

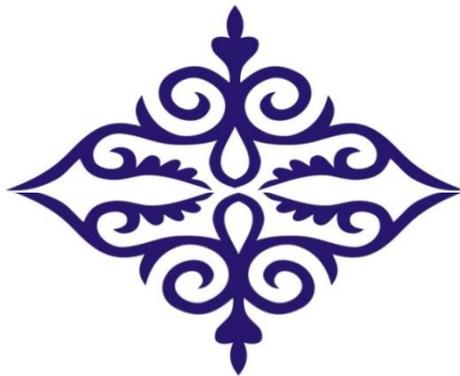
e-ISSN: 1694-8742

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА
ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ**

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИНИН

ЖАРЧЫСЫ

Педагогика. Психология. №1 (2) 2023



ВЕСТНИК

ОШСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Педагогика. Психология. № 1 (2) 2023

Министерство Юстиции Кыргызской Республики

Свидетельство о регистрации: серия ГСМИ № 000248

регистрационный номер 10302 от 22 июня 2022 г.

BULLETEN

Osh State University

Pedagogy. Psychology. № 1 (2) 2023

РЕДАКЦИЈАЛЫК КОЛЛЕГИЯ

Башкы редактору: Келдибекова Аида Осконовна – педагогика илимдеринин доктору, профессор, Ош мамлекеттик университетинин математика, информатиканы окутуунун технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасынын башчысы (Кыргызстан, Ош), akeldibekova@oshsu.kg

Башкы редактордун орун басары: Закиров Акимжан – психология илимдеринин кандидаты, Ош мамлекеттик университетинин педагогика жана психология факультетинин башталгыч билим берүү кафедрасынын профессору (Кыргызстан, Ош)

Ош мамлекеттик университетинин Жарчысы. Педагогика. Психология.

Редакциялык коллегиянын мүчөлөрү

1. Алимбеков Акматали – педагогика илимдеринин доктору, «Манас» Кыргыз-Түрк университетинин профессору (Кыргызстан, Бишкек), akmatali_alimbekov@mail.ru
2. Бабаев Доолатбай Бабаевич – педагогика илимдеринин доктору, профессор, Билим берүүдөгү заманбап информациялык технологиялар институтунун Педагогикалык чеберчилик факультетинин деканы (Кыргызстан, Бишкек), babaev.dolon@mail.ru
3. Иванов Владимир Николаевич – педагогика илимдеринин доктору, профессор, И. Я. Яковлев атындагы Чуваш мамлекеттик педагогикалык университетинин ректору (Чуваш Республикасы), ivn57@mail.ru
4. Комили Абдулхай Шарифзода – физика-математика илимдеринин доктору, профессор, Н. Хусрав атындагы Бохтар мамлекеттик университети (Таджикистан, Бохтар), akomili2006@mail.ru
5. Момуналиев Саткынбай Момуналиевич – педагогика илимдеринин доктору, Ош мамлекеттик университетинин кыргыз филологиясы жана журналистика факультетинин профессору (Кыргызстан, Ош), smomunaliev@oshsu.kg
6. Сакиева Сайипжамал Салайдиновна – педагогика илимдеринин доктору, профессор, Жалал-Абад мамлекеттик университетинин башталгыч билим берүүнүн теориясы жана методикасы кафедрасынын башчысы (Кыргызстан, Жалал-Абад), s-sakieva@mail.ru
7. Смагулов Есенгали Жексембаевич – педагогика илимдеринин доктору, И. Жансугуров атындагы Жетисуу университетинин математика жана информатика кафедрасынын профессору (Казакстан Республикасы, Талдыкорган), smagulovezh@mail.ru
8. Син Елисей Елисеевич – педагогика илимдеринин доктору, профессор, Эл аралык медициналык университеттин окуу иштери боюнча проректору (Кыргызстан, Бишкек), Sin_4425@mail.ru

9. Үкүева Бүшарипа Кожояровна – педагогика илимдеринин доктору, Ош мамлекеттик университетинин педагогика жана психология факультетинин мектепке чейинки билим берүүнүн педагогикасы жана психологиясы кафедрасынын профессору (Кыргызстан, Ош), ukueva1949@mail.ru
10. Anafinova Saule – Этвос Лоранд университетинин педагогика жана психология факультетинин PhD доктору (Венгрия, Будапешт), saule.anafinova@ppk.elte.hu
11. Kabuljan Murza – PhD доктор, доцент, КАМА консалтинг кызматтары (Түркия, Стамбул), kmurzaev@gmail.com
12. Абдуллаева Раножон Матякубовна – психологиялык илимдеринин кандидаты, Низами атындагы Ташкент мамлекеттик педагогикалык университетинин жалпы психология кафедрасынын доценти (Өзбекстан Республикасы, Ташкент), matyoqubovna67@mail.ru
13. Ажиматов Орунбай Аланович – психология илимдеринин кандидаты, Ош мамлекеттик университетинин жалпы психология кафедрасынын доценти (Кыргызстан, Ош), ajimatov.orun@mail.ru
14. Баженов Руслан Иванович – педагогика илимдеринин кандидаты, доцент, Шолом Алейхем атындагы Приамур мамлекеттик университетинин информациялык системалар, математика жана укуктук информатика кафедрасынын башчысы (Россия Федерациясы, Биробиджан), r-i-bazhenov@yandex.ru
15. Батыралиев Адылбек Батыралиевич – педагогика илимдеринин кандидаты, Ош мамлекеттик университетинин педагогика, психология жана дене тарбия факультетинин педагогика кафедрасынын доценти, педагогикалык практика бөлүмүнүн башчысы (Кыргызстан, Ош), kafedra15@mail.ru
16. Жолдошева Акчач Олмасовна – педагогика илимдеринин кандидаты, доцент, Ош мамлекеттик университетинин психология кафедрасынын башчысы (Кыргызстан, Ош); akchach@mail.ru
17. Касымбаев Бактыбек Адишович – педагогика илимдеринин кандидаты, Новосибирск мамлекеттик техникалык университетинин доценти (Россия Федерациясы, Новосибирск), kasyмбаev2000@yandex.ru
18. Тажикова Бактыгуль Шариповна – педагогика илимдеринин кандидаты, Ош мамлекеттик университетинин педагогика жана психология факультетинин педагогика кафедрасынын доценти (Кыргызстан, Ош), baktygultajikova@mail.ru
19. Титова Елена Николаевна – педагогика илимдеринин кандидаты, Москва шаардык педагогикалык университетинин доценти (Россия Федерациясы, Москва), titova_en@infra-m.ru

20. Фадеева Клара Николаевна – педагогика илимдеринин кандидаты, доцент, “И. Я. Яковлев атындагы Чуваш мамлекеттик педагогикалык университети» федералдык мамлекеттик бюджеттик жогорку окуу жайынын информатика жана технология кафедрасынын башчысы (Чуваш Республикасы), fadeevakn@mail.ru
21. Эгембердиев Жолдошбай – физика-математика илимдеринин кандидаты, Ош мамлекеттик университетинин жалпы физика жана физиканы окутуунун методикасы кафедрасынын профессору (Кыргызстан, Ош), jegem@rambler.ru

Жыйнактын электрондук версиясын
<https://journal.ohsu.kg/index.php/ped-psych>
сайттары аркылуу эркин кирип көрүүгө болот

МАЗМУНУ

ОКУТУУНУН ЖАНА ТАРБИЯЛООНУН ТЕОРИЯСЫ ЖАНА МЕТОДИКАСЫ

*Теория и методика обучения и воспитания
Theory and methodology of education and upbringing*

1. *Акматабекова А. Ж., Мамбетакунов Э., Мухаметжанова Г. Ж., Эсенгул кызы П.* Виртуальные лабораторные работы по физике как форма оптимизации самостоятельной работы студентов.....6
2. *Алиев Ш., Кайдиева Н. К.* Современная концепция обновления математического образования студентов в практико-ориентированном обучении.....18
3. *Аркабаев Н. К., Кудуев А. Ж., Сулайманов А. А.* Обучение языка Python в школе: проблемы и эффективные методы.....24
4. *Бодряков В. Ю.* Обучение будущих учителей основам математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений (на примере задачи о преследовании с произвольным начальным углом прицеливания)30
5. *Бодряков В. Ю.* Цифровые лабораторные работы по математике как воплощение когнитивно-деятельностного подхода к обучению будущих учителей.....42
6. *Карашева Т. Т.* Формирование естественнонаучного мировоззрения студентов-математиков.....54
7. *Матиева Г., Борбоева Г. М.* Окутуу процессинде мейкиндик ой жүгүртүүнү өнүктүрүүнүн менталдык модели.....60
8. *Табалдиева Ч. Б.* Табигый илимдерди окутууда маалыматтык технологияны колдонуу.....68
9. *Таджибаев Б. Р., Халдыбаева И. Т., Зиядуллаева Ш. С.* Развитие логических умений при организации самостоятельного изучения математики в техническом вузе.....76

САНАРИП ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

*Цифровые технологии
Digital technologies*

10. *Кожобеков К. Г., Турсунов Д. А., Камбар кызы Ж.* Изучение возможностей NFT и блокчейна для децентрализованных систем.....82

РЕДАКТОРДУН ТИЛКЕСИ

*Колонка редактора
Editor column*

11. *Келдибекова А. О.* Международная научная конференция «Актуальные проблемы математики и образования» (12-13 мая 2023 г.)88

e-ISSN: 1694-8742

№1 (2) 2023, 6-17

ОКУТУУНУН ЖАНА ТАРБИЯЛООНУН ТЕОРИЯСЫ ЖАНА МЕТОДИКАСЫ

УДК: 378.147.8810.18

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1\(2\)_1](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_1)

**ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ КАК ФОРМА ОПТИМИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Студенттердин өз алдынча ишин оптималдаштыруунун формасы катары физика боюнча
виртуалдык лабораториялык иш

Virtual laboratory works in physics as a form of optimizing students' independent work

Акматабекова Азат Жолочубековна

Акматабекова Азат Жолочубековна

Akmatbekova Azat Zholochubekovna

преподаватель физики, Кыргызско-турецкий университет Манас

Физика мугалими, Кыргыз-Түрк «Манас» университети

Teacher of physics, Kyrgyz-Turkish Manas University

azat.akmatbekova@manas.edu.kg

Мамбетакунов Эсенбек

Мамбетакунов Эсенбек

Mambetakunov Esenbek

д-р. пед. наук, профессор, член.корреспондент АН КР, Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына
пед. илимд. д-ру, профессор, КР ИА мүчө-корреспонденти, Ж. Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети

D-r of Pedagogy, professor, corresponding member of the Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic,

Kyrgyz National University named after J. Balasagyn

esenbek2m@mail.ru

Мухаметжанова Гульшат Жумакасовна

Мухаметжанова Гульшат Жумакасовна

Mukhametzhanova Gulshat Zhumakosovna

канд. пед. наук, доцент, Кыргызско-турецкий университет Манас

пед. илимд. кандидаты, доцент, Кыргыз-Түрк «Манас» университети

candidate of pedagogical sciences, assistant professor, Kyrgyz-Turkish Manas University

gulshat.muhametjanova@manas.edu.kg

Пейил Эсенгул кызы

Пейил Эсенгул кызы

Peyil Esengul

PhD, Кыргызско-турецкий университет Манас

PhD, Кыргыз-Түрк «Манас» университети

PhD, Kyrgyz-Turkish Manas University

peyil.esengul@manas.edu.kg

ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ КАК ФОРМА ОПТИМИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Аннотация

В последнее время виртуальные физические лаборатории, виртуальный эксперимент, виртуальные лабораторные работы по физике – это перспективная область в физическом образовании, закономерно привлекающая к себе внимание обучающихся и педагогов. Актуальность внедрения виртуальных лабораторий в учебную практику обусловлена, отсутствием в существующих системах дистанционного обучения поддержки создания и использования виртуальных лабораторных работ по дисциплинам естественнонаучного профиля, в частности по физике. Однако в научной литературе недостаточно обнаружено исследований, подтверждающих эффективность использования виртуальных программ по физике при формировании развития профессиональных навыков обучающихся. В данной статье мы попытались проанализировать возможности применения виртуальных лабораторных работ по физике, как одну из составляющих элементов самостоятельной подготовки студентов к выполнению реальных лабораторных работ. Разработана методика выполнения виртуальных лабораторных работ, описана подготовка и проведение экспериментального обучения, а также приведён анализ его количественных и качественных результатов. Исследование показало, что использование виртуальных лабораторных работ по физике, позволило студентам показать эффективность выполнения работ, быстроту и высокую точность получаемых результатов, что подтверждает эффективность предлагаемой методики. Таким образом, студенты самостоятельно могут формировать практические умения и навыки в удобное для них время, не ограничивая себя временем и территориальной отдалённостью от образовательной организации. Важно отметить, что обучение на основе виртуальных лабораторных работ создаёт условия для эффективного проявления фундаментальных закономерностей мышления, способствует развитию и активизацию творческих способностей студентов и оптимизирует познавательный процесс обучения студентов. Кроме этого, у студентов появилась возможность развития навыков самостоятельной работы, повысился интерес к изучению физики.

Ключевые слова: физика, самостоятельная работа, виртуальные лабораторные работы, электронное учебно-методическое пособие, информационные технологии.

Студенттердин өз алдынча ишин оптималдаштыруунун формасы катары физика боюнча виртуалдык лабораториялык иш

Virtual laboratory works in physics as a form of optimizing students' independent work

Аннотация

Акыркы учурда виртуалдык физика лабораториялары, виртуалдык эксперимент, физика боюнча виртуалдык лабораториялык иштер физика билиминин келечектүү багыты болуп саналат, бул табигый түрдө студенттердин жана мугалимдердин көңүлүн бурат. Виртуалдык лабораторияларды билим берүү практикасына киргизүүнүн актуалдуулугу табигый илимдер, айрыкча физика сабактарында виртуалдык лабораториялык иштерди түзүү жана пайдалануу боюнча учурдагы дистанттык окутуу тутумдарында колдоонун жоктугуна байланыштуу. Бирок, илимий адабияттарда студенттердин профессионалдык чеберчилигин калыптандырууда виртуалдык физика программаларын колдонуунун натыйжалуулугун тастыктаган изилдөө жетишсиз. Бул макалада биз студенттердин чыныгы лабораториялык иштерди аткарууга өзүн-өзү даярдоонун курамдык элементтеринин бири катары физикада виртуалдык лабораториялык иштерди колдонуунун мүмкүнчүлүктөрүн талдоого аракет кылдык. Виртуалдык лабораториялык жумуштарды аткаруунун методикасы иштелип чыгып, эксперименталдык окутууну даярдоо жана өткөрүү баяндалып, анын сандык жана сапаттык натыйжаларына анализ берилген. Изилдөө көрсөткөндөй, физикада виртуалдык лабораториялык иштерди колдонуу студенттерге жумуштун натыйжалуулугун, алынган натыйжалардын ылдамдыгын жана жогорку тактыгын

Abstract

Recently, virtual physics laboratories, virtual experiment, virtual laboratory work in physics are a promising area in physics education, which naturally attracts the attention of students and teachers. The relevance of introducing virtual laboratories into educational practice is due to the lack of support in the existing distance learning systems for the creation and use of virtual laboratory works in the disciplines of the natural sciences, in particular in physics. However, in the scientific literature, there is not enough research that confirms the effectiveness of using virtual physics programs in the formation of the development of professional skills of students. In this article, we tried to analyze the possibilities of using virtual laboratory work in physics, as one of the constituent elements of self-preparation of students to perform real laboratory work. A methodology for performing virtual laboratory work is developed, the preparation and conduct of experimental training is described, and an analysis of its quantitative and qualitative results is given. The study showed that the use of virtual laboratory work in physics allowed students to show the efficiency of work performance, speed and high accuracy of the results obtained, which confirms the effectiveness of the proposed methodology. Thus, students can independently form practical skills at a time convenient for them, without limiting themselves to time and territorial remoteness from the educational organization. It is important to note that learning based on virtual laboratory work creates conditions for

көрсөтүүгө мүмкүнчүлүк берди, бул сунушталган методиканын натыйжалуулугун тастыктайт. Ошентип, студенттер практикалык көндүмдөрдү өздөрү үчүн ыңгайлуу учурда, билим берүү уюмунан убакыт жана аймактык алыстык менен чектелбестен, өз алдынча түзө алышат. Виртуалдык лабораториялык иштин негизинде окутуу ой жүгүртүүнүн фундаменталдык үлгүлөрүнүн натыйжалуу көрүнүшү үчүн шарттарды түзүп, студенттердин чыгармачылык жөндөмдөрүн өнүктүрүүгө жана активдештирүүгө өбөлгө түзүп, студенттерге билим берүүнүн таанып-билүү процессин оптималдаштыргандыгын белгилей кетүү маанилүү. Мындан тышкары, студенттерде өз алдынча иштөө көндүмдөрүн өркүндөтүү, физика сабагына болгон кызыгуусун арттыруу мүмкүнчүлүгү бар.

Ачык сөздөр: физика, өз алдынча иш, виртуалдык лабораториялык иш, электрондук китеп, маалыматтык технологиялар.

the effective manifestation of fundamental patterns of thinking, contributes to the development and activation of students' creative abilities and optimizes the cognitive process of teaching students. In addition, students have the opportunity to develop skills for independent work, increased interest in the study of physics.

Keywords: physics, independent work, virtual laboratory work, electronic teaching aid technology.

