраическим понятием. Эта содержательная линия разветвляется в трех основных направлениях: прикладная направленность; теоретико-математическая направленность; направленность на формирование связей с другими разделами курса

⁷ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

математики: с числовой линией; с функциональной линией; с линией тождественных преобразований; с алгоритмической линией [5].

Теоретико-математическая направленность содержательной линии уравнений заключается в исследовании, как обобщенных методов и понятий, связанных с данной линией в целом, так и в изучении различных видов уравнений и систем.

Активное использование уравнений при решении задач в качестве простейшей математической модели, демонстрирует прикладную направленность данной линии, что является, на наш взгляд, одним из методических требований к процессу обучения, заключающееся в систематизации и целенаправленности обучения. Данный подход позволяет учащимся овладеть на доступном материале методом математического моделирования и раскрыть пути применения математики во многих других дисциплинах (так называемые, межпредметные связи) [1].

Линия уравнений является одной из основных содержательных линий алгебры и начал анализа школьного курса. Этот аспект рассматривается в методике преподавания математики как направленность на осуществление связей с другими разделами курса математики (так называемые внутриспредметные связи) [4].

Заметим, что изучение уравнений, вне зависимости от его вида, должно соответствовать методическим требованиям на поэтапное усложнение и обобщение подходов к решению, которое обязано содержать решение простейших уравнений, включая анализ действий, которые необходимо выполнить для решения, поиск алгоритма (правила или формулы) решения. Затем решаются несложные уравнения данного вида, не являющиеся простейшими, и снова проводится анализ действий. После этого формулируется частный приём решения, который применяется по образцу в сходных ситуациях.

При обучении содержательной линии уравнений необходимо разумное использование различных методов обучения, которые можно разделить по степени активности педагога и учеников во время процесса на:

1) пассивные (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный): ученики являются «объектом» обучения, которые нацелены на усвоение материала, излагаемого учителем и его воспроизведение. Главные методы: лекция, опрос, чтение учебника;

2) активные (исследовательский, проблемный): ученики выступают в роли «субъекта» обучения, вступают с учителем в диалог, выполняют предложенные творческие задания. Главные методы: диалог, творческие задания;

3) интерактивные: позволяющие учиться общению между собой, коммуникации. Интерактивное обучение построено на общении, сотрудничестве как обучающихся, так и педагога.

Подробнее остановимся на различии активных и интерактивных методах обучения содержательной линии уравнений.

Активные методы обучения используют схему отношения «учитель = ученик». Очевидно, что они предполагают участие учителя и учащихся на равных в учебном процессе [3].

Отметим, что признаки активных методов обучения заключаются в активизации мышления, следовательно, учащемуся приходится длительное время быть активным, то есть ученик обучается в течение всего процесса обучения, а не эпизодически; при этом у него проявляется самостоятельность в поиске решений рассматриваемых задач; активизируется мотивированность к обучению [2].

В процессе обучения учитель может выбрать как один из активных методов (например, деловая игра, мозговой штурм, метод анализа конкретных ситуаций и т.д.), так и применять комбинацию различных. Но успех и результат зависит от соотношения выбранных методов и системности в их применении к поставленным задачам. При интерактивных методах обучения (кейсы, проекты, дебаты, малые группы) меняется контакт преподавателя и обучаемого: обучаемый перехватывает инициативу и активность, а педагог нацелен на создание благоприятных условий для инициативы обучающихся [6].

Участники общаются друг с другом, совместно обсуждают проблемы, обмениваются информацией, моделируют ситуации, оценивают действия других и свое собственное поведение, что является необходимым условием формирования не только математического мышления, но и развития интеллекта личности.

Задачи интерактивных методов обучения:

- развить самостоятельность, научить анализу и поиску информации, определения стратегии решения;
- развить коммуникабельность, привить навыки работе в команде: проявлять толерантность, уважать чужое мнение;
- развивать инициативность, научить формулировать и отстаивать собственное мнение.

На наш взгляд, в современных условиях в процесс обучения учащихся содержательной линии «Уравнения» необходимо активной внедрять интерактивные методы обучения, информационно-коммуникационные технологии и различные организационные формы.

Отметим, что все методы обучения, вне зависимости, активные или интерактивные, направлены на решение основной задачи – научить ученика учиться. Это значит, что главное, это развивать критическое мышление, опирающееся на анализе предложенной ситуации, активном поиске информации, формировании логической непротиворечивой цепочки и принятию аргументированного и взвешенного решения [2].

Методическим требованием в школьном образовании в современных условиях является развитие и широкое применение инновационных, не только активных, но и интерактивных методов. Сегодня нет ни одного

педагога, который бы не задумался над вопросами: Как сделать урок интересным и познавательным? Как учащихся заинтересовать своей учебной дисциплиной? Как для ученика создать ситуацию успеха?

Отметим преимущества инновационных методов обучения: процесс обучения будет интересным только в случае активности учащихся, прививаются навыки самостоятельности в поиске и приобретении знаний; развиваются исследовательские умения и навыки, формируется логическое мышление; повышается уровень знаний.

Таким образом, наиболее эффективным в настоящее время является сочетание традиционных и инновационных методов. Они прекрасно дополняют друг друга, позволяя максимально реализовывать способности школьников к самостоятельному обучению и значительно повышать эффективность работы учителя.

Литература

1. Гусакова, Е.М. Реализация активных методов преподавания математики в условиях цифровизации образования / Е.М. Гусакова, Т.А. Гусакова // Педагогический журнал. – 2019. – Т. 9. – № 1-1. – С. 610-619.
2. Далингер, В.А. Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся : учебник и практикум для вузов / В.А. Далингер - 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 460 с.
3. Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения / В.В. Давыдов – Москва : Директмедиа Паблишинг, 2008. – 613 с.
4. Начала теории уравнений: методические рекомендации к проведению факультативных занятий / Е.И. Скафа, Н.В. Коваленко, Н.П. Манзий, Ю.П. Селявкина; под общей ред. Е.И. Скафы. – Донецк: ДонНУ, 2005. – 48 с.
5. Разработка персонализированной модели обучения математике средствами интерактивных новелл для повышения качества образовательных результатов школьников / М.И. Бочаров, Т.Н. Можарова, Е.В. Соболева, Т.Н. Суворова // Перспективы науки и образования. – 2021. – № 5 (53). – С. 306-322.
6. Антонова, И.В. Технология развивающего обучения старшекласников решению текстовых задач на работу и производительность в общеобразовательной школе / И.В. Антонова, А.А. Середа // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 2 (58). – С. 47-56.



METHODOLOGICAL REQUIREMENTS TO THE PROCESS OF TEACHING THE CONTENT LINE OF EQUATIONS

Tsapov Vadim, Magdieva Daniya

Abstract. The article is devoted to the study of methodological requirements for the process of teaching the content line of equations in the context of digitalization of education. The authors indicate the relevance and

significance of the topic under consideration. The problem of the relationship between active and interactive teaching methods is touched upon.

Keywords: *equations, content line, active teaching methods, mathematical model, applied focus.*



EDN YLATZE

ФОРМИРОВАНИЕ ГРАЖДАНСКОЙ ПОЗИЦИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ СРЕДСТВАМИ МАТЕМАТИКИ⁸

Цапов Вадим Александрович,

доктор педагогических наук, доцент

e-mail: tsarva@mail.ru

Удод Анна Владимировна,

студент

e-mail: anngabidulina@gmail.com

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ



Аннотация. В статье рассматриваются возможности использования математики как инструмента формирования гражданской позиции обучающихся 7-9 классов. Анализируется потенциал математических методов и задач для развития критического мышления, умения анализировать информацию, принимать обоснованные решения и брать на себя ответственность.

Ключевые слова: *гражданская позиция, уроки математики, критическое мышление, социальная ответственность, гражданское общество, патриотизм.*



Формирование гражданской позиции – одна из важнейших задач современного образования. Гражданская позиция включает в себя осознание своей роли в обществе, готовность к активному участию в общественной жизни, ответственность за свои действия и действия других. Традиционно, формирование гражданской позиции связывается с гуманитарными предметами. Однако, математика, как точная наука, также обладает значительным потенциалом в этом направлении. Её методы

⁸ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

способствуют развитию логического мышления, умения анализировать информацию и принимать взвешенные решения – качества, необходимые для активной гражданской позиции.

Формирование гражданственности и патриотизма представляет собой целенаправленный и последовательный процесс, осуществляемый образовательными учреждениями всех уровней – от школ до вузов. Его цель – воспитание у молодого поколения глубокого патриотического сознания, неразрывной связи с историей и культурой своей страны, а также готовности к активному участию в общественной жизни и защите интересов Отечества [6]. Этот процесс ориентирован на развитие гармоничной личности, обладающей высокими моральными качествами и способной эффективно выполнять свои гражданские обязанности в любых условиях. Воспитание патриотизма и гражданской ответственности не сводится лишь к знанию исторических фактов, но включает в себя формирование активной жизненной позиции и готовности нести ответственность за будущее своей страны.

Математика может использоваться для формирования гражданской позиции различными способами:

- математическое моделирование социальных процессов. решение задач, моделирующих социальные явления (распределение ресурсов, борьба с бедностью, экологические проблемы), позволяет обучающимся анализировать сложные ситуации, выявлять причины проблем и предлагать возможные решения. например, моделирование распределения бюджета города или распространения инфекционного заболевания;
- статистический анализ данных. работа с статистическими данными (демографическими, экономическими, социальными) развивает умение анализировать информацию, выявлять тенденции и делать обоснованные выводы. это способствует формированию критического мышления и умению оценивать достоверность информации, что важно для грамотного участия в общественной жизни;
- решение прикладных задач. решение задач, связанных с реальными проблемами жизни (оптимизация расходов, планирование бюджета, расчет пропорций в строительстве), показывает практическую применимость математических знаний и способствует формированию ответственности за принятие решений;
- игровое моделирование. использование игр и имитационных моделей позволяет вовлечь обучающихся в игровой процесс, где они могут принять на себя роль граждан и решать социально-значимые задачи.

Математика традиционно воспринимается как предмет, направленный исключительно на развитие логического мышления и навыков решения задач. Однако потенциал этого предмета гораздо шире. Математические знания могут служить основой для обсуждения различных

социальных вопросов, таких как справедливость, равенство, ответственность за свои поступки и другие важные аспекты гражданского общества.

Интеграция в математические задачи контекста исторических событий, в частности, Великой Отечественной войны, способствует не только развитию математических навыков, но и формированию у учащихся глубокого понимания тягот военных лет и ценности миролюбия. Решая задачи патриотической тематики, учащиеся развивают не только предметные, но и личностные УУД, воспитывая чувство гордости за историческое прошлое своей страны и подвиг героев [4].

Практика показывает высокую эффективность использования элементов краеведения на уроках математики. Интеграция местной истории и географии в математические задачи повышает интерес учащихся к изучению предмета, улучшает усвоение материала и способствует формированию чувства причастности к истории своего края. Решение таких задач расширяет кругозор учащихся, демонстрируя практическую применимость математических знаний в реальных жизненных ситуациях [3].

Воспитание патриотизма и гражданской ответственности является одной из приоритетных задач современного образования. Школа должна формировать гармонично развитую личность, обладающую высокими моральными качествами [2]. Учителя всех предметных областей, включая учителей математики, играют важную роль в этом процессе. Их задача – не только передать знания, но и воспитывать в учащихся чувство любви к Родине, формируя духовный мир и активную гражданскую позицию.

Основные направления, способствующие патриотическому воспитанию школьников при обучении математике указаны на рис. 1.