Введение

Бурное развитие информационных технологий в эпоху четвертой промышленной революции делают вызовы и перед системой образования, обусловленные процессами цифровизации производства и услуг, изменениями в квалификациях и моделях занятости, а также изменениями технологических процессов образования. Цифровые компетенции становятся значимыми в современном мире для адаптации взаимоотношений в трехстороннем формате государство-бизнес-образование. Качество системы образования будет играть наиважнейшую задачу государства в современных условиях (*Бровко, 2020, с. 64*).

Поэтому, перед вузами становится задача многоплановой подготовки специалиста, владеющего как предметными знаниями, так и дополнительными компетенциями. Одной из них является способность к самоорганизованному и саморегулируемому обучению и взаимодействию посредством ИКТ. Благодаря бурному развитию ИКТ появилось разнообразие технологий и инструментов, стремительно начал расширяться их функционал и область применения в обучении, что в свою очередь дает возможность обмена данными и информацией между пользователями всех стран мира. Безмерное преобразование системы образования в связи с внедрением новых технологий и информатизацией общества привело к дистанционному общению и обучению (*Ильцова и др., 2020, с. 214*).

В основе лежат два основополагающих принципа: свободный доступ, т.е. право каждого учиться и получить образование, дистанционность обучения, т.е. обучение при минимальном контакте с преподавателем с упором на самостоятельную работу. Помимо двух основных принципов существует множество второстепенных:

- принцип интерактивности;
- принцип стартовых знаний
- принцип индивидуализации;
- принцип идентификации;
- принцип регламентности обучения;
- принцип педагогической целесообразности
- принцип применения средств новых информационных технологий.

Для рынка образования открылись совершенно новые возможности, появились предпосылки для переработки обучающих концепций и разработки обновленных образовательных стратегий, таких как: обмен информацией в ходе акта коммуникации на расстоянии; обучение персонализировано, согласно индивидуальным когнитивным наклонностям учащегося; интерактивность; виртуальное сотрудничество. В настоящее время происходит это из-за того, что распространенные традиционные учебные программы могут быть реализованы по технологиям дистанционного обучения и его широкое распространение можно представить либо как закономерное требование потребителей, либо как веление самого времени (*Бобылев и др., 2016, с. 165*). Уровень подготовки будущих специалистов требует развития у них исследовательских навыков работы, что можно осуществить в процессе изучения технических дисциплин, методами лабораторного практикума. Современная физика — это часть общечеловеческой культуры, характеризующая интеллектуальный уровень общества, степень понимания основ мироздания. Наука физика по —прежнему сохраняет роль лидера естествознания, определяя стиль и уровень научного мышления человечества (*Семенюк, 2011, с. 87*).

Процесс изучения курса физики в высшей школе является сложным и многогранным процессом, поэтому очень сложно представить ее без выполнения лабораторных работ. Лабораторные работы - хороший способ усвоения учебного материала и вместе с тем очень познавательное и интересное занятие, где осуществляется интеграция теоретико-методологических знаний и практических умений студентов в условиях той или иной степени близости к реальной профессиональной деятельности, а также развитие коммуникативных способностей будущих специалистов. Именно на лабораторных занятиях студенты получают навыки экспериментальной работы, учатся обращаться и пользоваться измерительными приборами, самостоятельно делать выводы из полученных опытных данных, обрабатывать полученные результаты, пользоваться справочной литературой, и все это, конечно, способствует более глубокому, полному и осознанному пониманию теоретического материала, что необходимо для дальнейшего процесса обучения и самостоятельной работы.

В настоящее время сложившаяся ситуация во всем мире пандемия COVID-19 оказала чрезмерное влияние на сферу образования, когда все были вынуждены организовывать образовательную деятельность в дистанционном формате с помощью онлайн-платформ. Дистанционное (от англ. distance – дистанция) или дистантное (от англ. distant – отдаленный) обучение (далее - ДО) – форма обучения, при которой все или большая часть учебных процедур осуществляется с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий при территориальной разобщенности педагога и обучающихся (Султанова, 2022). Дистанционное образование, как одна из форм образования, является самостоятельной, новой формой получения знаний. Она существенно отличается от заочной формы и является логически развивающейся формой в эволюции форм образования (Полат и др., 2004, с. 17).

За последние два-три десятка лет появилось большое число научных работ, посвященных теме развития дистанционных форм обучения. Так, Чарльз А. Шониреган представляет дистанционное обучение как форму обучения, главенствующими понятиями которой являются педагогика, развитие интернет-коммуникации, интерактивное взаимодействие, предоставление онлайн-обучения студентам из разных городов и стран. Элиссон Литтлджон рассматривает дистанционное обучение как применение информационно-коммуникативных технологий для доступа к основным и дополнительным учебным файлам (Алексеева, 2015, с. 251). Современное дистанционное обучение строится на использовании следующих основных элементов: среды передачи информации (почта, телевидение, радио, информационные коммуникационные сети); методов, зависящих от технической среды обмена информацией. Для дистанционного обучения необходима жесткая самодисциплина, а его результат напрямую зависит от самостоятельности и сознательности учащегося; необходимость постоянного доступа к источникам информации. Нужна хорошая технологическая оснащенность, компьютер и выход в Интернет. В этих условиях важным фактором обучения является грамотная организация самостоятельной работы студентов (Халиуллин и др., 2022). Чтобы организовать такую работу студентов преподавателю необходимо:

- представить полное методическое сопровождение образовательного процесса;
- определить объема материала, необходимого для достижения учебной цели;
- разработать перечень вопросов для самоконтроля и проверки уровня знаний по изучаемой дисциплине.

Целью данного исследования является повышение качества знаний студентов по физике посредством оптимизации их самостоятельной работы.

Результаты авторского исследования. Для оптимизации самостоятельной работы студентов в нынешней ситуации для нас весьма полезным оказалось использование ранее разработанное нами электронное учебно-методическое пособие (ЭУМП) «Физика боюнча лаборатордук практикум» на кафедре «Математики» по дисциплине "Общая физика" Кыргызско-Турецкого университета Манас, которое успешно внедрено в учебный процесс с 2015 года и размещенное на официальном сайте университета [режим доступа: <http://fizlab.manas.edu.kg/>] (Акматабекова, 2017а, с. 63). Материал ЭУМП строго ориентирован на достижение цели и задач курса физики, а меню пользователя ЭУМП отличается простотой и доступностью. Виртуальная лаборатория по данной дисциплине включает в себя следующие лабораторные работы: закон Ома для участка цепи; закон Ома для полной цепи; правила Кирхгофа для разветвленных цепей; переменный и постоянный ток в цепи; принцип работы трансформатора; зарядка и разрядка конденсаторов; полупроводниковые диоды и транзисторы.

Применение ЭУМП в процессе выполнения виртуальных лабораторных работ позволяет студентам рационально и более эффективно использовать время для обучения и повысить свой уровень знаний (Акматабекова, 2017b, с. 48).

ЭУМП в свою очередь позволил создать такую среду обучения, которая переключила организацию учебного процесса с «театра одного актера» на сотрудничество и продуктивную учебную деятельность. Остановимся на организации лабораторных работ на каждом из этих этапов более подробно. При разработке ЭУМП были решены следующие задачи как:

- предоставить теоретический материал ЭУМП на кыргызском языке в наглядной, удобной и доступной форме в мультимедийном формате, обеспечивающем звуковым сопровождением и высшим качеством анимации, разработанный с помощью таких технологий как HTML, JAVA SCRIPT, CSS и FLASH MX;
- обеспечить материалами для учебного процесса, в содержании которого имеются:

недельная программа и журнал успеваемости студентов;
лекции;
интерактивные модели, конструкторы и тренажеры;
видеозаписи физических экспериментов;
тесты для контроля знаний;
таблицы для выполнения лабораторных работ;
задачи для самостоятельной работы;
литература в формате djv. около 50 электронных книг;
виртуальные лабораторные работы «Multisim» (рис. 1).

БӨЛҮМ1. МЕХАНИКА ЖАНА ТЕРМОДИНАМИКА	
№1 ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИШ ӨЛЧӨӨ	
Башкы бет	
1.1.Өлчөө	
1.2.Иштин тартиби	
1.3.Суроолор	
Тест	
№2 Векторлорду кошуу	
№3 Эркин түшүүнүн ылдамдануусу	
№4 Ньютондун II закону	
№5 Горизонтко бурч боюнча ыргытылган нерсенин кыймылы	
№6 Борборго умтулуучу күч	
№7 Резонанс түтүгү	
№8 Жылуулуктан кеңейүү	
№9 Жылуулук өткөрүмдүүлүк	

Рисунок 1. Структура ЭУМП

При изучении теоретического материала ЭУМП помогает усвоить материал в соответствии с программой, и очень полезны следующие возможности как: просмотр видеофрагментов, возможность предварительного выбора материала, интерактивная презентация с возможностью перехода в любой фрагмент и возврата к кадру 50 электронных книг в PDF формате (Абдималик кызы и др., 2023) и он рассчитан для студентов, предпочитающих электронный формат учебника в свободном доступе (рис. 2), где можно бесплатно скачать или использовать его в режиме on-line (Muhamedjanova, Akmatbekova, 2019).



Рисунок 2. Электронные книги

При самопроверке усвоенного материала: используя тестовые задания ЭУМП, студенты могут провести самопроверку усвоенного материала, самостоятельно выявить пробелы в знаниях и заново изучить плохо усвоенный материал (Акматабекова, 2017 с, с. 11). Контроль знаний является одной из основных проблем обучении, а использование компьютерных тестов позволяет за короткое время получать объективную картину уровня усвоения изучаемого материала у студентов и своевременно его скорректировать (рис. 3).

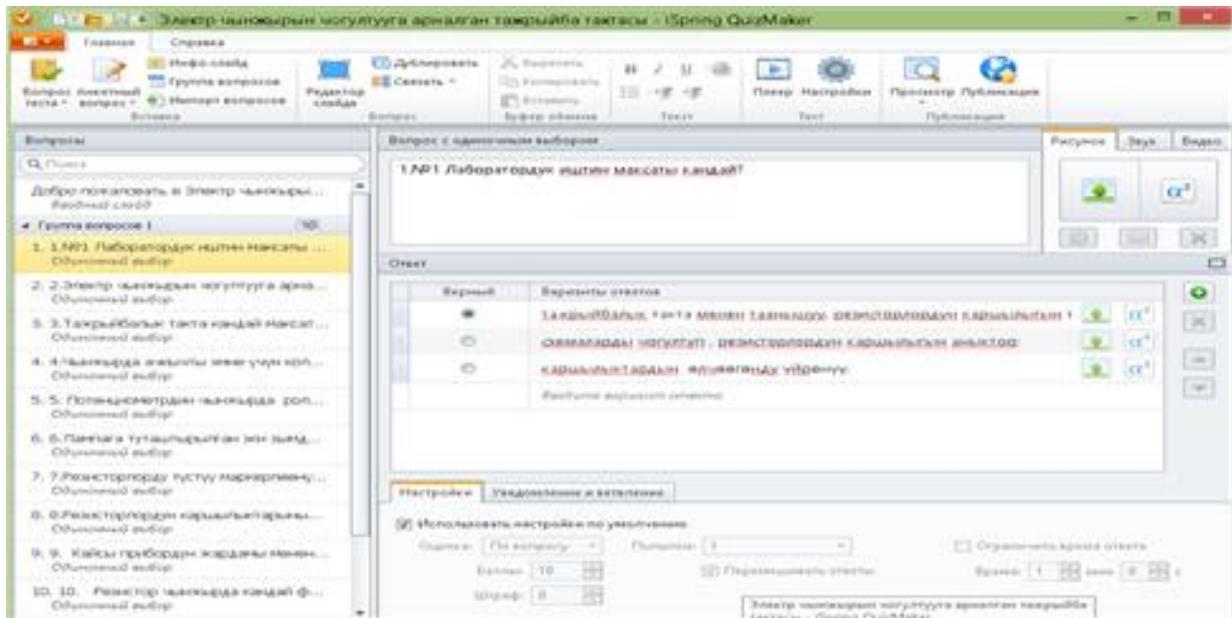


Рисунок 3. Тест для допуска к лабораторной работе

При выполнении лабораторных работ предусмотрели виртуальную программу как «Multisim» (рис. 4), которая является одной из наиболее простых и легко осваиваемых программ, содержащих контрольно-измерительные приборы для логического моделирования электрических, электронных схем и цифровых устройств. Multisim – это программа моделирования и расчета электронных и электрических схем устройств. Широкий набор приборов позволяет задавать входные воздействия, производить измерения различных величин и строить графики. Все приборы изображаются максимально приближенными к реальным.

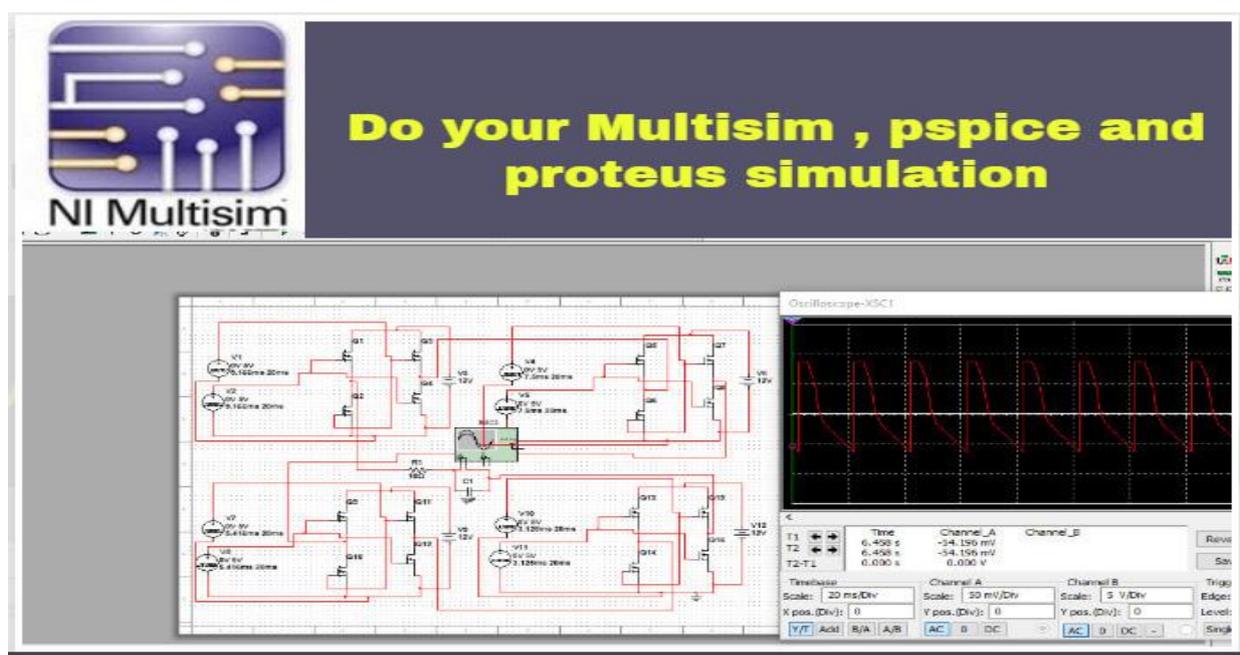


Рисунок 4. Интерфейс программы «Multisim»

Виртуальная лабораторная работа (ВЛР) представляет собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой или при полном ее отсутствии (Марченко, Освальд, 2010, с. 415). Главное различие состоит в том, что ВЛР выполняется индивидуально, а реальные лабораторные работы выполняются группами по 2–3 человека. По сравнению с традиционными лабораторными работами виртуальные лабораторные работы имеют ряд преимуществ:

- нет необходимости покупать дорогостоящее оборудование и опасные радиоактивные материалы.
- появляется возможность моделирования процессов, протекание которых недоступно в лабораторных условиях.
- виртуальные лабораторные работы обладают более наглядной визуализацией физических процессов по сравнению с традиционными лабораторными работами.
- безопасность при выполнении работ, например, когда где идет работа с высоким напряжением.

Однако виртуальные лабораторные работы обладают и недостатками как: отсутствие непосредственно контакта с объектом исследования, приборами, оборудованием.

Применение виртуальных программ при выполнении лабораторных работ позволяет решить несколько задач:

- привить студентам навыки использования современных информационных технологий в учебном процессе;
- повысить познавательный интерес у студентов к изучаемым темам;
- увеличить эффективность самостоятельной работы студентов;
- совершенствовать практических умений и навыков в решении задач студентов при изучении физики.

Методика проведения лабораторных работ по физике с использованием информационных технологий позволяют:

- глубже понять физические процессы и закономерности, а также научиться применять полученные знания на практике.
- реализовать личностно-ориентированный подход в обучении.
- интегрировать знания студентов.
- стимулировать студентов на освоение персонального компьютера.
- поэтапно проводить эксперименты, возможность применять методы дифференцированного обучения (Ибрагимов, 2008, с. 228).

Таким образом, нами была разработана методика (таблица 1) проведения виртуального лабораторного практикума в высшей школе при изучении курса физики в режиме онлайн с применением платформы google meet. На наш взгляд данная методика способствует активизации познавательной деятельности студентов, стимулирует их систематическую и регулярную работу в течение всего семестра, способствует развитию навыков работы с учебной и справочной литературой, и что немало важно, развивает умение работать самостоятельно. Анализируя процесс работы, можно сказать, что лабораторный практикум по физике, организованный подобным образом, позволяет более детально изучить поставленные задачи, так как можно провести большее количество измерений за учебное время, чем при выполнении работы с использованием реального оборудования.