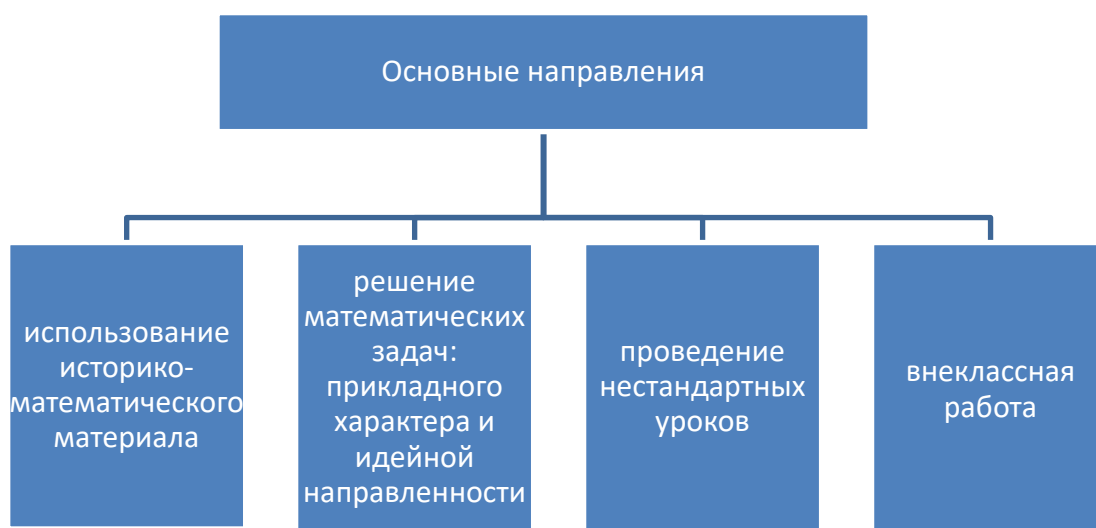


Рисунок 1 – Основные направления, способствующие патриотическому воспитанию обучающихся при обучении математике

Представленные ниже примеры математических задач демонстрируют возможности интеграции патриотической тематики в учебный процесс, способствуя не только освоению математических навыков, но и формированию чувства патриотизма и исторической памяти у учащихся.

Задача 1. Потери советского народа в Великой Отечественной войне составили около 20 миллионов человек. Эта цифра составляет 40% от общего числа погибших во Второй мировой войне. Определите приблизительное общее число погибших во Второй мировой войне. (Задача способствует пониманию масштабов войны и потерь советского народа).

Задача 2. Легендарный советский истребитель Як-3, разработанный А.С. Яковлевым, обладал максимальной скоростью 720 км/ч. Скорость немецкого истребителя Мессершмитт Bf.109 была на 120 км/ч меньше, чем у Як-3, а скорость немецкого истребителя Focke-Wulf Fw 190 – на 30 км/ч меньше, чем у Мессершмитта. Определите скорости немецких истребителей и сравните их с максимальной скоростью Як-3. Какой вывод о преимуществе советской авиационной техники можно сделать на основе полученных данных? (Данная задача стимулирует не только вычисления, но и анализ, и сравнение данных в историческом контексте).

Задача 3. Рассчитайте площадь российского флага, если длина полотнища равна 2 метра, а ширина – 1 метр. Как изменится площадь флага, если его размеры увеличить вдвое?

Образовательный процесс, охватывающий дисциплины от гуманитарных (история, обществознание) до точных (математика, физика), создает благоприятную среду для становления личности школьника и формирования его гражданской позиции. Однако, патриотическое воспитание не должно ограничиваться лишь гуманитарным циклом. Даже в рамках точных наук, например, математики, существует потенциал для воспитания любви к Родине и формирования гражданской ответственности через анализ прикладных задач, имеющих социально-значимую направленность [5].

Ключевую роль в этом процессе играет учитель, способный не только передавать знания, но и воспитывать в учащихся чувство причастности к истории и будущему своей страны, формируя у них глубокие патриотические убеждения и активную жизненную позицию. Эффективность воспитательного процесса зависит от умения учителя заинтересовать учащихся, показать релевантность изучаемого материала к реальным социальным проблемам и воспитать чувство гражданского долга [1].

Использование математики для формирования гражданской позиции – это перспективное направление, позволяющее развивать у обучающихся не только математические навыки, но и важные гражданские качества. Интеграция математических методов в учебный процесс способствует

формированию активной гражданской позиции, ответственного отношения к обществу и способности к эффективному участию в общественной жизни. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку более эффективных методик и учебных материалов, ориентированных на формирование гражданской позиции средствами математики.

Литература

1. Дзундза, А.И. Математическое обучение как средство патриотического воспитания цифрового поколения / А.И. Дзундза, В.А. Цапов // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2019. – Вып. 50. – С. 41-47.
2. Зубкова, Е.В. Универсальная история. На пути к новой концепции школьного историкознания / Е.В. Зубкова // Историки читают учебники истории. Традиционные и новые концепции учебной литературы. – Москва : АИРОХХ, 2022. – С. 93-113.
3. Кадькаленко, А.С. Элементы историзма на уроках математики как средство патриотического воспитания школьников / А.С. Кадькаленко, В.А. Цапов // Современный учитель: профессиональная компетентность и социальная значимость : Тезисы докладов III Международной научно-практической конференции. – Донецк, 2024. – С. 47-50
4. Малыгин, К.А. Элементы историзма в преподавании математики в средней школе. Пособие для учителей / К.А. Малыгин. – Москва : Учпедгиз, 1963. – 224 с.
5. Салаватова, С.С. Избранные вопросы теории и методики обучения математике: к реализации национально-регионального компонента содержания образования : учебное пособие для студентов 3-5-х курсов / С.С. Салаватова. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. – 162 с.
6. Философский словарь / под редакцией А.А. Гусейнова и Ю.Н. Солодухина; научные редакторы-составители П.П. Апрышко, А.П. Поляков. – 9-е изд., дораб. и доп. – Москва : Мир философии : Алгоритм, 2021. – 941 с.

FORMATION OF A CIVIC POSITION AMONG STUDENTS OF GRADES 7-9 BY MEANS OF MATHEMATICS

Tsapov Vadim, Udod Anna

Abstract. The article discusses the possibilities of using mathematics as a tool for forming a civic position among students in grades 7-9. The potential of mathematical methods and tasks for the development of critical thinking, the ability to analyze information, make informed decisions and take responsibility is analyzed.

Keywords: citizenship, mathematics lessons, critical thinking, social responsibility, civil society, patriotism.

EDN YPWXSL

ПАТРИОТИЗМ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ⁹

Чудина Екатерина Юрьевна,

кандидат педагогических наук, доцент

e-mail: eka-chudina@yandex.ru

**ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры», г. Макеевка, РФ**

Шатохина Виктория Дмитриевна,

учитель математики

e-mail: torika.2003@mail.ru

**ГБОУ «Пантелеймоновская школа Ясиноватского МО»,
г. Ясиноватая, РФ**



Аннотация. В данной статье рассмотрена роль математики в патриотическом воспитании школьников, а также проблемы патриотического воспитания. Рассматривается основная проблема воспитания патриотизма.