Виртуальная лабораторная работа позволяет в полной мере реализовать все возможности современных технологий для повышения эффективности и оптимизации учебного процесса. Поэтому самым разумным решением является внедрения виртуальных лабораторных работ в образовательном процессе с учетом их достоинств и недостатков.

Таблица 1 - Методика проведения виртуального лабораторного практикума в высшей школе при изучении курса физики в режиме онлайн с применением платформы GOOGLE MEET

Этап	Структура проведения лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия	Краткое описание	время
I.	подготовка к работе	студент заносит в рабочую тетрадь цель работы, краткая теория, необходимое оборудование и таблицы для записи измеряемых величин	Готовится самостоятельно дома	до занятий
II.	допуск к работе (студент, набравший 65 и более баллов, допускается к выполнению работы)	прохождение теста (контроль знаний)	Тест составлен в google forms, состоит из 35-40 вопросов и с 4-мя вариантами ответов, включает в себе теорию и процедуры выполнения работ. Студенты должны сдать тест за отведенное время. Результаты теста выставляются в журнал.	30 минут
III.	выполнение экспериментальной части работы	расчет и обработка результатов измерений, построение графиков зависимости, нахождение погрешностей приборов	Так как работа вводится в онлайн режиме каждый студент самостоятельно собирает схему, измеряет данные и отправляет на контроль преподавателю.	в зависимости от сложности работы, обычно выделяют 30-40 минут.
IV.	письменный отчет	студенты выполняют по результатам проведенных исследований и очень важно анализ результатов;	Отчет составляется по следующему принципу: - ФИО, студенческий номер, факультет, отделение; - дата проведения работы; - название работы; - цель работы; - оборудование; - краткая теория; - расчеты численные; - построение графика; - анализ и результат. Оформление работы производится каждым студентом индивидуально, оценивается по 100 балльной шкале.	40 мин
V.	собеседование с преподавателем и защита лабораторной работы.	Опрос о проделанной работе	Собеседование проводится для того, чтобы проверить, насколько студент самостоятельно выполнил и понял суть работы	10-15 мин
VI.	Домашнее задание	Задание дается по ранее составленному графику.		3-5 мин

При проведении опроса (рис. 5) 180 студентам об электронном контроле знаний (тестирование) результаты показали, что 65% студентов считают, что тест является оптимальным, мобильным и удобным контролем знаний, а 27% предпочитают бланочное тестирование и 5% студентам нравится устный опрос.

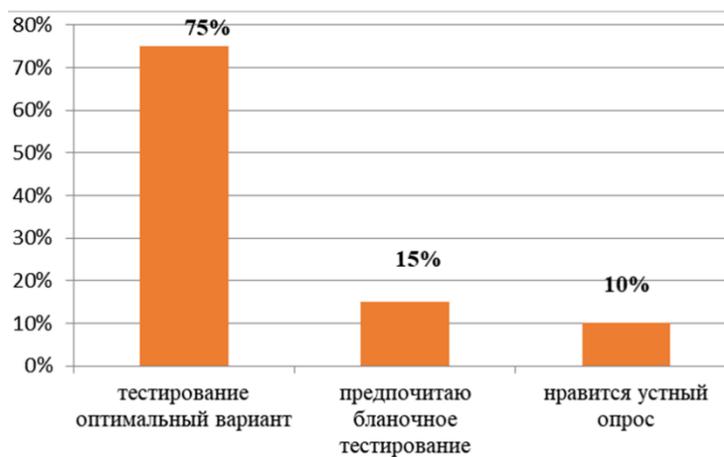


Рисунок 5. Тест контроль знаний

В результате исследования, у большинства студентов – 60% опрошенных, сложилось положительное мнение использования программы «Multisim» при выполнении виртуальных лабораторных работ, и только 37% студентов считают, что предпочитают выполнять реальные лабораторные работы и 3 % респондентов затрудняются с ответом (рис. 6).

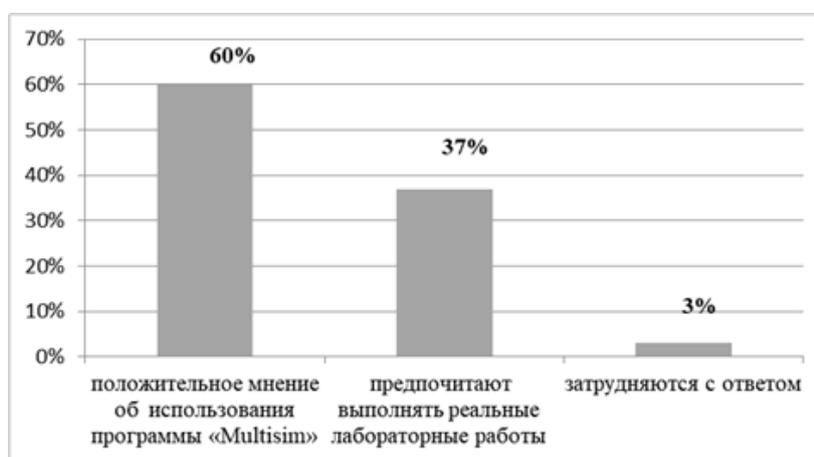


Рисунок 6. Мнение студентов об использовании программы «Multisim»

Выводы

По результатам исследования следует отметить основные преимущества внедрения виртуальных лабораторных работ: безопасность в использовании; универсальность и многофункциональность, а также гибкость и простота адаптации к различным объектам; появляется возможность осуществить эксперимент, который в обычных условиях невозможен или его проведение сопряжено с большими временными и материальными затратами; простота контроля студента за ходом выполнения и подготовкой к лабораторной работе; индивидуальность в обучении и независимость в успеваемости от других студентов; графические возможности позволяют увидеть многомерные процессы, которые невозможно отобразить реальными приборами. Таким образом, можно предполагать, что применение виртуальных лабораторий эффективно при изучении и закреплении теоретического материала, так как стимулирует студента к высоким результатам, формирует у студента навыки работы и выполнения технических задач с использованием современных компьютерных технологий.

Литература

Бровко, Н. А. (2019). Перспективы национального рынка труда в условиях развития цифровой экономики. *Научные исследования в Кыргызской Республике*, 4, 63–70.

<http://journal.vak.kg/wp-content/uploads/2020/10/Brovko-N.-A.-Perspektivy-nacionalnogo-rynka-truda-v-usloviyakh-razvitiya-cifrovoy-yekonomiki-63-70.pdf>

Ильясова, А. У., Аренова, Г. У. & Никифорова, М. С. (2019). Использование технологии “e-learning” в обучении английскому языку. *Научные исследования в Кыргызской Республике*, 4, 210–217. <http://journal.vak.kg/wp-content/uploads/2020/10/Ilyasova-A.U.-Arenova-G.U.-Nikiforova-M.-S.-210-217.pdf>

Семенюк, Е. А. (2011). Организация лабораторного практикума при изучении физики в вузе. *Международная научная конференция “Педагогика: традиции и инновации,”* 2, 87–89. <https://moluch.ru/conf/ped/archive/19/1070/>

Султанова, С. (2022). Проблемы введения и пути решения удалённой формы обучения во время пандемии на карантине. *Вестник Ошского государственного университета*, (3), 166–175. https://doi.org/10.52754/16947452_2022_3_166

Полат, Е. С., Бухаркина, М. Ю., & Моисеева, М. В. (2004). *Теория и практика дистанционного обучения* (с. 416). Издательский центр “Академия.” https://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_20163.pdf

Алексеев, Е. Н. (2015). Развитие дистанционного обучения и проблемы внедрения дистанционных образовательных технологий в высшей школе на современном этапе модернизации российского образования. *Ученые записки Орловского государственного университета*, 2(65), 251–252. <https://oreluniver.ru/public/file/archive/201502.pdf>

Халиуллин, Р., Маралов, О., Мамай уулу, Ж., & Зарылбек уулу, А. (2022). Решение задачи: из тетради на компьютер. *Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология*, (1), 35–55 <https://journal.oshsu.kg/index.php/ped-psych/article/view/379>

Акматабекова, А. Ж. (2017а) Роль электронных учебно-методических пособий в процессе организации самостоятельной работы студентов по физике. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия Педагогика*, 3, с. 62-68. DOI:

10.18384/2310-7219-2017-3-62-68

- Акматабекова, А. Ж. (2017b). Внедрение современных электронных средств в практику обучения физике. *Известия Волгоградского государственного педагогического университета*, 120(7), 47–51. <http://izvestia.vspu.ru/files/publics/120/47-51.pdf>
- Абдималик кызы, Н., Абдималик кызы, Ж. & Зулпукарова, Д. (2023). Способы разработки электронных учебников с использованием SAN RAW OFFICE. *Вестник Ошского государственного университета*, (1), 41–50. https://doi.org/10.52754/16948610_2023_1_6
- Muhametjanova, G. & Akmatbekova, A. (2019). The Web-based Learning Environment in General Physics Course in a Public University in Kyrgyzstan. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(3). <https://doi.org/10.29333/ejmste/100409>
- Акматабекова, А. Ж. (2017с). Тестирование как форма организации самостоятельной работы студентов по физике. *Вестник Челябинского государственного педагогического университета*, 4, 9–13.
- Бобылев, Ю. В., Грибков, А. И. & Романов, Р. В. (2016). О применении виртуального демонстрационного и лабораторного эксперимента по физике в высшей школе. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки*, 242(21).
- Марченко, А. Л. & Освальд, С. В. (2010). Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim: учебное пособие для вузов (с. 448). ДМК Пресс.
- Ибрагимов, И. М. & Ковшова, А. Н. (2008). *Информационные технологии и средства дистанционного обучения* (с. 336). Издательский центр “Академия”

e-ISSN: 1694-8742

№1 (2) 2023, 18-23

УДК: 372.851:371.3

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1\(2\)_2](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_2)

**СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ОБНОВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТУДЕНТОВ В ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ**

Студенттердин практикага багытталган окутууда математикалык билим берүүнүн
жаңыртуунун заманбап концепциясы

The modern concept of updating students' mathematical education in practice-oriented learning

Алиев Шаршенаалы

Алиев Шаршенаалы

Aliev Sharshenaaly

д-р. пед. наук, профессор, Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева,

пед. илимд. д-ру, профессор, И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

d-r of pedagogy, professor, Kyrgyz State University named after I. Arabaev

alidoc@mail.ru

Кайдиева Назира Капарбековна

Кайдиева Назира Капарбековна

Kaidieva Nazira Kaparbekovna

канд. пед. наук, доцент, Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына

пед. илимд. кандидаты, доцент, Ж.Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети

candidate of pedagogical sciences, associate professor, Kyrgyz National University named after J. Balasagyn

nkajdeva@gmail.com

СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ОБНОВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ

Аннотация

Рассмотрены вопросы концепции практико-ориентированного математического образования. В сфере образования большой интерес представляют проблемы дифференциации и интеграции, который обусловлен процессом развития научного знания. Интеграция непрерывного математического образования позволяет совершенствовать процессу обучения математике начиная с начальной математики до вузовского курса математики. Также в статье рассматриваются вопросы интеграции математического образования во взаимопроникновении и взаимосвязи математического содержания. В таком случае интеграция процесса обучения курсу математики превращается в целостную, завершённую, дифференцированную, в полной мере сформировавшуюся систему, в которой соблюдается преемственность. На основе межпредметной интеграции курс математики носит профильно-ориентированный подход.

Ключевые слова: концепция, математика, математическое образование, математическая модель, дифференциация и интеграция.

Студенттердин практикага багытталган окутууда математикалык билим берүүнүн жаңыртуунун заманбап концепциясы

The modern concept of updating students' mathematical education in practice-oriented learning

Аннотация

Практикалык багыттагы математикалык билим берүү концепциясынын маселелери каралды. Билим берүү чөйрөсүндө дифференциация жана интеграция көйгөйлөрү чоң кызыгууну жаратат, бул илимий билимди өнүктүрүү процесси менен шартталган. Үзгүлтүксүз математикалык билим берүүнүн интеграциясы математиканы окутуу процессин башталгыч математикадан баштап университеттин математика курсуна чейин өркүндөтүүгө мүмкүндүк берет. Ошондой эле макалада математикалык билим берүүнү өз ара жайылтууда интеграциялоо маселелери жана математикалык мазмундун өз ара байланышы каралат. Бул учурда, математика, албетте, окутуу жараянынын жуурулушуу үзгүлтүксүздүгү байкалган, дифференциаланган жана толук калыптанган системага айланат. Сабактар аралык интеграциянын негизинде математика курсунда профильге багытталган ыкманы колдонот.

Abstract

The issues of the concept of practice-oriented mathematical education are considered. In the field of education, the problems of differentiation and integration are of great interest, which is due to the process of development of scientific knowledge. The integration of continuous mathematical education allows improving the process of teaching mathematics from elementary mathematics to the university course of mathematics. The article also discusses the integration of mathematical education in the interpenetration and interrelation of mathematical content. In this case, the integration of the process of teaching the course of mathematics turns into an integral, complete, differentiated, fully formed system in which continuity is observed. On the basis of interdisciplinary integration, the mathematics course has a profile-oriented approach.

Ачык сөздөр: концепция, математика, математикалык билим берүү, математикалык модель, дифференциация жана интеграция.

Keywords: concept, mathematics, mathematical education, mathematical model, differentiation and integration.

Введение

В настоящее время во всех сферах науки и образования происходят различные преобразования такие как межпредметная интеграция, глобализация, цифровизация которые приводят к обновлению в содержании предметов и методик обучения. Актуальны проблемы формирования мотивации студентов к учебной деятельности в высшей школе (Жарматова, 2022). В связи с этим происходит также обновление в области математического образования студентов, так как математика является основным и базовым предметом не только в школах, но и в вузе.

Давайте рассмотрим концепцию математического образования студентов в настоящее время. Целью данной концепции является поднять математическое образование студентов на более высокий уровень (Алиев, 2005), так как математика пронизывает все области нашей жизни, но студенты не видят её практического применения. Поэтому необходимо формировать и совершенствовать математические навыки у студентов, она должна стать одной из привлекательных областей знания и деятельности. Т.е. получение математических знаний – быть осознанным процессом не только внешне, но внутренне мотивированным (*Концепция развития математического образования в РФ, 2013*).

Для развития математического образования были поставлены следующие задачи:

- обновление содержания учебных программ математического образования на всех уровнях обучения начиная с математики в начальной школе до вузовской (компетентностный подход в обучении, разработка государственных стандартов по предметам);
- применение новых стратегий обучения для решения проблем в устранении пробелов в математических знаниях учащихся (стратегия «объяснение и обоснование, КГА подход и др.);
- обеспечение наличия образовательных информационных материалов и их использование в учебном процессе (электронные ресурсы);
- повышение качества работы преподавателей математики, с помощью различных механизмов для их мотивации;
- обеспечение учащимся и студентам, имеющим высокую мотивацию и выдающие математические способности для развития и применения их;
- популяризировать математические знания и математическое образование.

На основе задач концепции математического образования (*Концепция математического образования, средствами ПНШ, 2017*) можем сказать, что в обучении математики приоритетным становятся не общеобразовательные теоретические программы, а профессиональные, которые направлены на получение профессиональных компетенции через предметные компетенции.

Для реализации современной концепции математического образования нами была разработана и предложена типовая программа по прикладные математики. Это означает что курс математики в вузах должен носить прикладной характер. В соответствии с требованиями настоящего стандарта о профессионально-ориентированном обучении предметов, преподавание курса «Математика» во втором блоке учебной программы всех профилей (МЕН) разделенные на три основные группы:

1. Социально-гуманитарное направление;
2. Естественно-научное направление (биология-химия-медицина, география, агрария, экономика, технология и др.);
3. Инженерно-техническое направление.

Содержание программы по курсу Прикладная математика разделена на три уровня в соответствии с указанными выше направлениями. Материалы по темам должны давать в соответствии с их уровнем. В программу включены все разделы «Курса высшей математики», которые традиционно преподаются в вузах. Курс прикладной математики не акцентирует внимание на теоретических основах этих разделов (основой курса не является обоснования или доказательства происхождения математических моделей), но направлен на то, чтобы принять эти модели как факты и научить их решать практические задачи (также из профессиональной области). В процессе обучения курсу Прикладная математика ставится задача – формирование и развитие у студентов умения самостоятельного изучения изучаемого материала. В таблице показано несколько тем, ориентированных на практику, а также электронные источники для самостоятельного изучения.

Эффективность усвоения знаний, умений, навыков и способ действий, изучаемых в рамках

курса математики, в значительной степени зависит от условий, которые позволяют осуществить тесную, органичную внутреннюю связь между этими этапами, обеспечить целостность, непрерывность образовательного процесса. Поэтому одной из обязательных составляющих успешного обучения становится применение интегрированного подхода и преемственности в курсе математики (Алиев, Кайдиева, 2013, с. 235).