Ключевые слова: патриотизм, воспитание, уроки математики, проблемы патриотизма, образование.



Патриотическое воспитание нового, подрастающего поколения является одной из главных задач современной педагогики, так как детство и юность – наиболее благодатный возраст для воспитания чувства любви к своей Родине. За время обучения в школе обучающийся приобретает большое количество различных знаний, умений, навыков, но, наверное, главной задачей является задача воспитания Личности, Человека с большой буквы, а учитель может и должен способствовать формированию душ обучающихся.

Проблема гражданского становления и патриотического воспитания подрастающего поколения является, на сегодняшний день, одной из самых главных задач общества, государства и, в частности, образовательных учреждений страны. На данный момент стало уделяться больше внимания данной проблеме как со стороны государственных структур, так и со стороны общественных объединений, что отражено в нормативных документах, связанные с развитием гражданственности, в частности открытием парка «Патриот» [5]. В словаре С.И. Ожегова сказано: «Патриотизм – это преданность и любовь к своему Отечеству, своему народу» [4].

⁹ Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

Чаще всего, действенным способом патриотического воспитания, является использование математических задач исторического характера. На уроках математики мы применяем следующие задачи:

Задача 1. Из Курска к Прохоровке танк Т-34 выехал со скоростью 50 км/ч и до поля боя доехал за 2,5 часа. Определить, за какое время до Прохоровки доедет танк ИС-76, постоянная скорость которого составляет 31,25 км/ч, учитывая, что на половине пути возникло препятствие, из-за чего он вернулся к Курску и снова начал движение к Прохоровке? [1].

Задача 2. По сводке за 08.07.1943 года участвовали в воздушном бою 759 самолетов: истребители, пикирующие бомбардировщики и разведывательные самолеты. Их отношение составляет: 97:126:30. Определить сколько каждого вида самолетов участвовало в бою? [1]

Задача 3. С самолета, летящего на высоте выше, чем 320 м., для партизанского отряда сбросили груз. Определить, сколько времени груз будет лететь до земли? (значение ускорения свободного падения считать 10 м/с^2). На каком расстоянии от деревни, занятой фашистами, должны быть партизаны, чтобы безопасно забрать груз, учитывая, что средняя скорость движения в лесу 5,4 км/ч, а немцы самолет увидели за 10 минут до момента сброса груза? [4]

Задача 4. Советские конструкторы в годы Великой Отечественной войны создали большое количество образцов качественной военной техники. В частности, и самый быстрый на то время, истребитель «ЯК-3» – изделие конструкторского бюро великого советского авиаконструктора Яковлева. Его скоростные данные были недоступны самолетам других стран. Максимальная скорость «ЯК-3» была 720 км/ч, а фашистского истребителя «Мессершмидт-109» меньше скорости «ЯК-3» на 120 км/ч, но больше скорости другого истребителя «Фокке-Вульф-190-А» на 30 км/ч. Найдите скорости обоих немецких истребителей и сопоставьте их со значением «ЯК-3» [3].

Другим направлением воспитательной работы учителя может быть использование на уроке эпитафий. В качестве эпитафии можно взять высказывания известных людей, афоризмы, строчки стихотворений, как о математике и математиках, так и патриотического содержания.

Для достижения патриотического воспитания мы применяем на уроках следующие эпитафии: «Человек есть дробь. Числитель это – сравнительно с другими – достоинства человека; знаменатель – это оценка человеком самого себя. Увеличить своего числителя – свои достоинства – не во власти человека, но всякий может уменьшить своего знаменателя – свое мнение о самом себе, и этим уменьшением приблизиться к совершенству» Л.Н. Толстой [7].

Патриотическое воспитание напрямую связано с развитием нравственных качеств личности. В статье А.Я. Хинчина «О воспитательном эффекте уроков математики» идет речь о важной роли препода-

вания математики в воспитании личности учащихся. Александр Яковлевич подчеркивает, что «работа над усвоением математической науки неизбежно воспитывает – исподволь и весьма постепенно – в молодом человеке целый ряд черт, имеющих яркую моральную окраску и способных в дальнейшем стать важнейшими моментами в его нравственном облике». В качестве таких черт автор выделяет: настойчивость и мужество, честность и правдивость. При обучении математике он особо выделяет воспитание гражданственности, патриотизма, чувства гордости за страну, за достижения национальной науки, наших ученых. [8].

Воспитание гражданственности непосредственно коррелирует с проблемой становления личности. Первыми и не утратившими своей актуальности, являются научные исследования А.Ф. Лазурского. Автором были разработаны специальные методики исследования личности [8].

Однако, не стоит забывать, что не любое содержание способствует достижению целей воспитания и развития обучающихся. Необходимо специальным образом конструировать содержание учебного курса, включая в него элементы истории, современности, занимательности, и важно показывать красоту математики.

Также можно выделить еще одну проблему – проблема изучения истории математики. Для патриотического воспитания обучающихся на уроках математики в содержание учебного материала мы включаем элементы истории математики.

Введение элементов историзма в преподавание математики, в целях патриотического воспитания, выполняет следующие определяющие дидактические функции, а именно:

1. Применение исторического материала способствует проникновению в мировоззренческую суть науки, в процесс возникновения новых идей, методов.

2. Использование исторического материала является позволяет разнообразить содержание учебного материала, развивает познавательный интерес обучающихся к математике.

3. Исторические сведения помогают развитию творческих наклонностей обучающихся.

4. Исторические факты способствуют нравственному воспитанию обучающихся: формированию чувства патриотизма, гордости за достижения отечественных математиков [5].

Остановимся еще на нескольких моментах, очень важных для патриотического воспитания. Главное, чтобы патриотом своей страны, примером для учащихся, прежде всего, был сам учитель. Также немаловажно отметить следующие организационные особенности, связанные с развитием патриотизма, а именно: выступления самих обучающихся воздействуют значительно большее на слушателей, чем

рассказы педагогов; но необходимо дозировать различных составляющие данного учебного материала [5]. Также в качестве творческой работы, задаём обучающимся написать доклады, нарисовать плакаты, за этот вид деятельности они получают дополнительные баллы. Все эти приемы, помогают нам в патриотическом воспитании наших воспитанников.

Таким образом, в процессе обучения математике основными направлениями патриотического воспитания являются: решение прикладных математических задач идейной направленности; проведение уроков, нестандартных по форме, содержанию; использование математического историко-культурного материала; внеклассная работа.

Для подражания в молодости очень важно иметь достойный пример. В качестве примера могут быть и современники, и предшественники, способные у обучающихся вызвать переживания и отклик своей биографией. На уроках математики и внеклассных мероприятиях мы знакомим обучающихся с жизнью и творческой биографией М.В. Остроградского, Н.И. Лобачевского, П.Л. Чебышева С.В. Ковалевской, и других русских ученых являются примером действительно патриотического служения Отчизне. Они прославили нашу науку, навсегда вошли их имена в историю математики. Очень важно, чтобы обучение было эмоциональным и порождало положительные эмоции. Важный положительный психологический настрой обучающихся к изучаемой теме мы создаем, если провести двух – трехминутную увлекательную беседу о роли математики в жизни. В частности, мы рассказываем об ученых – математиках М.В. Келдыше, А.Н. Крылове, А.Н. Колмогорове, С.А. Христиановиче, Н.Г. Четаеве, А.А. Дородницыне и других, их роли в создании и развитии военной техники, укреплении обороны нашей страны во время Великой Отечественной войны. В частности, работы А.Н. Колмогорова способствовали развитию теории стрельбы артиллерии, им изучалось такое явление, как рассеивание снарядов для артиллерии. Другой великий математик М.А. Лаврентьев во время войны разработал теорию кумулятивных снарядов для авиации и артиллерии. В математических дисциплинах при изучении разделов: «Предел», «Производная и дифференциал», «Применение производной», «Интегральное исчисление» нужно акцентировать внимание обучающихся что не только наука служит задачам обороны страны, но и проблемы обороны дали новый вектор развития интегральному и дифференциальному исчислению. XXI век принес много важных открытий в современной математике и у нас в стране. Так была доказана теорема Пуанкаре, одна из известнейших проблем XX столетия. Анри Пуанкаре, французский математик, сформулировал ее в 1900 году, а в 2006 году наш российский математик Григорий Яковлевич Перельман ее доказал [3].

При этом воспитательное воздействие содержания задач осуществляется не только через условие задачи, но и произвольно, через подтекст

материала. Основываясь на сведениях из истории науки, мы показываем, что математика возникла из практических потребностей человека, что она развивалась и развивается в результате умственной и практической деятельности людей в течение тысячелетий. Так, изобретение самолета потребовало решения задачи движения твердого тела в воздухе. Великий русский ученый Н.Е. Жуковский решил эту задачу, создав основу математической теории полета. Недаром его назвали «отцом русской авиации», а в математике активно применяется «функция Жуковского» [3].

Однако при внедрении элементов историзма в процессе обучения математике возникают существенные проблемы. Например, в действующей программе по математике отсутствуют конкретные указания на то, какой именно исторический материал, а также, во время изучения каких именно тем желательно использовать. Все видят необходимость этой информации и целесообразность ее внедрения, но инструкций что и как применять не существует. В связи с этим у учителя появляется необходимость самому определять, что, в каком объеме и когда рассказывать обучающимся.

Новые учебники содержат в определенные элементы историзма, но, как обычно, они являются перечислением общих дат, фактов, бессистемно и фрагментарно, в качестве дополнительного материала и носят в основном информационный, ознакомительный характер. Например, в учебниках по алгебре под редакцией Г.В. Дорофеева изучение новой главы начинается с краткого и поверхностного экскурса в историю: даются ссылки на известные фамилии и факты. В конце учебника алгебры под редакцией Г.К. Муравина находится небольшой раздел «Сведения из истории математики», также автор отдельно включает в содержание учебника старинные задачи [2]. При обучении мы используем прикладные задачи исследовательского характера, которые не только способствуют развитию у обучающихся самостоятельности, инициативности и познавательной активности, но и формируют гражданские качества личности [5].

Таким образом, патриотическое воспитание на уроках математики возможно благодаря решению задач патриотического характера, внеклассной работы, посвященной патриотизму и изучению истории математики. Решение задач, которые включают в себя исторические сведения, способствует развитию кругозора молодого поколения и роста познавательного интереса к предмету. Такие уроки математики пробуждают чувства сопричастности к величию своей Родины, а также собственных предков. Уроки математики, наполненные патриотическим содержанием, оказывают существенное влияние на развитие математического мышления обучающихся, а также способствуют воспитанию чувства гордости за свою Родину, за героев, приближавших победу. Как отмечает Д.С. Лихачев: «Воспитание любви к родному краю, к родной культуре, к родному городу, к родной речи – задача первостепенной важности и нет необходимости это доказывать» [5].

Литература

1. Воистинова, Г.Х. Патриотическое воспитание на уроках математики / Г.Х. Воистинова, М.Р. Байназарова – Текст : электронный // E-Scio. – 2021. – №4 (55). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/patrioticheskoe-воспитание-na-urokah-matematiki> (дата обращения: 27.02.2024).
2. Кадькаленко, А.С. Элементы историзма на уроках математики как средство патриотического воспитания школьников/ А.С. Кадькаленко, В.А. Цапов // Современный учитель: профессиональная компетентность и социальная значимость: Тезисы докладов III Международной научно-практической конференции. – Донецк, 2024. – С. 47-50.
3. Клепиков, В.Н. Духовно-нравственное воспитание на уроках математики / В.Н. Клепиков // Педагогика. – 2015. – №10. – С.54-58.
4. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка. – Москва : ИТИ Технологии; Издание 4-е, доп. – 2015. – 944 с.
5. Прикладные задачи как эффективное средство мировоззренческого обучения математике / А.И. Дзундза, И.А. Моисеенко, И.И. Моисеенко, В.А. Цапов // Математика в созвездии наук: Тезисы докладов Международной конференции к юбилею ректора МГУ академика Виктора Антоновича Садовниченко / Орг. комитет: В.А. Садовнический, А.И. Шафаревич, И.А. Соколов [и др.]. – Москва : Издательство Московского университета, 2024. – С. 485-486.
6. Смирнова, И.М. Воспитание патриотизма при обучении математике / И.М. Смирнова // Наука и школа. – 2023. – №3. – С. 201-208.
7. Фарафонова, М.А. Воспитание патриотизма на уроках математики / М.А. Фарафонова. – Текст : электронный // Педагогические таланты России. – 2024. – URL :<https://педталант.РФ/фарафонова-воспитание-патриотизма/> (дата обращения: 15.11.2024).
8. Хинчин, А.Я. О воспитательном эффекте уроков математики / А.Я. Хинчин // Математика в образовании и воспитании: сб. ст. – Москва : ФАЗИС. – 2000. – С. 64-102.