Таблица 1. Межпредметная интеграция математики и дисциплин по специальности студентов

№	Тема	Применение	Электронный ресурс
1	Понятие множества. Способы задания множества. Операции над множествами	Упорядочение множества лингвистических объектов	https://clck.ru/33vawh Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика: учеб. пособие / Большакова Е.И., Клышинский Э.С., Ландэ Д.В., Носков А. А., Пескова О.В., Ягунова Е.В. — М.: МИЭМ, 2011. — 272 с. https://clck.ru/33vbD8 Тимофеева М. К. Введение в математическую лингвистику: Практикум / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2018. С. 56.
2	Уравнения	Расчет состава смесей по уравнениям химических реакций	https://www.studmed.ru/ahmetov-ma-matematicheskie-metody-resheniya-himicheskikh-zadach_365fca21002.html Ахметов М.А. Математические методы решения химических задач
3	Математическое моделирование	Задачи исследования динамики популяций с учетом их пространственного распределения	https://www.studmed.ru/aleksandrov-a-yu-i-dr-matematicheskoe-modelirovanie-i-issledovanie-ustoychivosti-biologicheskikh-soobschestv_0cb19b9deb9.html Александров А.Ю. и др. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ

В век цифровизации образования существуют множество программ онлайн калькуляторов для упрощения вычислений по математике. Поэтому в курсе математике необходимо давать понятия о применении математических моделей в их выбранной специальности и также об использовании в практической жизни (теоретико-множественный подход, алгебраический подход для решения задач и т. д.).

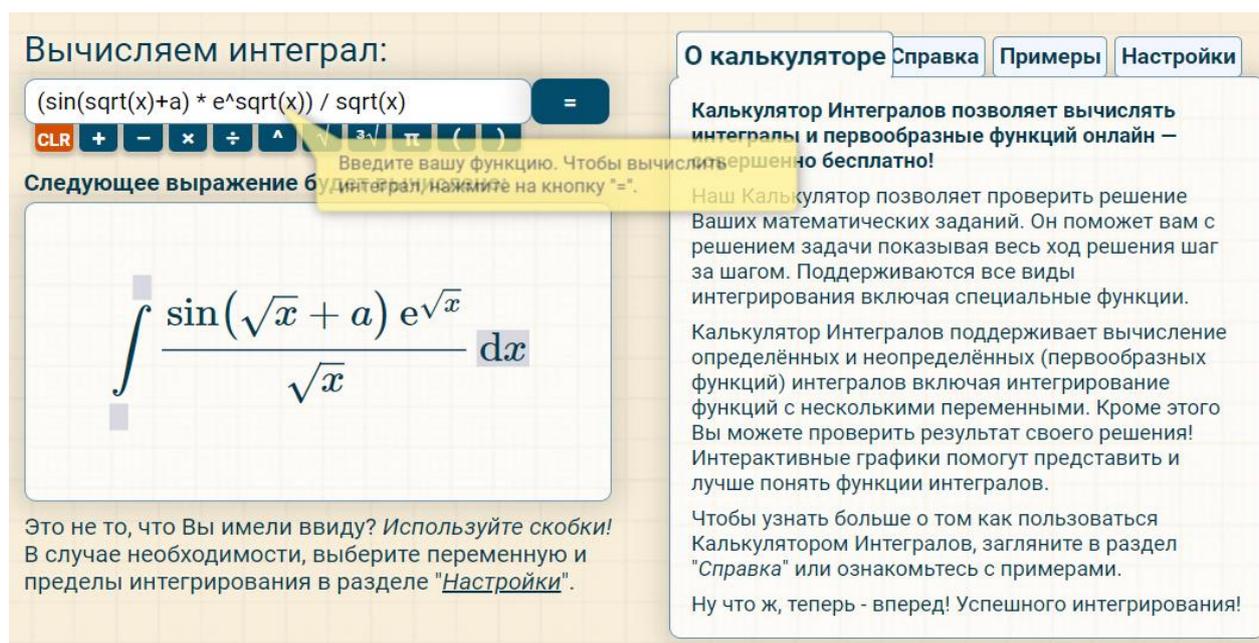


Рисунок 1. Онлайн калькулятор для вычисления интегралов

allcalc Все калькуляторы Конвертеры Обратная связь Приложения

Дисперсия дискретной случайной величины

Все калькуляторы / Учеба и наука / Математика / Дисперсия дискретной случайной величины

Онлайн калькулятор для вычисления дисперсии дискретного распределения случайных величин.
Дисперсия — мера отклонения данной случайной величины от математического ожидания в теории вероятности.

Как найти дисперсии, **формула** (на примере следующих величин):
 $x_i = 1 ; 2 ; 5 ; 6$ (случайные величины)
 $p_i = 0.1 ; 0.3 ; 0.1 ; 0.5$ (вероятность)

$M[X] = x_1 p_1 + x_2 p_2 + x_3 p_3 + x_4 p_4 = 1 \times 0.1 + 2 \times 0.3 + 5 \times 0.1 + 6 \times 0.5 = 0.1 + 0.6 + 0.5 + 3 = 4.2$ (математическое ожидание)

$M[X^2] = x_1^2 p_1 + x_2^2 p_2 + x_3^2 p_3 + x_4^2 p_4 = 1^2 \times 0.1 + 2^2 \times 0.3 + 5^2 \times 0.1 + 6^2 \times 0.5 = 0.1 + 1.2 + 2.5 + 18 = 21.8$

$D[X] = M[X^2] - (M[X])^2 = 21.8 - (4.2)^2 = 21.8 - 17.64 = 4.16$ (дисперсия)

Найти дисперсию дискретной случайной величины

i	значение x_i	вес p_i
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Количество величин: ▼

Рисунок 2. Онлайн-калькулятор «Вычисление дисперсии дискретной случайной величины»

Выводы

На основе выше сказанного можно сделать вывод, что система высшего образования должна обеспечивать необходимый уровень математической подготовки у выпускников чтобы они могли применить полученные знания в решении задач из профессиональной области. Таким образом обучение курсу математики должен носить прикладной характер, так как решение специализированных задач позволяет сформировать у студентов убеждение о необходимости математики в их будущей профессиональной деятельности, и способствует организации профессионально-направленной подготовки студентов.

Литература

Жарматова, Э. (2022). Вопросы мотивации студентов к учебной деятельности в высшей школе.

Вестник Ошского государственного университета, (2), 171–177.

https://doi.org/10.52754/16947452_2022_2_171

Алиев, Ш. (2005). Педагогика багытындагы гуманитардык адистиктердин студенттерине

кесипке ылайык математикалык билим беруунун илимий-дидактикалык негиздери. 258.

Алиев, Ш., & Кайдиева, Н. К. (2013). Профессионально-ориентированное обучение курса математика – гарантия формирования компетентности будущего бакалавра. *Материалы 2-й международной конференции, посвященной 20-и летию образования, КРСУ им. первого президента РФ Б.Н.Ельцина*, 235–240.

Концепция развития математического образования в Российской Федерации (2013, December 26). Российская газета. <https://rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html>

Концепция математического образования, средствами ПНШ. (2017, Январь 5). Знанию – образовательный портал

https://znanio.ru/media/kontsepsiya_matematicheskogo_obrazovaniya_sredstvami_pnsh-211

e-ISSN: 1694-8742

№1 (2) 2023, 24-29

УДК: 372.8

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1\(2\)_3](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_3)

**ОБУЧЕНИЕ ЯЗЫКА PYTHON В ШКОЛЕ:
ПРОБЛЕМЫ И ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ**

Python программалоо тилин мектепте окутуп үйрөтүү:
көйгөйлөр жана натыйжалуу методдор

Teaching python language in school: problems and effective methods

Аркабаев Нуркасым Кылычбекович

Аркабаев Нуркасым Кылычбекович

Arkabaev Nurkasym Kylychbekovich

канд. физ.-мат. наук, доцент, Ош мамлекеттик университети
физ.-мат. илимд. кандидаты, доцент, Ошский государственный университет
Candidate of Phys-Math, assistant professor, Osh State University

narkabaev@oshsu.kg

<https://orcid.org/0009-0000-1912-2225>

Кудуев Алтынбек Жалилбекович

Кудуев Алтынбек Жалилбекович

Kuduev Altynbek Zhalilbekovich

канд. техн. наук, доцент, Ош мамлекеттик университети
т.и.к., доцент, Ошский государственный университет
Candidate of Technical Sciences, assistant professor, Osh State University

altynbek_kuduev@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3345-1364>

Сулайманов Адылбек Абдилаевич

Сулайманов Адылбек Абдилаевич

Sulaimanov Adylbek Abdillaevich

старший преподаватель, Ош мамлекеттик университети
ага окутуучу, Ошский государственный университет
senior lecturer, Osh State University

adylsa70@list.ru

<https://orcid.org/0009-0000-2360-4905>

ОБУЧЕНИЕ ЯЗЫКА PYTHON В ШКОЛЕ: ПРОБЛЕМЫ И ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ

Аннотация

В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с внедрением обучения языку программирования Python в школьные программы. Анализируются проблемы, с которыми сталкиваются учителя и ученики в процессе обучения Python в школе, такие как недостаточная квалификация учителей и нехватка времени на изучение языка программирования в рамках стандартных учебных программ и.т.д. Так же рассматриваются эффективные методы обучения языку Python в школе, такие как использование интерактивных обучающих программ, проектной деятельности и коллективного обучения.

Ключевые слова: интернет, платформа, формат, проект, Android, iOS, фреймворк, Jupyter Notebook, Python IDLE, веб, интерактивный.

Python программалоо тилин мектепте окутуп үйрөтүү: көйгөйлөр жана натыйжалуу методдор

Teaching python language in school: problems and effective methods

Аннотация

Аннотация. Бул макалада Python программалоо тилин мектеп программасына киргизилгенден кийинки пайда болгон маселелер талкууланат. Макалада мектеп программасында Python программалоо тилин үйрөтүү процессиндеги мугалимдердин жана окуучулардын туш болгон көйгөйлөрү талдоого алынган, мисалы, бул программалоо тили боюнча мугалимдердин квалификациясынын жетишсиздиги жана типтүү окуу пландарынын бир бөлүгү катары программалоо тилин үйрөнүүгө убакыттын жоктугу ж.б.у.с. Ошондой эле мектепте Python программалоо тилин окутуунун эффективдүү ыкмаларын, мисалы, интерактивдүү окуу куралдарын, долбоордук иш-аракеттерди жана жамааттык окутуу талкууланат.

Abstract

This article provides an overview of the issues related to the implementation of Python programming language education in schools. It examines the challenges faced by teachers and students during the learning process and proposes effective teaching methods such as interactive learning programs, project-based activities, and collaborative learning.

Ачык сөздөр: интернет, платформа, формат, долбоор, Android, iOS, фреймворк, Jupyter Notebook, Python IDLE, веб, интерактивдүү.

Keywords: internet, platform, format, project, Android, iOS, framework, Jupyter Notebook, Python IDLE, web, interactive.

Введение

Python – это интерпретируемый, высокоуровневый язык программирования, который широко используется во многих областях, таких как веб-разработка, научные исследования, анализ данных, искусственный интеллект и многие другие. Язык Python был разработан в 1991 году Гвидо ван Россумом и получил своё название в честь телешоу "Monty Python's Flying Circus" (Зайцева, Иванов, 2004). Одним из преимуществ Python является его простой и понятный синтаксис, который делает его доступным для новичков в программировании. Python имеет динамическую типизацию, что означает, что типы данных переменных могут меняться во время выполнения программы.

Python имеет большое количество библиотек и фреймворков, которые облегчают разработку и ускоряют процесс создания приложений. Например, библиотека NumPy позволяет работать с многомерными массивами и матрицами, библиотека Pandas - с данными в формате таблиц, а фреймворк Flask - создавать веб-приложения.

Python также поддерживает объектно-ориентированное программирование, функциональное программирование и имеет множество других возможностей (Зайцева, Иванов, 2004), (Briggs, 2013).

В настоящее время Python является одним из самых популярных языков программирования. Используется даже в научных вычислениях, обработке данных, машинном обучении. Изучение Python может быть полезным навыком для будущей карьеры и для личного развития. Поэтому обучение языка Python в школе может быть важным элементом современной образовательной программы. Python все чаще преподаётся в школах, как способ познакомить учеников с программированием и развить их навыки решения задач (Учебная программа по предмету Информатика, 2021).

Проблемы обучения Python в школе и их решения

Обучение Python в школе может иметь свои сложности, такие как отсутствие мотивации, ограниченные ресурсы и индивидуальные различия в стилях обучения. Теперь рассмотрим некоторые сложности обучения языка их решений (Briggs, 2013), (Payne, 2015), (Zelle, 2010).

- *Недостаток подготовленных учителей.* Большинство учителей не имеют достаточной квалификации или опыта в программировании, чтобы эффективно обучать этому языку. Одним из возможных решений этой проблемы может быть проведение специальных программ подготовки учителей по программированию на Python. Такие программы могут предоставляться как в онлайн-формате, так и в режиме очных занятий. Они могут включать в себя курсы по основам программирования, введению в язык Python, разработке приложений и т.д. Такие курсы могут быть организованы самими школами или при поддержке государственных или частных организаций. Школы могут рассмотреть возможность приглашения опытных программистов или организаций, которые предоставляют услуги по обучению Python;

- *Нехватка времени в учебной программе.* В учебной программе по предмету информатика для V–IX классов общеобразовательных школ Кыргызской Республики для раздела «Алгоритмы и программирование» для 5 го класса раздела «Алгоритмы и система команд исполнителя» всего 3 часа, 6 го класса раздела «Основы алгоритмизации и программирование» всего 4 часа, для 7 го класса раздела «Алгоритмизация и начала программирование» 10 часа, для 8 го класса раздела «Программирование» 30 часов и для 9 го класса раздела «Программирование» 20 часов. Для решения этой проблемы школы могут добавить обучение Python в качестве дополнительного курса или использовать его в связи с другими предметами, такими как математика, физика или биология. Таким образом, ученики смогут изучать Python и при этом продолжать работать по основным предметам;

- *Отсутствие мотивации.* Одной из основных проблем обучения Python в школе является поддержание мотивации и заинтересованности учеников. Некоторым ученикам может показаться, что программирование на Python скучно или сложно, что может привести к отсутствию мотивации. Для решения этой проблемы учителя могут включить интерактивные и интересные проекты, которые позволят ученикам увидеть практическое применение Python. Например, ученики могут создавать игры, строить веб-сайты или анализировать данные из социальных сетей. Эти проекты могут сделать изучение Python более увлекательным и значимым для учеников и помочь им увидеть важность программирования в их повседневной жизни;

- *Ограниченные ресурсы.* Еще одной проблемой обучения Python в школе являются ограниченные ресурсы, которые могут быть у некоторых школ. Не все школы имеют доступ к последним технологиям или ресурсам программирования, что может затруднить эффективное

преподавание Python. Для преодоления этой проблемы учителя могут использовать инструменты с открытым исходным кодом, такие как *Jupyter Notebook* или *Python IDLE*, которые могут работать на большинстве компьютеров. Эти инструменты бесплатны и легко используются и могут предоставить ученикам платформу для написания и запуска кода на Python.

Эффективные методы обучения языка Python

Эффективные методы обучения – это методы, которые помогают учащимся эффективно и увлекательно изучать язык программирования Python. Эти методы могут включать в себя комбинацию теоретического и практического обучения, использование интерактивных инструментов и учебных курсов, практических занятий и проектов, а также создание приложений и программ для мобильных устройств. Важно, чтобы учитель был знаком с различными методами обучения и мог выбрать подход, который лучше всего подходит для конкретного класса и учащихся. Некоторые учащиеся могут находить интерактивные курсы более увлекательными, в то время как другие могут предпочитать более традиционный подход с учебниками и практическими занятиями.

В целом, эффективные методы обучения языка Python в школе должны быть интерактивными, увлекательными, исходить из реальных примеров и применений Python, а также предоставлять достаточно практического опыта для того, чтобы учащиеся могли усвоить материал и научиться применять его на практике (*Elkner и др., 2012*).

Существует множество эффективных методов обучения языка Python в школе. Некоторые из них следующие:

- *Игры и задачи на программирование.* Создание игр и задач на программирование является отличным способом привлечения учащихся к изучению языка Python. Многие школьные программы включают в себя программирование игр, таких как «Крестики-нолики», «Змейка», «Морской бой» и т.д. Эти игры помогают учащимся узнать основы Python и научиться применять их на практике;
- *Веб-приложения.* Создание простых веб-приложений является еще одним интересным способом обучения Python. Это может включать создание небольших веб-сайтов, веб-приложений и веб-сервисов. Учащиеся могут научиться использовать библиотеки Python для создания веб-приложений и понимания того, как работает веб-разработка;
- *Интерактивные уроки.* Существуют многочисленные интерактивные уроки и онлайн-курсы, которые помогают учащимся изучать Python на своем темпе. Эти уроки предлагают учебный материал в виде видеороликов, практических заданий и тестов. Некоторые из них также предоставляют возможность учащимся работать с настоящими проектами;
- *Сотрудничество и групповые проекты.* Сотрудничество и групповые проекты могут быть очень полезны для учащихся в процессе обучения Python. Это поможет им научиться работать в команде и применять свои знания в реальном мире. Групповые проекты могут включать создание веб-сайтов, игр или приложений, которые могут быть использованы в реальной жизни;
- *Решение реальных проблем.* Один из лучших способов изучения Python – это решение реальных проблем. Это может включать создание автоматизированных скриптов для упрощения задач, написание программ для анализа данных и многого другого. Эти проекты могут помочь учащимся понять, как Python может быть применен в реальной жизни;
- *Введение в научные исследования.* Изучение Python может быть полезным для учащихся, которые интересуются научными исследованиями. Python широко используется в научных исследованиях и анализе данных. Учащиеся могут научиться использовать Python для обработки и анализа данных, построения графиков и визуализации результатов исследований;
- *Практические занятия.* Практические занятия помогают учащимся получить реальный опыт работы с Python. Учитель может предоставить учащимся набор задач, которые они должны решить, используя язык Python. Это помогает учащимся узнать, как применять теоретические знания на практике;
- *Приложения и программы для мобильных устройств.* Создание приложений и программ для мобильных устройств также может быть интересным способом обучения Python. Учащиеся могут научиться использовать библиотеки Python для создания приложений для Android и iOS.
- *Учебные курсы и сертификации.* Учебные курсы и сертификации могут помочь учащимся получить более глубокие знания в области Python. Существуют многочисленные онлайн-курсы и программы сертификации, которые позволяют учащимся получить сертификаты в области Python. Эти сертификаты могут помочь им при поиске работы или продолжении образования.

- **Использование интерактивных инструментов.** Существует множество интерактивных инструментов, которые помогают учащимся изучать Python. Эти инструменты предлагают учебный материал в интерактивной форме, что может помочь учащимся лучше понять теорию и научиться применять ее на практике.

В области обучения программированию можно выделить два подхода – восходящий и нисходящий. В обучения языка Python в школе тоже можно применять эти подходы. В первую очередь восходящий подход фокусируется на изучении отдельных элементов языка программирования Python и деталей его синтаксиса. Затем более сложные конструкции рассматриваются после изучения отдельных элементов. В свою очередь, нисходящий подход начинается с понимания абстракций, независимо от их физической реализации. После того, как учащиеся понимают эти абстракции и их назначение, им представляются их реализации (Matthes, 2016). Например, в восходящем подходе ученики начинают с основных концепций языка Python и постепенно двигаются к более сложным аспектам. Этот подход обычно используется в начальном обучении программированию, так как он позволяет ученикам получить фундаментальные знания, которые могут быть легко расширены в будущем.

Одним из преимуществ восходящего подхода является то, что он обычно позволяет ученикам лучше понимать механизмы работы языка программирования, что может помочь им при отладке программ в будущем. Однако, недостатком этого подхода является то, что ученики могут не получить достаточно широкого обзора возможностей языка программирования, так как они сконцентрированы на отдельных его элементах (Payne, 2015).

В нисходящем подходе ученики начинают с понимания целей программы и работы системы в целом, и только затем переходят к деталям ее реализации. Этот подход может быть более эффективным для учеников, которые уже имеют некоторый опыт в программировании Python и хотят развивать свои знания и навыки в конкретной области.

В свою очередь, преимуществом нисходящего подхода является то, что он обучает учеников как решать задачи, а не просто как писать код. Это помогает им лучше понимать, как использовать язык программирования для создания полезных приложений. Однако, недостатком этого подхода может быть то, что ученики могут упустить некоторые детали в реализации программы, что может привести к трудностям при отладке.

Каждый из этих подходов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор подхода зависит от конкретных обстоятельств. Важно понимать, что ни один из них не является лучшим или худшим, и оба могут быть успешно использованы в обучении программированию Python. В целом, выбор между восходящим и нисходящим подходами зависит от целей обучения и предпочтений учеников. Важно помнить, что в любом случае эффективность обучения зависит не только от выбранного подхода, но и от качества преподавания и практических заданий (Аркабаев & Панков, 2019), (Matthes, 2016).

Выводы

В заключении можно отметить, что обучение языка Python в школе является важным компонентом современной образовательной системы, поскольку программирование становится все более необходимым навыком для решения реальных задач. Однако, как и любое обучение, обучение Python в школе сталкивается с некоторыми проблемами, которые мы рассматривали в данной статье. Чтобы преодолеть эти проблемы и обеспечить эффективное обучение, школы могут выбирать и использовать различные методы, такие как комбинация теоретического и практического обучения, использование интерактивных инструментов и учебных курсов, практических занятий и проектов, а также создание приложений и программ для мобильных устройств. Важно, чтобы учителя были готовы к обучению Python и могли выбрать подход, который лучше всего подходит для конкретного класса и учащихся.

В целом, обучение языка Python в школе является важным шагом для подготовки учеников к будущей карьере в IT-отрасли и усилению компетенций в области программирования. При правильном подходе и использовании эффективных методов обучения, школы могут помочь ученикам стать успешными программистами и применять свои знания Python для решения реальных задач в будущем.

Литература

Зайцева, С. А., Иванов В. В. Современные информационные технологии в образовании.

<http://sgpu2004.narod.ru/infotek/infotek2.htm>

Учебная программа по предмету Информатика для V–IX классов общеобразовательных школ

Кыргызской Республики. (2021).

Аркабаев, Н. К. Панков, П. С. (2019). *Информатика боюнча олимпиадалык маселелер*

жыйнагы.

Briggs, J. R. (2013). Python for kids: a playful introduction to programming. No Starch Press.

Payne, B. (2015). Teach your kids to code: A parent-friendly guide to Python programming. No

Starch Press.

Zelle, J. M. (2010). Python programming: An introduction to computer science. Franklin, Beedle &

Associates.

Elkner, J., Downey, A. B., & Meyers, C. (2012). Teaching with Python: How to think like a computer

scientist. Green Tea Press.

Matthes, E. (2016). Python crash course: A hands-on, project-based introduction to programming.

No Starch Press.

e-ISSN: 1694-8742

№1 (02) 2023, 30-41

УДК: 517.93; 378.147

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1\(2\)_4](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_4)

**ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ОСНОВАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
С ПОМОЩЬЮ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ (на примере задачи о
преследовании с произвольным начальным углом прицеливания)**

Болочок мугалимдерге дифференциалдык теңделердин жардамында математикалык моделдөөнүн негиздерин үйрөтүү (каалагандай баштапкы багыттоо бурчу менен изилдөө маселесинин мисалында)

Teaching future teachers the basics of mathematical modeling with the help of differential equations
(on example of a pursuit problem with an arbitrary initial aiming angle)

Бодряков Владимир Юрьевич

Бодряков Владимир Юрьевич

Bodryakov Vladimir Yurievich

д-р физ.-мат. наук, заведующий кафедрой, Уральский государственный педагогический университет
физ.-мат. им.д. д-ру, кафедра башчы, Урал мамлекеттик педагогикалык университети

D-r of Phys-Math Sc, Head of the Department, Ural State Pedagogical University

Bodryakov_VYu@e1.ru

ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ОСНОВАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ (на примере задачи о преследовании с произвольным начальным углом прицеливания)

Аннотация

На примере расширенной задачи о преследовании в системе «хищник–жертва» обсуждается, входящий в профессиональную подготовку, процесс обучения будущих учителей основам математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений. Дополняет классическую постановку задачи о преследовании допущение произвольного начального угла прицеливания $0 < \alpha_0 < \pi$. Процесс преследования может быть исчерпывающе изучен в рамках математической модели, а также может быть натурно или виртуально реализован в форме лабораторной работы на занятиях по робототехнике. Модель имеет выражено практико-ориентированный характер, и ее освоение способствует развитию функциональной математической грамотности будущих учителей, обучающихся по направлениям подготовки в предметных областях: математика, физика, информатика, технология. Модель включает в себя возможность оптимизации преследования и игровые элементы при ограничениях на ресурс преследования хищника или уязвимость жертвы.

Ключевые слова: дифференциальные уравнения, задача о преследовании, математическое моделирование, профессиональная подготовка будущих учителей.

Болочок мугалимдерге дифференциалдык теңделердин жардамында математикалык моделдөөнүн негиздерин үйрөтүү (каалагандай баштапкы багыттоо бурчу менен изилдөө маселесинин мисалында)

Teaching future teachers the basics of mathematical modeling with the help of differential equations (on example of a pursuit problem with an arbitrary initial aiming angle)

Аннотация

«Жырткыч-олжо» системасындагы кеңейтилген изилдөө маселесинин мисалында болочок мугалимдерди кесиптик даярдоодо дифференциалдык теңдемелерди колдонуу менен математикалык моделдөөнүн негиздерин үйрөтүү процесси талкууланат. Маселесинин классикалык формулировкасы $0 < \alpha_0 < \pi$ каалагандай баштапкы багыттоо бурчунун болжолу менен толукталат. Бул процесс математикалык моделдин алкагында толук изилдениши мүмкүн, ошондой эле робототехника сабактарында жеринде же виртуалдык түрдө лабораториялык иш түрүндө ишке ашырылышы мүмкүн. Модель айкын практикага багытталган мүнөзгө ээ жана аны өздөштүрүү иштеп чыгуу математика, физика, информатика, технология боюнча даярдоо багытында окуган болочок мугалимдердин функционалдык математикалык сабаттуулугун өнүктүрүүгө мүмкүнчүлүк түзөт. Модель жырткычтын куугунтук ресурсуна же олжонун аялуулугуна чектөөлөр астында куугунтук жана оюн элементтерин оптималдаштыруу мүмкүнчүлүгүн камтыйт.

Abstract

Using the example of the extended problem of stalking in the predator–victim system, the process of teaching future teachers the basics of mathematical modeling using differential equations, which is part of professional training, is discussed. The assumption of an arbitrary initial aiming angle of $0 < \alpha_0 < \pi$ complements the classical formulation of the pursuit problem. The process of harassment can be exhaustively studied within the framework of a mathematical model, and can also be implemented in full-scale or virtually in the form of laboratory work in robotics classes. The model has a pronounced practice-oriented character, and its development contributes to the development of functional mathematical literacy of future teachers studying in the areas of training in the subject areas: mathematics, physics, computer science, technology. The model includes the possibility of optimizing the pursuit and game elements with restrictions on the predator's pursuit resource or the vulnerability of the victim.

Ачык сөздөр: дифференциалдык теңдемелер, изденүү маселеси, математикалык моделдөө, болочок мугалимдердин кесиптик даярдыгы.

Keywords: differential equations, the problem of persecution, mathematical modeling, professional training of future teachers.

Введение

Не вызывает сомнения востребованность высокого качества предметной подготовки будущих учителей математики и информатики (*Концепция развития математического образования в Российской Федерации, 2013*), (*Schmidt и др., 2011*), (*Аксенова, Бодряков, 2016*), (*Бодряков, Воронина, 2018*), (*Перминов и др., 2019*), (*Varakaev и др., 2020*), (*Абдуразаков и др., 2021*), (*Шкерина и др., 2022*). Причем, ввиду быстрых и необратимых процессов цифровизации всех сторон общественного уклада, разделение «учебного плана» на различных уровнях системы образования на образовательные области (математика, естественные науки, информатика и технологии, и др.) становится все более условным. Актуальной становится задача обеспечения транспредметной или STEM-подготовки будущих учителей, – прежде всего, учителей математики. Ставший уже общеупотребимым термин «транспредметный» подчеркивает неразрывное единство различных дисциплин; термин «STEM» (Science, Technology, Engineering, Mathematics) конкретизирует неразрывно связанные (интегрированные) области знания. В STEM-образовании математика играет роль связующего континуума (*Chesky, Wolfmeyer, 2015, с. 105*), (*Kertil, Gurel, 2016, с. 173*), (*Bergsten, Frejd, 2019, с. 941*), (*Maass и др., 2019, с. 869*), (*Синельников, Худов, 2020, с. 54*). В дальнейшем будем говорить о студентах – будущих учителях математики, и подразумевать студентов педагогического вуза, которые проходят профессиональную подготовку в педагогическом университете в парадигме транспредметного, или STEM-образования по направлению «44.03.05 – Педагогическое образование. Математика и информатика». Впрочем, результаты настоящей работы вполне востребованы и для целого ряда других направлений подготовки.

Одним из наиболее выраженных индикаторов успешной реализации STEM-подхода к подготовке будущих учителей является их развитая функциональная математическая грамотность (ФМГ) (*Валеев, 2020, с. 353*), (*Каскатаева и др., 2021, с. 58*), (*Десненко, Зверева, 2021, с. 56*). ФМГ понимается как способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. ФМГ включает в себя математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления (определение PISA). Развитая ФМГ дает возможность грамотно проводить математические рассуждения; формулировать, применять и интерпретировать математику для решения проблем реального мира.

Другим, тесно увязанным с первым, индикатором успешности STEM-образования будущих учителей является их собственная способность к учебно-исследовательской и проектной деятельности, – а также способность успешно руководить учебно-исследовательской и проектной деятельностью своих учеников. Формированию и развитию этих способностей способствует настойчивое вовлечение студентов в НИР и повышение публикационной активности преподавателей кафедр с участием студентов, привлечение студентов к участию в проектах, олимпиадах и конкурсах профессиональной направленности, и др. (*Kertil, Gurel, 2016*), (*Каскатаева и др., 2021*), (*Капур, 1982*), (*Лебедева, 2010*), (*Сыдыкова, 2010*), (*Перминов, 2014*), (*Безручко, 2014*), (*Бодряков & Быков, 2014*).

Несмотря на признаваемую всеми участниками и на всех уровнях массового математического образования актуальность обучения учителей основам математического моделирования, налицо явный дефицит удобных для обучения содержательных моделей. Следует также указать на не самый высокий уровень математической подготовленности студентов педвуза – будущих учителей математики. Нужно понимать, что математика, как наука, не является предметом профессиональной деятельности школьного учителя. Поэтому уровень сложности «обучающей» математической модели должен быть, с одной стороны, достаточно высок, чтобы соответствовать понятию «современное высшее математическое образование будущего учителя», с другой стороны, должен быть посилен для выпускника, добросовестно освоившего обычный курс высшей математики педагогического вуза.

С учетом вышесказанного, целью настоящей статьи является представление задачи о преследовании с произвольным начальным углом прицеливания как подходящей реалистичной математической модели для обучения будущих учителей основам математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений.

Теория. Задача о преследовании (говорят также, задача о погоне, pursuit problem или chase problem) хорошо известна. Сюжет о преследовании «хищником» (predator) «жертвы» (prey) на плоскости, причем так, что вектор скорости хищника все время нацелен на жертву имеет реалистичный контекст, например, преследование лисицей полевой мыши. Один из первых сюжетов – это преследование пиратским судном торгового, возможно, предложен еще Леонардо да Винчи; математическое решение этой задачи представлено в работах P. Bouguer и P.-L. M. de Maupertuis. Неоднократно на протяжении почти трех минувших столетий математики возвращались к решению задачи о погоне, рассматривая ее в различных аспектах. T. de Saint-Laurent получил точное решение задачи о погоне в ее классической интерпретации практически в современном виде:

$$y = \frac{a}{2} \left\{ \frac{1}{n+1} \left[\left(\frac{x}{a} \right)^{n+1} - 1 \right] + \frac{1}{n-1} \left[\left(\frac{a}{x} \right)^{n-1} - 1 \right] \right\},$$

где $n > 1$ – отношение постоянных скоростей собаки и хозяина, a – начальное расстояние между ними. Сюжет решаемой задачи состоял в том, чтобы найти уравнение траектории $y(x)$, которую оставили на песке следы собаки, бежавшей за хозяином, равномерно шагающим по прямолинейному краю берега (из начала координат вдоль оси Ox). В работе содержится довольно обстоятельный разбор истории решения задачи о погоне разными авторами.

Отмечено, что общее решение задачи о погоне в трехмерном случае сопряжено со значительными математическими сложностями. Автор приводит решение «плоской» задачи о погоне в оригинальной «тригонометрической» форме для общего случая неперпендикулярных начальных скоростей хищника и жертвы. W. R. Utz одним из первых отметил неисчерпаемый педагогический потенциал задачи о погоне в ее различных формулировках, который может быть успешно реализован при обучении студентов математике (раздел нелинейных дифференциальных уравнений), физике (раздел механики), численным методам (компьютерные вычисления), и др. Задача о погоне может служить отличной темой для самостоятельной учебно-исследовательской деятельности студентов, темой для курсовых и выпускных квалификационных работ. Автор отмечает, что по его наблюдениям задача о погоне привлекает до 40% студентов математиков и физиков; работая с этой задачей студенты получают навыки самостоятельной исследовательской деятельности.

Надо сказать, что интерес к задаче о погоне в ее различных интерпретациях не только не угас к настоящему времени, но, скорее, нарастает и в научном, и в образовательном отношении; не прекращаются поиски аналитического решения задачи о преследовании в трехмерном случае. Следует, однако, отметить то обстоятельство, что опубликованные решения задачи о погоне часто довольно сложны в понимании для современных студентов. Так, как показывает многолетний педагогический опыт автора, понимание кинематических подходов к решению задачи о погоне с переходом в движущуюся систему отсчета, как это делают физики – задача почти непосильная для студентов-математиков педагогического университета.

Представим несложное в понимании, алгоритмически выверенное, решение задачи о преследовании на плоскости. Требуемая математическая подготовка студентов – стандартный односеместровый курс обыкновенных «Дифференциальных уравнений», включая разделы, связанные с решением неполных нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка.

Результаты и обсуждение.

Постановка задачи. Объект B (жертва) движется параллельно оси Ox с постоянной скоростью $v = 300$ м/с из начальной $B_0(x_0, h = 10000$ м) точки. Объект A (хищник) движется из начальной

точки $O(0, 0)$ с постоянной скоростью $u = 500$ м/с так, что вектор \vec{u} все время направлен на точку B (рис. 1). Найти уравнение $y(x)$ траектории движения хищника (кривая погони) и время погони T . Начальный угол прицеливания равен α_0 .