PATRIOTISM IN MATHEMATICS EDUCATION

Chudina Ekaterina, Shatokhina Victoria

Abstract. This article considers the role of mathematics in the patriotic education of schoolchildren, as well as the problems of patriotic education. The main problem of patriotism education is considered.

Keywords: *patriotism, upbringing, math lessons, patriotism issues, education.*

А Н О Н С



Международный научный журнал

«ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ: проблемы и исследования»

сайт: <http://donnu.ru/dmpi>

Приглашаем авторов оригинальных научно-методических исследований к публикации своих результатов в издании Донецкого государственного университета



- Периодическое издание (4 раза в год);
- Отражает достижения в области науки и образования по следующим научным специальностям:

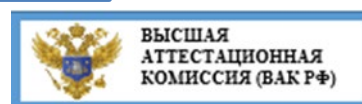
5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования: математика);

5.8.7. Методология и технология профессионального образования.

- ISSN: 2079-9152
- Импакт-фактор РИНЦ: 0,617
- Журнал размещен:



- Индексация журнала:



Адрес редакции:
283001, г. Донецк,
ул. Университетская, 24,
кафедра высшей математики
и методики преподавания математики
ДонГУ
e-mail: kf.vmimpd.dongu@mail.ru

сайт: <http://donnu.ru/dmpi>

Журнал основан в 1993 году

Основные рубрики издаваемых статей:

- методология и технология профессионального образования;
- современные тенденции развития методики обучения математике в высшей школе;
- научные основы подготовки будущего учителя;
- методическая наука – учителю математики и информатики;
- история математики и математического образования.

Статьи, присылаемые для публикации, проходят обязательное рецензирование.

Журнал публикует оригинальные (ранее не опубликованные) законченные научные работы, выполненные в контексте актуальных проблем в различных областях педагогики:

- теоретические и методологические статьи;
- статьи, описывающие эмпирические исследования;
- новые методические приемы;
- описание эмпирических исследований и новых методик;
- информационно-аналитические и критико-аналитические обзоры литературы;
- сообщения и отчеты о состоявшихся научных мероприятиях (конгрессах, съездах, конференциях, симпозиумах).

ТРЕБОВАНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ СТАТЬИ

Текст *любой* статьи **ОБЯЗАТЕЛЬНО** должен быть разбит на структурные элементы (пример для исследовательской статьи):

1. Введение

- описание предметной области;
- что известно (кто занимался данным вопросом, какие результаты получил);
- что неизвестно (почему нас не удовлетворяют ранее проведенные исследования, какие пробелы остаются);
- как авторы собираются заполнить пробел (цель написания статьи).

2. Методы

- какие методы применялись для получения результатов;
- как конкретно каждый метод помог получить результат;
- как было организовано исследование (описание выборки, этапов исследования, ограничения, допущения).

3. Результаты и их обсуждение

- полученные результаты, их интерпретация.

4. Выводы и заключение

- степень достижения цели (решения задач, подтверждения гипотезы);
- кратко полученные результаты, их новизна;
- кто и где может применить полученные результаты;
- перспективы дальнейших исследований.

5. Благодарности

• этот раздел нужен, если необходимо поблагодарить организацию, финансирующую данное исследование, коллег, которые не являются авторами статьи, но при их содействии проводилось исследование и т.п.

6. Литература

(см. требования по оформлению статьи).

Теоретические, обзорные статьи могут иметь другую структуру.

С целью соблюдения указанных выше требований к научной статье рекомендуем жирным шрифтом выделить следующие элементы:

**введение,
цель статьи,
методы,
результаты и их обсуждение,
выводы и заключение,
благодарности,
литература.**

ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ

1. Объем статьи

- Объем текста статьи без учета метаданных (без данных об авторах, аннотации, и списка литературы) составляет 15000 – 40000 знаков с пробелами.

2. Название статьи

- Название статьи на русском языке прописными буквами с выравниванием по центру статьи.

- Название статьи не должно содержать сокращений, аббревиатур (кроме общепринятых аббревиатур министерств и ведомств: МЧС, ФСБ, МВД и т.п.).

- Количество слов в названии не более 12.

3. Соавторство

- допускается до 5 соавторов.

4. Сведения об авторе(ах)

- Фамилия Имя Отчество автора,

- ученая степень, ученое звание, почетные звания,
- название организации без аббревиатур (аббревиатура допускается только при указании формы собственности организации: ООО, АО, ФГБОУ ВО и т.п.);
- AuthorID (РИНЦ), ORCID (если есть), e-mail автора.

5. Аннотация и ключевые слова (на русском языке)

- Аннотация должна содержать 150-200 слов, представляет собой краткий реферат статьи.
- Слово **Аннотация** выделяется жирным шрифтом.
- В аннотации не допускается цитирование и ссылки на другие работы. Аббревиатуры должны быть расшифрованы.
- Сразу после Аннотации должны быть представлены 5-10 ключевых слов, которые могут состоять из отдельных слов и словосочетаний, **разделенных запятой**.
- Должно быть указание на то, что это **Ключевые слова**, выделением жирным шрифтом.

6. Библиография

- Библиографический список располагается в конце статьи. Не допускаются постраничные ссылки на источники. Все упомянутые в статье авторы (ученые, исследователи ...) должны иметь ссылки на их работы, в контексте решаемой в статье проблемы.
 - Связь библиографического списка с текстом может осуществляться по номерам записей в списке. Такие номера в тексте работы заключаются в квадратные [] скобки, через запятую указываются страницы, где расположена цитата. Цифры в них указывают, под каким номером следует в библиографическом списке искать нужный документ. Например: [34, С. 78].
 - Источники должны быть указаны в пристатейном списке в алфавитном порядке.
 - Библиографический список оформляется в соответствии с текущими российскими требованиями (ГОСТ Р 7.0.100–2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание: общие требования и правила составления). DOI является обязательным элементом библиографического описания. Если источник имеет DOI, его следует указывать.
 - Библиографический список должен содержать не менее 15 источников. Самоцитирование не более 3 источников.
- РЕКОМЕНДУЕТСЯ привести не менее трети источников иностранных авторов. Как минимум 30% источников – это работы, опублико-

ванные за последние 5-10 лет. Обзорные, теоретические статьи должны содержать не менее 30 источников.