Решение: Уравнения, описывающие движение объекта B (жертвы) суть

$$x_B = x_0 + vt = h \operatorname{ctg} \alpha_0 + vt; y_B = h \quad (1)$$

Уравнения движения объекта A (хищника), $x(t)$, $y(t)$, а также уравнение траектории $y(x)$ подлежат определению.

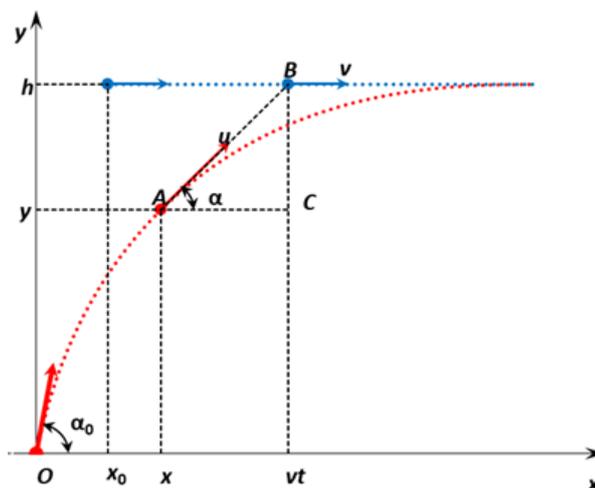


Рисунок 1. Кривая преследования с произвольным начальным углом прицеливания

В связи с движением объекта A очевидна следующая система соотношений (см. рис. 1):

$$u_x = \frac{dx}{dt} = u \cos \alpha; \quad u_y = \frac{dy}{dt} = u \sin \alpha; \quad (2)$$

$$\frac{h-y}{vt-x} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{u_x}{u_y} = \frac{dx/dt}{dy/dt} = \frac{dy}{dx} \equiv y'. \quad (3)$$

Начальные условия для объекта A определяются следующими соотношениями:

$$y(t=0) = x(t=0) = 0; \quad \left(\frac{dy}{dx}\right)_{t=0} = \operatorname{tg} \alpha_0. \quad (4)$$

Отметим также, что из (2) следует соотношение:

$$u = \sqrt{u_x^2 + u_y^2} = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} = \frac{dx}{dt} \sqrt{1 + y'^2}, \quad (5)$$

откуда

$$\frac{dx}{dt} = \frac{u}{\sqrt{1+y'^2}} \quad (6)$$

Заметим также, что дифференцирование по времени t может быть заменено на дифференцирование по координате x с помощью соотношений:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{dx}{dt} \frac{dy}{dx} = y' \frac{dx}{dt} \quad (7)$$

$$\frac{dy'}{dt} = \frac{dx}{dt} \frac{d}{dx} \left(\frac{dy}{dx}\right) = y'' \frac{dx}{dt} \quad (8)$$

Перепишем соотношение (3) в виде

$$\frac{h-y}{y'} = vt - x, \quad (9)$$

и, с учетом (7), (8), продифференцируем обе части по времени t :

$$\frac{y' \frac{d(h-y)}{dt} - (h-y) \frac{dy'}{dt}}{y'^2} = - \frac{y'^2 \frac{dx}{dt} + y'' \frac{dx}{dt}}{y'^2} = - \frac{dx}{dt} - \frac{(h-y) y''}{y'^2} \frac{dx}{dt} = v - \frac{dx}{dt} \quad (10)$$

откуда, с учетом (6), окончательно получаем

$$-\frac{(h-y) y''}{y'^2} \frac{u}{\sqrt{1+y'^2}} = v, \quad (11)$$

$$-k(h-y) y'' = y'^2 \sqrt{1+y'^2},$$

где параметр $k = u/v > 1$. Это неполное дифференциальное уравнение второго порядка (ДУ-II) (отсутствует явная зависимость от x) интегрируется путем понижения порядка с помощью подстановки:

$$\frac{dy}{dx} = p = p(y), \quad (12)$$

так что

$$y'' = \frac{d}{dx} \left(\frac{dy}{dx} \right) = \frac{dy}{dx} \frac{dp}{dy} = p \frac{dp}{dy} \quad (13)$$

Теперь, с учетом начальных условий (4) и того, что $p \neq 0$ (тривиальный случай $p = 0$ не рассматриваем), имеем задачу Коши для дифференциального уравнения первого порядка (ДУ-I) с разделяющимися переменными:

$$\begin{cases} -k(h-y) \frac{dp}{dy} = p \sqrt{1+p^2}; \\ p|_{y=0} = \operatorname{tg} \alpha_0. \end{cases} \quad (14)$$

После разделения переменных имеем:

$$\int \frac{dp}{p \sqrt{1+p^2}} = -\frac{1}{k} \int \frac{dy}{h-y},$$

или, учитывая, что $y \leq h$:

$$\frac{1}{2} \ln \frac{\sqrt{1+p^2}-1}{\sqrt{1+p^2}+1} = \frac{1}{k} \ln(h-y) + C_1. \quad (15)$$

Постоянную интегрирования C_1 определим из начального условия в (14):

$$\frac{1}{2} \ln \frac{\sqrt{1+(\operatorname{tg} \alpha_0)^2}-1}{\sqrt{1+(\operatorname{tg} \alpha_0)^2}+1} = \frac{1}{k} \ln h + C_1,$$

$$\frac{1}{2} \ln \left(\operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} \right)^2 = \frac{1}{k} \ln h + C_1,$$

Откуда,
$$C_1 = \frac{1}{2} \ln \left(\operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} \right)^2 - \frac{1}{k} \ln h. \quad (16)$$

Для получения выражения (16) воспользовались тем, что:

$$\frac{\sqrt{1+(\operatorname{tg} \alpha_0)^2}-1}{\sqrt{1+(\operatorname{tg} \alpha_0)^2}+1} = \frac{1-\cos \alpha_0}{1+\cos \alpha_0} = \left(\operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} \right)^2.$$

Теперь

$$\ln \frac{\sqrt{1+p^2}-1}{\sqrt{1+p^2}+1} = \frac{2}{k} \ln z + \ln \left(\operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} \right)^2, \quad (17)$$

где введено обозначение

$$z = \frac{h-y}{h} \quad (18)$$

Заметим, что $0 \leq z \leq 1$.

Кроме того,

$$\frac{dy}{dx} = -h \frac{dz}{dx} \quad (19)$$

Потенцирование (17) для производной $p = \frac{dy}{dx}$ дает уравнение

$$\frac{\sqrt{1+p^2}-1}{\sqrt{1+p^2}+1} = \left(z^{\frac{1}{k}} \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} \right)^2 \quad (20)$$

Уравнение (20) разрешается относительно p непосредственно. С учетом (19) имеем:

$$p = \frac{dy}{dx} = -h \frac{dz}{dx} = \frac{2 z^{\frac{1}{k}} \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2}}{1 - \left(z^{\frac{1}{k}} \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} \right)^2} = \frac{2}{z^{-\frac{1}{k}} \operatorname{ctg} \frac{\alpha_0}{2} - z^{\frac{1}{k}} \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2}} \quad (21)$$

Полученное дифференциальное уравнение первого порядка относительно переменной $z(x)$ является уравнением с разделяющимися переменными и легко интегрируется:

$$\operatorname{ctg} \frac{\alpha_0}{2} \int z^{-\frac{1}{k}} dz - \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} \int z^{\frac{1}{k}} dz - C_2 = -\frac{2}{h} \int dx,$$

Откуда

$$\frac{2x z^{1+\frac{1}{k}}}{h \left(1 + \frac{1}{k}\right)} \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} = -\frac{z^{1-\frac{1}{k}}}{1-\frac{1}{k}} \operatorname{ctg} \frac{\alpha_0}{2} + C_2. \quad (22)$$

Постоянную интегрирования C_2 определим, исходя из начальных условий (при $x = 0$ $y = 0$, а $z = 1$):

$$C_2 = \frac{1}{1-\frac{1}{k}} \operatorname{ctg} \frac{\alpha_0}{2} - \frac{1}{1+\frac{1}{k}} \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} \quad (23)$$

После несложных преобразований получаем окончательно искомое уравнение траектории объекта A (кривую преследования с произвольным начальным углом прицеливания α_0) в виде зависимости $x(y(z))$:

$$x(z) = \frac{h}{2} \left[\frac{1-z^{1-\frac{1}{k}}}{1-\frac{1}{k}} \operatorname{ctg} \frac{\alpha_0}{2} - \frac{1-z^{1+\frac{1}{k}}}{1+\frac{1}{k}} \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} \right], \quad (24)$$

где $z = \frac{h-y}{h}$. Задача о нахождении уравнения кривой преследования решена.

В момент завершения преследования координаты хищника есть $y = h$, $z = 0$, а

$$\begin{aligned} x(z=0) &= \frac{h}{2} \left[\frac{1}{1-\frac{1}{k}} \operatorname{ctg} \frac{\alpha_0}{2} - \frac{1}{1+\frac{1}{k}} \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} \right] = \frac{h}{2} \left[\frac{k}{k-1} \cdot \frac{\cos \frac{\alpha_0}{2}}{\sin \frac{\alpha_0}{2}} - \frac{k}{k+1} \cdot \frac{\sin \frac{\alpha_0}{2}}{\cos \frac{\alpha_0}{2}} \right] = \\ &= \frac{hk}{2} \left[\frac{1}{k-1} \cdot \frac{\cos \frac{\alpha_0}{2}}{\sin \frac{\alpha_0}{2}} - \frac{1}{k+1} \cdot \frac{\sin \frac{\alpha_0}{2}}{\cos \frac{\alpha_0}{2}} \right] = \frac{hk}{k^2-1} \frac{1+k \cos \alpha_0}{\sin \alpha_0}. \end{aligned}$$

При завершении преследования в той же точке пространства оказывается и жертва. Время погони T определяется совокупностью условий:

$$\begin{cases} x = h \operatorname{ctg} \alpha_0 + vT, \\ y = h \text{ или } z = 0 \end{cases}$$

откуда после несложных преобразований

$$T = \frac{hk}{v(k^2-1)} \frac{k + \cos \alpha_0}{k \sin \alpha_0} = T_0 \frac{k + \cos \alpha_0}{k \sin \alpha_0}, \quad (25)$$

где введено обозначение $T_0 = \frac{hk}{v(k^2-1)} = \frac{hu}{u^2-v^2}$.

Время T_0 соответствует продолжительности погони в классической задаче преследования при начальном угле прицеливания $\alpha_0 = 90^\circ$. Численная оценка с выбранными значениями параметров

$$\text{дает } T_0 = \frac{10000 \cdot 500}{500^2 - 300^2} = 31,25 \text{ с.}$$

При этом координаты точки встречи объектов A и B есть $x(T_0) = 300 \cdot 31,25 = 9375 \text{ м}$; $y(T_0) = 10000 \text{ м}$. Выясним оптимальный, при прочих равных условиях, начальный угол прицеливания, обеспечивающий минимальную продолжительность преследования и, соответственно, минимальную длину кривой преследования.

Для этого в выражение (25) с помощью производной исследуем на экстремум функцию

$$f(\alpha_0) = \frac{k + \cos \alpha_0}{k \sin \alpha_0} \text{ при условии } 0 < \alpha_0 < 180^\circ.$$

Имеем

$$f'(\alpha_0) = -\frac{1 + k \cos \alpha_0}{k \sin^2 \alpha_0} = 0$$

при

$$\cos \alpha_0^* = -\frac{1}{k} = -\frac{v}{u}.$$

Как и можно было ожидать, $90^\circ < \alpha_0^* < 180^\circ$. Нетрудно убедиться в том, что вторая производная $f''(\alpha_0 = \alpha_0^*)$ положительна, т.е. при $\alpha_0 = \alpha_0^*$ функция $f(\alpha_0)$ имеет единственный экстремум-минимум.

$$f_{\min} = f(\alpha_0 = \alpha_0^*) = \frac{\sqrt{k^2-1}}{k}.$$

Численная оценка с выбранными значениями параметров дает $f_{\min} = 0,8$ при оптимальном начальном угле прицеливания $\alpha_0^* = \arccos(-0,6) \approx 127^\circ$. Иначе, минимальное время преследования может быть уменьшено на 20% по сравнению с T_0 , – до $T_{\min} = 0,8T_0 = 25 \text{ с}$. Любопытно отметить, что абсциссы начала и конца оптимальной (наикратчайшей) кривой преследования обе нулевые. На рис. 2 в условиях задачи представлены модельные кривые преследования для различных начальных углов преследования. В таблице приведены характеристические параметры кривых преследования.

Описанная выше работа по решению задачи преследования с произвольным начальным углом прицеливания выполняется на лекции по «Дифференциальным уравнениям» (история вопроса, постановка задачи, основная канва решения, перспективы дальнейших исследований) и, после самостоятельной домашней проработки вопроса студентами, закрепляется на практических занятиях в академических группах (детальное выполнение преобразований, разбор неясных мест).

После проделанной работы студенты готовы к выполнению лабораторной работы по математике (ЛРМ). ЛРМ как эффективный инструмент формирования исследовательских умений, обучающихся (на всех уровнях образования) являются педагогических ноу-хау кафедры высшей математики и методики обучения математике УрГПУ (Екатеринбург) и за примерно десятилетие активного применения в учебном процессе доказали свою педагогическую эффективность.

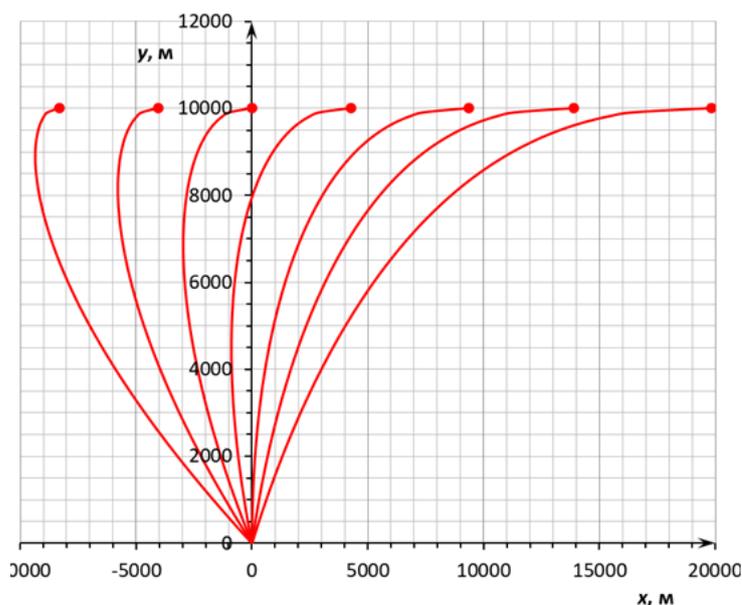


Рисунок 2 - Семейство кривых преследования с различными начальными углами прицеливания. Слева направо α_0 : 150° ; 140° ; $126,87^\circ$; 110° ; 90° ; 75° ; 60° .

Таблица. Характеристические параметры кривых преследования из рис. 2

α_0	150°	140°	$126,87^\circ (\alpha_0^*)$	110°	90°	75°	60°
T, c	30,02	26,27	25	26,43	31,25	37,38	46,91
$x_{\text{конеч}}, M$	- 8313	- 4036	0	4289	9375	13892	19846

В данном случае ЛРМ «Задача о преследовании с произвольным начальным углом прицеливания» посвящена изучению изменения характера кривых преследования в зависимости от параметров задачи, таких как расстояние h от точки старта до линии движения жертвы, соотношение скоростей хищника и жертвы, начальный угол прицеливания α_0 . Студенческий отчет по ЛРМ, форму которого можно увидеть, например, в работе, фактически представляет собой небольшое научное исследование и оценивается по трем направлениям: теоретическая проработка вопроса, грамотное выполнение «эксперимента» и интерпретация данных, оценка педагогических перспектив выполненной ЛРМ для применения в ходе будущей самостоятельной работы в школе. В зависимости от педагогических целей, можно применять равновзвешенную (все оцениваемые направления имеют равный вес) или неравновзвешенную систему оценивания. Так, если у юных студентов дневного отделения больший приоритет имеет теоретическая подготовка и грамотность технического выполнения исследования, то для старших студентов заочного отделения, часто уже практикующих педагогов, больший вес имеет их оценка педагогических перспектив выполненной ЛРМ.

Следует подчеркнуть, что как показывают многолетние педагогические наблюдения автора, данная ЛРМ неизменно вызывает оживленный интерес и с энтузиазмом выполняется студентами УрГПУ, обучающимися по направлениям подготовки: «44.03.01 – Педагогическое образование. Математика», «44.03.05 – Педагогическое образование. Математика и информатика», «09.03.01 – Информационные системы и технологии», «44.04.01 – Математическое образование» (магистратура), и др. Имеется вполне успешный опыт применения этой ЛРМ в школе молодыми учителями – нашими выпускниками. Разумеется, школьники используют готовое решение задачи, а учитель рассказывает основные идеи решения.

Задача о преследовании с произвольным начальным углом прицеливания служит также предметной основой для выполнения курсовых работ как «по математике», так и «по информатике». В последнем случае впечатляюще выглядят программно реализованные динамические сцены модельного виртуального преследования. В задача о преследовании может быть сформулирована в

игровой форме, например, когда у жертвы есть укрытие. Пример: погоня лисы за полевой мышью. Здесь можно изучать области достижимости лисой мыши при различных конфигурациях их начальных положений и скоростей, а также координат безопасной норы.