- На все источники из библиографического списка должны быть ссылки в тексте.

7. Оформление таблиц, рисунков и формул

- Все рисунки, таблицы должны вписываться в формат листа размером А4 (все поля 2,5 см).

- В тексте необходимо давать ссылку на рисунок/таблицу с указанием номера рисунка/таблицы.

- Графические рисунки должны быть сохранены в одном из графических форматов: jpg, png, tiff, позволяющих производить масштабирование изображения без потери качества. Рисунки, выполненные с помощью графических элементов MS Word, должны быть сгруппированы.

- Графические рисунки должны быть хорошего качества. Если есть надписи, то текст должен отображаться четко.

- Все составляющие формул должны быть оформлены в «Microsoft equation» (программа Word).

- Количество рисунков, таблиц, формул не ограничено, разрешение не менее 300 dpi.

8. Оформление названия, аннотации и ключевых слов на английском языке

- После библиографии на английском языке печатается название статьи, фамилия и имя автора(ов), аннотация и ключевые слова.

Статьи студентов, магистрантов принимаются только в соавторстве с руководителем.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Язык: русский, английский.

Поля: верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм, левое – 25 мм, правое – 25 мм.

Шрифт: Times New Roman, размер 14.

Междустрочный интервал: полуторный.

Отступ первой строки: 1,25 см.

Оформление формул: использовать Microsoft Word со встроенным редактором формул Microsoft Equation, размер 12.

Оформление таблиц: таблицы размещаются в тексте статьи, размер шрифта в таблицах и рисунках 12.

Оформление литературы: список литературы размещается в конце статьи под названием «Литература» (нумерация источни-

ков по алфавиту). Ссылка на литературу по тексту размещается в квадратных скобках.

Рекомендуем перед отправкой рукописи в редакцию убедиться, что статья оформлена по правилам редакции.

МАТЕРИАЛЫ ПРИНИМАЮТСЯ ПО ОДНОМУ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ АДРЕСОВ:

- kf.vmimpm.dongu@mail.ru – кафедра высшей математики и методики преподавания математики Донецкого государственного университета;
- s.iarosh.donnu@mail.ru – Ярош Светлана Юрьевна, технический секретарь редакции.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Приветственное слово Русакова Александра Александровича, президента Академии информатизации образования</i>	<i>3</i>
<i>Предисловие. Вступительное слово Скафы Елены Ивановны, председателя Организационного комитета конференции</i>	<i>4</i>
<i>Программный комитет VII Международной научно-методической конференции «Эвристическое обучение математике»</i>	<i>7</i>
<i>Организационный комитет конференции</i>	<i>9</i>

Секция 1

ЭВРИСТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Гончарова И.В. Эвристические кружки по математике в условиях цифровизации образования.....	11
Гончарова И.В., Ерошенко Е.В. О проектировании вводного электронного урока по дисциплине «Эвристики в решении математических задач» на платформе CORE.....	18
Гречников Ф.В., Клентак Л.С., Грачев С.И., Клентак А.С. Наставничество как прием повышения мотивации при обучении математическим дисциплинам.....	24
Григорьева О.Ю., Мадияров К.Г. Применение эвристических технологий во внеурочной подготовке к математическим олимпиадам.....	28
Капкаева Л.С., Сальникова А.С. Эвристические методы как методы поиска решения нестандартной геометрической задачи.....	32
Кочагина М.Н., Шикунова А.П. «Семьи» понятий и их использование в обучении решению геометрических задач в 7-9 классах.....	37
Кочетова И.В., Трофимова А.А. Основные принципы и подходы к внедрению игровых технологий в образовательный процесс	42
Лизунков М.С. Эвристические технологии как средство формирования познавательного интереса у обучающихся средних общеобразовательных организаций при изучении алгебры и начал математического анализа.....	48

Малова И.Е., Коржова Е.А. Проектные задания исторической и практической направленности и организация работы с ними.....	53
Павлюченко Д.Ю. Исследование результативности технологии эвристического обучения математике по формированию навыков самостоятельной учебной работы у обучающихся 8 класса.....	58
Скафа Е.И. Управление проектно-эвристической деятельностью будущих учителей математики по созданию учебных проектов	65
Черноусова Н.В., Найденова В.А. Реализация эвристической деятельности в процессе поиска решения геометрических задач.....	73
Яскылко Е.А. Технология эвристического обучения математике в школе.....	77

Секция 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Абраменкова Ю.В., Габерманова Е.А. Использование платформы CoreApp на уроках геометрии	83
Бадак Б.А., Рудая И.В. О компьютерно-математическом моделировании при обучении инженеров-программистов	88
Великоцкая В.В. Цифровая трансформация образования в школе на примере организации изучения математических дисциплин	92
Ганжа А.А. Преимущества использования социальных сетей в геометрическом образовании	97
Гусева В.К. Работа с историческим материалом при обучении математике в 5-6 классах в условиях цифровизации образования	101
Жукова В.Н. Разработка типовой модели цифрового развития педагогического вуза	105
Киселёва А.С., Абраменкова Ю.В. Применение современных цифровых технологий при изучении функций в 7-9 классах	112
Ляшко П.В. Формирование математических умений средствами электронных дидактических игр	116