Выводы

Таким образом, в настоящей работе представлена задача о преследовании с произвольным начальным углом прицеливания в качестве подходящей реалистичной математической модели для обучения будущих учителей основам математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений. Математическая модель не сложна в принципиальном понимании и не содержит чрезмерно сложных выкладок, поэтому вполне может быть рассмотрена в курсе «Дифференциальных уравнений» в ходе профессиональной подготовки будущих учителей математики в педагогическом университете. Вместе с тем, «решение модели» преследования требует существенных усилий от обучающегося. Иными словами, задача о преследовании лежит в зоне ближайшего развития обучающихся и потому ее освоение оптимально для развития студентов. Опыт автора показывает, что студенты с энтузиазмом осваивают модель преследования, а наиболее мотивированные хотят продолжить исследования задачи о преследовании в ее различных модификациях, расширяющих поле для проведения исследований в рамках модели. К числу таких модификаций относится случай с ограниченным ресурсом движения хищника, наличие безопасного укрытия у жертвы, появление отвлекающей цели и др.

Литература

- Концепция развития математического образования в Российской Федерации - Российская газета. (2013, December 24). Российская Газета.
- Schmidt, W. H., Blömeke, S., & Tatto, M. T. (2011). Teacher Education Matters: A Study of Middle School Mathematics Teacher Preparation in Six Countries. *International Perspectives on*
- Аксенова, О. В. (2016). Проблемы качества математической подготовки будущих учителей информатики в контексте фундаментализации современного образования. *Педагогическое образование в России*, 7, 125–130.
- Бодряков, В. Ю. (2018). Проблемы качества математического образования в педагогическом вузе и пути их решения. *Педагогическое образование в России*, 2, 15–27.
- Перминов, Е. А. (2019). Об актуальности фундаментализации математической подготовки студентов педагогических направлений в цифровую эпоху. *Образование и наука*, 21(5), 86–111.
- Barakaev, M., Shamshiyev, A., O'rinov, X., Abduraxmonov, D., G'Iyosova, Z. (2020). Problems of Teaching Mathematics in Modernization. *International Journal of Progressive Sciences and*

Technologies, 19(2), 201–203. <https://doi.org/10.52155/ijpsat.v19.2.1720>

Абдуразаков, М. М., Лягинова, О. Ю., Цветкова, О. Н. (2021). Информатика, математика и логика в аспекте межпредметной и метапредметной образовательной связи.

Чебышевский сборник, 22(2), 373–388. <https://www.chebsbornik.ru/jour/article/view/1006/800>

Шкерина, Л. В., Шашкина, М. Б., & Табинова, О. А. (2022). Выявление и преодоление предметных дефицитов студентов-будущих учителей математики. *Перспективы науки и образования*, 58(4), 173–192.

Chesky, N. Z., Wolfmeyer, M. R. (2015). *Philosophy of STEM Education: A Critical Investigation* (p. 105). Springer.

Kertil, M., Gurel, C. (2016). Mathematical Modeling: A Bridge to STEM Education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 44-55. <https://doi.org/10.18404/ijemst.95761>

Bergsten, C., & Frejd, P. (2019). Preparing pre-service mathematics teachers for STEM education: an analysis of lesson proposals. *Zdm – Mathematics Education*, 51(6), 941–953. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01071-7>

Maass, K., Geiger, V., Ariza, M. R., & Goos, M. (2019). The Role of Mathematics in interdisciplinary STEM education. *Zdm – Mathematics Education*, 51(6), 869–884. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01100-5>

Синельников, И. Ю., Худов, А. М. (2020). STEM как инновационная стратегия интегрированного образования: передовой опыт, перспективы, риски. *Инновационные проекты и программы в образовании*, 69(3), 54–62.

Валеев, И. И. (2020). Функциональная математическая грамотность как основа формирования и развития математической компетенции. *Бизнес. Образование. Право*, 53(4), 353–360.

Каскатаева, Б. Р., Кокажаева, А. Б., Казыбек, Ж. (2021). Математическое моделирование как инструмент повышения математической грамотности учащихся. *Вестник Казахского национального женского педагогического университета*, 1, 58–66.

- Десненко, С. И., Зверева, Т. Я. (2021). Подготовка будущего учителя математики к формированию у школьников математической грамотности. *Ученые записки Забайкальского государственного университета*, 16(5), 56–66.
- Kapur, J. N. (1982). The art of teaching the art of mathematical modelling. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 13(2), 185–192.
<https://doi.org/10.1080/0020739820130210>
- Лебедева, И. П. (2016). Математическое моделирование в формировании исследовательской компетенции будущих учителей математики. *Педагогическое образование и наука*, 2, 76–78.
- Садыкова, А. А. (2017). Методика подготовки будущих учителей математики к использованию моделирования в обучении школьников (с. 227).
- Перминов, Е. А. (2004). Об актуальности и методологических аспектах обучения будущих педагогов математическому моделированию. *Образование и наука*, 111(2), 17–33.
- Безручко, А. С. (2014). Методика обучения решению дифференциальных уравнений будущих учителей математики, основанная на использовании информационных технологий (с. 211).
- Бодряков, В. Ю., Быков, А. А. (2014). Научно-исследовательская работа и научно-исследовательская работа студентов как инструменты формирования профессиональных компетенций студентов и академической репутации вуза. *Педагогическое образование в России*, 8, 154–158.

e-ISSN: 1694-8742

№1 (02) 2023, 42-53

УДК: 517.93; 378.147

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1\(2\)_5](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_5)

**ЦИФРОВЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК ВОПЛОЩЕНИЕ
КОГНИТИВНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ**

Математика боюнча санарип лабораториялык иштер болочок мугалимдерди окутууда когнитивдик-
ишмердик мамилени ишке ашыруу катары

Digital laboratory works in mathematics as an implementation of the cognitive-active approach to
training future teachers

Бодряков Владимир Юрьевич

Бодряков Владимир Юрьевич

Bodryakov Vladimir Yurievich

д-р физ.-мат. наук, заведующий кафедрой, Уральский государственный педагогический университет

физ.-мат. илимд. д-ру, кафедра башчы, Урал мамлекеттик педагогикалык университети

Dr of Phys-Math Sc, Head of the Department, Ural State Pedagogical University

Bodryakov_VYu@e1.ru

ЦИФРОВЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК ВОПЛОЩЕНИЕ КОГНИТИВНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

Аннотация

Реализуемые под руководством автора в течение ряда лет в Уральском государственном педагогическом университете при подготовке будущих учителей математики и информатики цифровые лабораторные работы по математике (ЛРМ) представлены как идейное и натурное воплощение разработанного автором когнитивно-деятельностного подхода к предметному обучению. Авторские идеи проиллюстрированы на примере двух ЛРМ: ЛРМ (e). «Определение числа e путем оцифровки изображения висящей цепи»; ЛРМ (dT/dt). «Изучение закона охлаждения тела путем теплообмена».

Ключевые слова: когнитивно-деятельностный подход к обучению, подготовка будущих учителей, цифровые лабораторные работы по математике.

**Математика боюнча санарип лабораториялык иштер
болочок мугалимдерди окутууда когнитивдик-ишмердик
мамилени ишке ашыруу катары**

**Digital laboratory works in mathematics as an implementation
of the cognitive-active approach to training future teachers**

Аннотация

Урал мамлекеттик педагогикалык университетинде бир нече жылдар бою автордун жетекчилиги астында келечектеги математика жана информатика мугалимдерин даярдоодо ишке ашырылып келе жаткан математика боюнча санарип лабораториялык иштер (СЛИ) автор тарабынан иштелип чыккан предметти окутууда когнитивдик-ишмердик мамилени идеялык жана табигый ишке ашырылышы катары каралган. Автордун идеялары эки СЛИнин мисалында көрсөтүлгөн: СЛИ (e). «Асылган чынжырдын сүрөтүн санариптештирүү жолу менен e санын аныктоо»; СЛИ (dT/dt). «Жылуулук алмашуу жолу менен телонун муздашы законун изилдөө».

Abstract

Implemented under the guidance of the author for a number of years at the Ural State Pedagogical University in the preparation of future teachers of Mathematics and Informatics, digital laboratory works in mathematics (LWM) are presented as an ideological and natural embodiment of the cognitive-active approach to subject education developed by the author. The author's ideas are illustrated by the example of two LWMs: LWM (e). "Determining the number e by digitizing the image of a hanging chain"; LWM (dT/dt). "Study of the law of body cooling by heat transfer".

Ачык сөздөр: окууга когнитивдик-ишмердик мамиле, болочок мугалимдерди даярдоо, математика боюнча санарип лабораториялык иштер.

Keywords: cognitive-active approach to teaching, training of future teachers, digital laboratory works in mathematics.

Введение

Воззрения автора в отношении когнитивно-деятельностного подхода к обучению математике изложены в работе (Бодряков, 2019). Этой же теме в различных контекстах посвящены работы российских (Далингер, 2011), (Тапалаева, 2016), (Блинова, 2017), (Горячев и др., 2018), (Величко, 2019), (Черняева, 2021), (Воронина, 2022) и зарубежных методистов-исследователей (Drew & Mackie, 2011), (Swiderski, 2011), (Tarmizia, Bayata, 2012), (Karpov, 2016), (Lessani и др., 2017), (Campbell, Blair, 2018), (Royani & Agustina, 2019), (Khasawneh и др., 2023). Основная идея когнитивно-деятельностного подхода заключается в разумном и взаимодополняющем сочетании применения когнитивных технологий в обучении математике и деятельностного подхода к обучению. Основной задачей когнитивных технологий является, по сути, формирование разносторонних интеллектуальных качеств обучающегося и его способности к продуктивному обучению и успешной самореализации. Основной задачей деятельностного подхода к обучению математике является, по сути, формирование функциональной математической грамотности обучающегося как способности и готовности к применению усвоенных математических знаний к решению задач окружающей действительности в различных контекстах. Далее для определенности будем говорить о подготовке будущих учителей математики и информатики в педагогическом университете, хотя идеи когнитивно-деятельностного подхода к предметному обучению могут быть непосредственно обобщены на другие предметные области и на другие уровни образования.

Исследователи, работающие в указанной области, отмечают важность для успешного обучения гармоничного сочетания у обучающихся трех взаимосвязанных и взаимодополняющих личностных компонентов: мотивационной, когнитивной и деятельностной (Горячев и др., 2018). Под мотивационным компонентом авторами (Горячев и др., 2018) понимается наличие у обучающегося мотивации и эмоционального отношения к учению. В когнитивный компонент включены предметные знания, способы, методы, приемы, необходимые для обучения. В деятельностный компонент отнесены регулятивные и познавательные универсальные учебные действия. В работе (Тапалаева, 2016) предложена когнитивная модель развития индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения математике; в частности, автор выделяет следующие этапы развития процесса подготовки обучающегося к продуктивной учебной деятельности: 1) зарождение активности; 2) выработка плана действий, гипотез, моделей, схем предметных действий; 3) готовность к принятию решения; 4) результат. Автор (Swiderski, 2011) указывает на эффективность следующих когнитивных техник: активизация предшествующих знаний, разбиение сложного материала на более простые части, разработка и использование различных схемотехник. Авторы (Khasawneh и др., 2023) подчеркивают важность коллективного обсуждения подходов к решению предстоящих задач, особенно проблемных и чреватых ошибками.

Реализуемые в течение ряда лет в Уральском государственном педагогическом университете при подготовке будущих учителей математики и информатики цифровые лабораторные работы по математике (ЛРМ) с точки зрения автора, подкрепленной опытом многолетних педагогических наблюдений, являются весьма продуктивным идейным и натурным воплощением когнитивно-деятельностного подхода к предметному обучению. Демонстрация последнего является целью настоящей статьи.

Авторские идеи проиллюстрированы на примере двух ЛРМ: ЛРМ (e). «Определение числа e путем оцифровки изображения висящей цепи»; ЛРМ (dT/dt). «Изучение закона охлаждения тела путем теплообмена». Изложение ведется в форме, приближенной к Отчету по ЛРМ; шаблон Отчета по ЛРМ представлен в работе (Бодряков & Быков, 2022).

Тема: ЛРМ (e). Определение числа e путем оцифровки изображения висящей цепи.

Цель: ознакомиться с математической моделью цепной линии. На основании данных

оцифровки изображения висящей цепи определить величину числа e как одного из параметров математической модели.

Задачи: 1) Изучить учебную литературу по подходам к построению математической модели цепи, свободно висящей в однородном поле тяжести;

2) изучить методы оцифровки изображений и обработки результатов оцифровки;

3) с помощью любого подходящего цифрового устройства сделать несколько снимков свободно висящей цепи;

4) провести верификацию математической модели формы свободно висящей цепи.

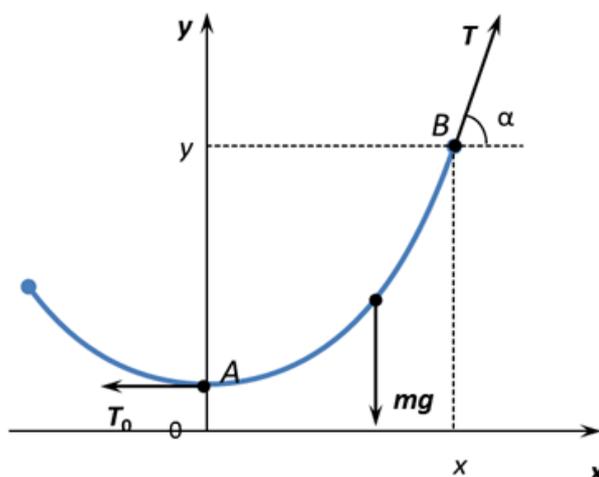


Рисунок 1. Математическая модель свободно висящей цепи

Оборудование и материалы: Цифровая камера для фотофиксации висящей цепи, ПК со стандартным ПО.

Теория. Пусть в поле тяжести Земли подвешена тонкая, гибкая, нерастяжимая нить (рис. 1), изготовленная из материала с погонной плотностью массы ρ (вес единицы длины нити). Необходимо найти уравнение $y(x)$, описывающее форму цепи. Найденную функцию $y(x)$ назовем цепной линией (катеноидой).

Решение: для решения задачи достаточно рассмотреть равновесие выделенного участка нити. Рассмотрим правый участок нити, – от вершинной точки $A(0, y(0))$ до точки $B(x, y)$ (рис. 1). Действие мысленно отброшенных участков цепи заменим соответствующими силами натяжения в нити. В вершине A действует горизонтально направленная (в силу симметрии) влево сила

$$\mathbf{T}_0 = -T_0 \mathbf{i} \quad (1)$$

В точке B действует направленная под углом α к положительному направлению оси Ox сила \mathbf{T} :

$$\mathbf{T} = T \cos(\alpha) \mathbf{i} + T \sin(\alpha) \mathbf{j} \quad (2)$$

Кроме того, на выделенный участок цепи действует сила тяжести, приложенная к центру масс участка:

$$\mathbf{mg} = -mg \mathbf{j}, \quad (3)$$

В выражениях (1)–(3) введены обозначения \mathbf{i} и \mathbf{j} для единичных ортов координатных осей Ox и Oy , соответственно.