Маркаева А.А., Моисеенко В.А. Организация контроля учебных достижений по математике для учащихся 5-6 классов в условиях цифрового обучения	121
Матвеева В.А., Самсикова Н.А. Особенности обучения математике в условиях цифровой трансформации современного общества	127
Мельников Р.А., Черных П.А., Создание тренажёров в среде GeoGebra для подготовки школьников к ОГЭ по математике в условиях дистанционного обучения	132
Назаров А.П., Одинаев Х.М. Последовательность и системность в обучении разработке прямолинейных анимационных моделей в трехмерной графике	138
Назаров А.П., Саидов С.А. Применение метода Пулат для объективной оценки уровня знаний учащихся по решению квадратных уравнений	143
Семёнова Т.Н., Петренко М.В. Особенности методики обучения математике в 5-6 классах в условиях цифровизации образования	152
Скворцова Д.А. Web-сайты для формирования цифровой компетентности учителя математики	158
Ткач Е.Г. Инфографика как средство активизации познавательной деятельности школьников при обучении геометрическим построениям	164
Ульянова И. В., Лукьянова Т. А., Русяева А. С. Возможности использования иммерсивных технологий в обучении математике учащихся общеобразовательных организаций	169
Хазан В.Д. Методика создания тестовых заданий по математике в MS Power Point с помощью макросов	174
Хитрик А.В. Применение интерактивной платформы CoreApp в обучении математике студентов-финансистов	179

Секция 3

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Бережная В.А. Особенности организации проектной деятельности по математике студентов колледжа	187
---	-----

Гребенкина А.С. Применение платформы Eduardo в обучении математике в высшей школе	192
Григорьева О.Ю. Конструирование учебного процесса на основе онтологического подхода в предметном поле «Математика»	198
Евсеева Е.Г. Деятельностный подход к обучению математике: современные трансформации	202
Коняева Ю.Ю. Фузионистские стохастические задачи в обучении теории вероятностей и математической статистике будущих физиков	211
Куликова О.В., Куликова И.В. Применение заданий по математике с нахождением числового ответа в электронной среде обучения	217
Лайкова О.В. Методические основы обучения теме «Производная и её приложения» студентов среднего профессионального образования	221
Ляшенко Т.В., Цапов В.А. Педагогические условия для формирования интеллектуальной и познавательной компетентности в процессе обучения математическим дисциплинам	228
Микаелян А.К. Подход в решении задач, основанный на вероятности и статистике.....	231
Паламарчук Ю.И. Роль практико-ориентированных задач в обучении математике будущих экономистов	235
Прач В.С., Новикова И.И. Использование цифровых образовательных ресурсов на примере изучения темы «Показательные уравнения и неравенства»	241
Савельев С.А. Принципы построения методики обучения математическому моделированию студентов колледжей технического профиля.....	246
Сидаш Н.С. Применение современных трендов математического образования в колледже	251

Секция 4

МЕТОДИЧЕСКАЯ НАУКА – УЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ

Аркадьева О.В. Роль межпредметных связей в изучении теории вероятностей и статистики в основной школе	257
---	-----

Барковская С.В., Абраменкова Ю.В. Психолого-педагогические аспекты применения метапредметного подхода при обучении математике старшеклассников	263
Варавина В.С. Обеспечение профессиональной направленности обучения математике в профильной школе средствами факультатива «Математические модели в экономике»	268
Власенко И.С. Развитие пространственного мышления учащихся при изучении стереометрии с использованием цифрового инструмента GEOGEBRA	274
Гатилова К.В., Дзундза А.И. Современные тенденции развития методики обучения математике	281
Григорьева О.Ю., Мадияров К. Г. Системный подход учителей математики к организации внеурочной работы по подготовке к олимпиадам	286
Дидан Н.Н., Чуб М.В. Современные подходы к обучению математике в основной школе: на примере учебного предмета «Алгебра» в 9 классе	291
Дзундза А.И., Симонова С.А. Прикладные задачи как средство повышения экономической грамотности обучающихся 10-11 классов	297
Игнатоля Е.П. Применение средств мультимедиа при обучении геометрии в школе ...	303
Кашицына Ю.Н., Павлова И.М., Харчева Д.А. Межпредметные связи с помощью методов решения задач с параметрами	308
Кисельников И.В. Знаково-символические универсальные учебные действия и их формирование при обучении математике в основной школе	314
Кочетова И.В., Зудова А.И. Обучение учащихся 8-9 классов методам решения рациональных уравнений 3-й и 4-й степени	319
Кочетова И.В., Светлицкая Д.Д. Обучение учащихся 10-11 классов решению экономических задач	325
Кривко Я.П. Развитие творческих способностей учащихся на уроках математики в 50-х годах XX века	332
Павлов А.Л., Бродский Я.С. О профильном обучении математике	337
Селякова Л.И., Полупанова Е.А. Об особенностях формирования метапредметных математических понятий при обучении в школе	343

Селякова Л. И., Семаш Б. Е. Факультативный курс как средство реализации интегративного под- хода к обучению математике в школе	352
Травин В.В., Ефремов А.А. Функциональные уравнения в подготовке к олимпиадам и конкур- сам по дисциплинам информационно-математического цикла.....	358
Цапов В.А., Магдиева Д.Р. Методические требования к процессу обучения содержательной линии уравнений	364
Цапов В.А., Удод А.В. Формирование гражданской позиции обучающихся 7-9 классов средствами математики	368
Чудина Е.Ю., Шатохина В.Д. Патриотизм в обучении математике	373
<i>АНОНС ПЕРИОДИЧЕСКОГО НАУЧНОГО ЖУРНАЛА</i> <i>«Дидактика математики: проблемы и исследования»</i>	<i>379</i>
<i>СОДЕРЖАНИЕ</i>	<i>385</i>

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ
ЭВРИСТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ

**Труды VII Международной
научно-методической конференции**

19-21 декабря 2024 года
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»

HEURISTIC TEACHING OF MATHEMATICS

**VII International
scientific and methodical conference**

19-21 December 2024

Donetsk State University

На русском языке

В авторской редакции

Редакционная коллегия:

Е.И. Скафа, А.С. Гребенкина, Е.Г. Евсеева,
Ю.В. Абраменкова, И.В. Гончарова, В.С. Прач,
Д.А. Скворцова

Издательство

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»
283001, Донецк, ул. Университетская, 24

Подписано к печати 05.12.2024 г. Формат 60x84/16.
Условн. печ. лист.22,7 Печать лазерная. Заказ № декабрь 2024. Тираж 500 экз.

Донецкий государственный университет
283001, г. Донецк, ул. Университетская, 24
Свидетельство о внесении субъекта издательской деятельности
в Государственный реестр
Серия ДК 1854 от 24.06.2004 г.