Так как выделенный участок нити находится в статическом равновесии, то векторная сумма всех сил, действующих на него, равна нулю:

$$\mathbf{T}_0 + \mathbf{T} + \mathbf{mg} = 0 = (-T_0 + T \cos \alpha) \mathbf{i} + (-mg + T \sin \alpha) \mathbf{j} \quad (4)$$

В проекциях на координатные оси имеем, соответственно:

$$Ox: T \cos \alpha = T_0; \quad (5)$$

$$Oy: T \sin \alpha = mg \quad (6)$$

Разделив выражение (6) на выражение (5) для исключения T , получим:

$$\operatorname{tg} \alpha = mg / T_0 \quad (7)$$

Заметим, что согласно геометрическому смыслу производной,

$$\operatorname{tg} \alpha = y' = \frac{dy}{dx}, \quad (8)$$

а масса выделенного участка нити пропорциональна длине дуги ℓ , выражаемой криволинейным интегралом:

$$m = \rho \ell = \rho \int_0^x \sqrt{1 + (y')^2} dx \quad (9)$$

Объединяя выражения (7)–(9), получаем

$$y' = \frac{\rho g}{T_0} \int_0^x \sqrt{1 + (y')^2} dx \quad (10)$$

Интегро-дифференциальное уравнение (10) путем дифференцирования приводится к обыкновенному дифференциальному уравнению второго порядка (ДУ-II); введем также обозначение

$\frac{1}{a} = \frac{\rho g}{T_0}$, где действительный параметр $a > 0$:

$$y'' = \frac{1}{a} \sqrt{1 + (y')^2} \quad (11)$$

С учетом очевидных начальных условий: $y(x=0) = y(0)$, $y'(x=0) = 0$, на самом деле имеем задачу Коши:

$$\begin{cases} y'' = \frac{1}{a} \sqrt{1 + (y')^2}; \\ y|_{x=0} = y(0); \\ y'|_{x=0} = 0. \end{cases} \quad (12)$$

ДУ-II в задаче Коши (12) является неполным и решается с понижением порядка путем замены $y' = p = p(x)$. Такая замена приводит к вспомогательной задаче Коши:

$$\begin{cases} p' = \frac{1}{a} \sqrt{1 + p^2}; \\ p|_{x=0} = 0. \end{cases} \quad (13)$$

ДУ-I в (13) является уравнением с разделяющимися переменными и интегрируется непосредственно:

$$\int \frac{dp}{\sqrt{1+p^2}} = \frac{1}{a} \int dx + C_1,$$

$$\ln(p + \sqrt{1 + p^2}) = \frac{x}{a} + C_1, \quad (14)$$

где постоянная интегрирования C_1 определяется из начального условия в (13); при $x = 0$, $\ln 1 = 0 = C_1$

Таким образом, окончательно, решением задачи Коши (13) является выражение

$$\ln(p + \sqrt{1 + p^2}) = \frac{x}{a} \quad (15)$$

После потенцирования, выр. (15) легко разрешается относительно p :

$$p + \sqrt{1 + p^2} = e^{x/a};$$

$$\sqrt{1 + p^2} = e^{x/a} - p;$$

$$1 + p^2 = (e^{x/a} - p)^2 = e^{2x/a} - 2p e^{x/a} + p^2;$$

$$2p e^{x/a} = e^{2x/a} - 1.$$

Окончательно

$$p = y' = \frac{1}{2} (e^{x/a} - e^{-x/a}) = \text{sh}(x/a). \quad (16)$$

В выражении (16) использовано обозначение для гиперболического синуса $\text{sh } z = \frac{1}{2} (e^z - e^{-z})$.
Теперь получаем вторую задачу Коши:

$$\begin{cases} y' = \frac{1}{2} (e^{x/a} - e^{-x/a}); \\ y|_{x=0} = y(0). \end{cases} \quad (17)$$

ДУ-I в задаче Коши (17) есть уравнение с разделенными переменными, и элементарно интегрируется:

$$dy = \frac{1}{2} (e^{x/a} - e^{-x/a}) dx;$$

$$\int dy = \frac{1}{2} \int (e^{x/a} - e^{-x/a}) dx + C_2;$$

$$y = \frac{1}{2} a (e^{x/a} + e^{-x/a}) + C_2 = a \text{ch}(x/a) + C_2 \quad (18)$$

В выражении (18) использовано обозначение для гиперболического косинуса $\text{ch } z = \frac{1}{2} (e^z + e^{-z})$.
Постоянную интегрирования C_2 определим из начального условия в задаче Коши (17); при $x = 0$ имеем:

$$y(0) = a + C_2,$$

так что

$$C_2 = y(0) - a$$

Теперь

$$y(x) = (y(0) - a) + a \text{ch}(x/a) \quad (19)$$

Поскольку выбор оси абсцисс не влияет на форму цепной линии, можно положить

$$y(0) - a = 0$$

В этом случае каноническое выражение для формы цепной линии определяется функцией:

$$y(x) = a \text{ch}(x/a) \quad (20)$$

Задача о математической модели свободно висящей цепи решена.

Ход работы. После сборки экспериментальной «установки» (см. рис. 2), с помощью цифровой камеры производится фотофиксация висящей цепи. Проводится оцифровка изображения в MS Paint; фиксируются координаты характерных точек цепи (рис. 3).



Рисунок 2. Изображение свободно висящей цепи

Согласно построенной математической модели висящей цепи:

$$y(x) = (y(0) - a) + a \text{ch}(x/a),$$

где $a = \text{const} > 0$. Удобно провести ось абсцисс так, чтобы $y(0) = 0$. Тогда

$$y(x) = a [\text{ch}(x/a) - 1] \quad (*)$$

Заметим также, что

$$y'(x) = \text{sh}(x/a) \tag{**}$$

При $x = a$ имеем $y(a) = a [\text{ch}(1) - 1] = a [(e + e^{-1})/2 - 1]$, откуда относительно параметра e , понимаемого как подлежащий определению параметр модели:

$$e_{\text{exp}} = (y(a)/a + 1) + [(y(a)/a + 1)^2 - 1]^{1/2} \tag{***}$$

При этом $y'(a) = \text{sh}(1) \approx 1,1752$.

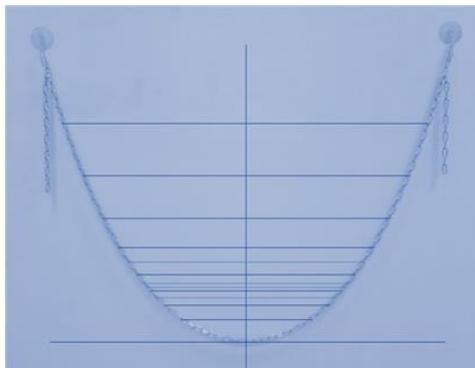


Рисунок 3. Изображение свободно висящей цепи с «оцифровочными» линиями

Результаты и обсуждение.

Результаты эксперимента и обработки изображения в графическом виде приведены на рис. 3 и в таблице.

Таблица. Результаты измерений и расчетов в ЛРМ (e); указано среднее по данным семи наблюдений «экспериментальное» значение $e_{\text{exp}} \pm \text{СКО}$.

№ п/п	a , пкс	$y(a)$, пкс	e_{exp}
1	836	555	2,9937
2	772	467	2,8602
3	728	408	2,7583
4	704	379	2,7073
5	686	355	2,6589
6	634	307	2,5810
7	584	255	2,4681
		$\langle e_{\text{exp}} \rangle \pm \delta e$	2,718 \pm 0,174

Методом наименьших квадратов найдено, что «экспериментальное» значение числа e равно $e = 2,718 \pm 0,174$ с относительной статистической погрешностью $\pm 6,4\%$. Фактическая же относительная погрешность (по отношению к «математическому» значению числа $e = 2,718281828459045\dots$) менее 0,1%. О высоком качестве математической модели и отличном соответствии расчета по модели с фактическим изображением цепи свидетельствует итоговый рис. 4.

Выводы

1. Задачи работы решены, цель достигнута. Методом наименьших квадратов найдено, что число e равно $e = 2,718 \pm 0,174$ с относительной статистической погрешностью $\pm 6,4\%$. Фактическая же относительная погрешность (по отношению к «математическому» значению числа $e = 2,718281828459045\dots$) менее 0,1%. Теоретическая цепная линия находится в отличном согласии с изображением реальной цепи.

Перспективы дальнейших учебных исследований в контексте математической модели цепной линии и ее натурального воплощения:

- исследование свойств гиперболических функций $y = \text{sh}x$, $y = \text{ch}x$ как функций действительного и комплексного аргумента;
- исследование свойств цепной линии $y = a \text{ch}(x/a)$ в зависимости от параметра a .
- исследование свойств показательной функции $y = b^x$ при разных основаниях $b > 0$;

- определение числа e путем оцифровки изображения висящей цепи – в форме модифицированных лабораторных работ по математике, при выполнении КР и ВКР;
- освоение методов статистической обработки данных;
- изучение дискретной модели висящей цепи в виде совокупности связанных нитями точечных масс;
- изучение моделей реальных процессов, поведение которых описывается экспоненциальной функцией (охлаждение тел, колебательные процессы в вязкой среде);
- изучение арочных конструкций в форме цепной линии в архитектуре, и др.

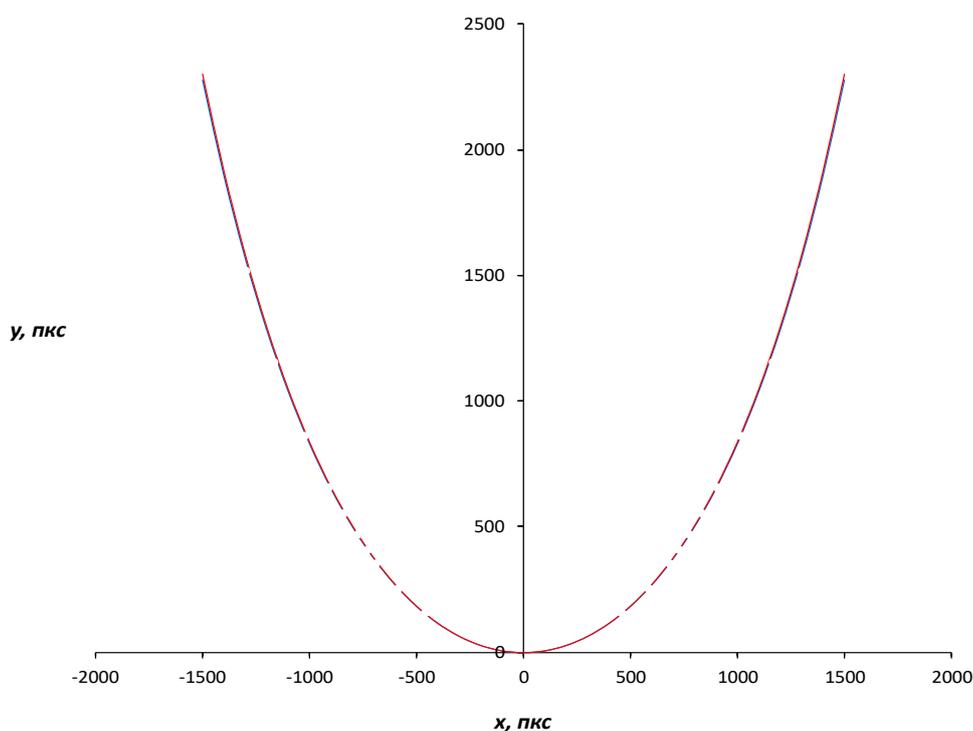


Рисунок 4. Результаты расчетов в ЛРМ (e). Точки – оцифровка; синяя линия – модельный расчет; красная – теоретическая кривая $y = a(\operatorname{ch}(x/a) - 1)$.

Хорошее понимание свойств показательной функции вида $y = e^x$ или $y = e^{-x}$ необходимо для грамотного выполнения следующей ЛРМ.

Тема: ЛРМ (dT/dt). Изучение закона охлаждения тела путем теплообмена.

Цель: Освоение математической модели, описывающей охлаждение тела путём теплообмена с окружающей средой.

Задачи: 1) Изучить учебную литературу по физическим механизмам и математическим моделям теплообмена тела с окружающей средой;

2) изучить методы измерения и фиксации температуры тела;

3) с помощью оборудования «Цифровой лаборатории по математике» провести динамические измерения температуры $T(t)$ тела, находящегося в условиях теплообмена с окружающей средой;

4) провести верификацию математической модели охлаждения тела при теплообмене.

Оборудование и материалы: Оборудование «Цифровой лаборатории по математике» (датчик температуры, USB-кабель, стакан с горячей водой, компьютер с программой «ЦЛ по математике»), ПК со стандартным ПО.

Теория. Согласно математической модели явления, скорость $dT(t)/dt$ изменения температуры тела $T(t)$ со временем t прямо пропорциональна разности $T(t) - T_0$, где T_0 – температура окружающей

среды. С использованием физического смысла производной как скорости процесса, сказанное может быть выражено в форме линейного дифференциального уравнения I порядка (ДУ-I):

$$dT/dt = -k(T - T_0) = -kT + kT_0, \quad (*)$$

где k – коэффициент теплообмена ($k = \text{const} > 0$).

Т.о., если измерить временную зависимость температуры $T(t)$ нагретого тела, остывающего в среде с неизменной температурой T_0 , то, согласно математической модели, зависимость dT/dt vs. T должна быть линейной, с угловым коэффициентом, равным $-k$, и свободным членом kT_0 .

Ход работы. После сборки экспериментальной установки (рис. 5), устанавливаются рабочие параметры компьютерной программы. Датчик температуры опускается в стакан с нагретой водой и запускается программа для фиксации результатов эксперимента. Полученные данные $T(t)$ могут быть обработаны средствами электронной таблицы MS Excel.



Рисунок 5. Экспериментальная установка в ЛРМ (dT/dt)

Результаты и обсуждение.

Результаты эксперимента в графическом виде приведены на рис. 6. Получен также протокол испытаний в табличном виде в формате .txt. Обработка данных проведена с помощью инструментов MS Excel. На рис. приведена зависимость скорости изменения температуры тела dT/dt от температуры тела T . Видно, что точки dT/dt vs. T ложатся на прямую линию тренда в области температур $321 < T(\text{K}) < 343$ ($48 < T(^{\circ}\text{C}) < 70$).

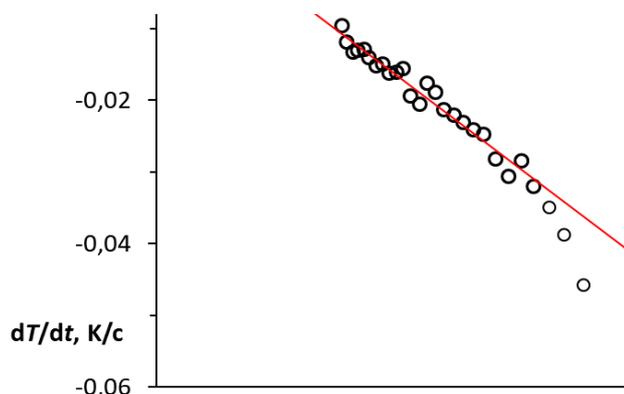


Рисунок 6. Зависимость dT/dt vs. T в ЛРМ (dT/dt). Прямая – линейный тренд

Методом наименьших квадратов (линейная регрессия) найдено, что коэффициент теплообмена равен $k = (9,16 \pm 0,38) \cdot 10^{-4} \text{ c}^{-1}$, температурный параметр $T_0 = 309,6 \pm 13,2 \text{ K}$

Выводы

Задачи работы решены, цель достигнута. Методом наименьших квадратов найдено, что коэффициент теплообмена равен $k = (9,16 \pm 0,38) \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$, температурный параметр $T_0 = 309,6 \pm 13,2 \text{ К}$. Хорошее следование эмпирической корреляционной зависимости dT/dt vs. T линейному тренду свидетельствует об адекватности примененной математической модели охлаждения нагретого тела путем теплообмена.

Перспективы дальнейших учебных исследований в контексте математической модели закона охлаждения тела:

- получение точного решения модельного ДУ-1 и расчет временной зависимости температуры охлаждающегося тела $T(t)$;
- исследование модели охлаждения при различных геометриях опыта (разных k);
- выполнение измерений без использования специализированного лабораторного оборудования (термометр, секундомер);
- освоение методов численного дифференцирования;
- освоение методов статистической обработки данных и др.

Заключение

Лабораторные работы по математике, особенно сопровождаемые целесообразным применением цифровых инструментов (в этом случае уместно подчеркивание – цифровые ЛРМ), вызывают активный самоподдерживающийся интерес современных студентов. Особенно ценна, по мнению студентов, активная составляющая процесса такого обучения математике, выраженная в форме конкретной осязаемой деятельности – манипулировании с объектом исследования и соответствующей лабораторной инфраструктурой (деятельностный компонент). Процесс выполнения ЛРМ более свободен и динамичен, чем обычное лекционное или практическое занятие, поэтому изучение математики в форме ЛРМ приветствуется студентами, в основном, представителями подвижного цифрового поколения Z. При выполнении ЛРМ применение различных когнитивных техник, описанных в перечисленных выше и др. работах наиболее уместно, наглядно и продуктивно. В отношении когнитивного компонента – происходит «смещение» мышления обучающихся от репродуктивного уровня простого исполнения по инструкции к частично-исследовательскому и даже исследовательскому, когда обучающийся сам генерирует идеи улучшения существующих или постановки новых ЛРМ.

Последовательно решая экспериментальные и/или теоретические задачи, возникающие при выполнении ЛРМ, студент осознает свои дефициты в конкретных математических разделах и восполняет их – самостоятельно или с помощью педагога. Успешная реализация деятельностного и когнитивного компонентов приводит к большей выраженности мотивационного компонента, усиливающего, в свою очередь, развитие деятельностного и когнитивного компонентов личностных качеств обучающихся. Как результат, наблюдается закономерное повышение академической успешности обучающихся; развиваются их исследовательские умения. Одновременно формируются как конкретные теоретические и экспериментальные умения, так и деятельностная личность (само)обучающегося и высокомотивированного гражданина-исследователя. Возможно, это является наиболее значимым итогом представленного подхода к обучению математике.

Литература

Бодряков, В. Ю. (2019). Когнитивно-деятельностный подход в обучении математике.

Когнитивные исследования в образовании. Сборник научных статей VII

Международной научно-практической конференции, 101–108.

Далингер, В. А. (2011). Обучение математике на основе когнитивно-визуального подхода.

Вестник Брянского государственного университета, 1, 299–305.

Тапалаева, И. Х. (2016). Новые подходы в методике преподавания математики на факультете информатики. *Молодые ученые*, 7, 451–454.

Блинова, Т. Л. (2017). Методология обучения математике в рамках когнитивистского подход.

Педагогическое образование в России, 6, 13–20.

Горячев, М. Д., Попов, А. А., Ширяев, Е. А., & Яндукова, Т. А. (2018). *Современное школьное образование: актуальные проблемы* (р. 194). ООО “Порто-принт”

Величко, Ю. А. (2019). Когнитивные основы синтеза методик преподавания дискретной математики. *Сибирский учитель*, 124(3), 40–49.

Черняева, Т. Н. (2021). Тенденции развития методики преподавания математики в вузе.

Столыпинский вестник, 3(1), 9–14.

Воронина, В. Э. (2022). Сравнительный анализ применения различных методик преподавания математики в военных вузах. *Аллея науки*, 72(9), 714–723.

Drew, V., & Mackie, L. (2011). Extending the constructs of active learning: implications for teachers' pedagogy and practice. *Curriculum Journal*, 22(4), 451–467.

<https://doi.org/10.1080/09585176.2011.627204>

Swiderski, S. M. (2011). Transforming Principles into Practice: Using Cognitive Active Learning Strategies in the High School Classroom. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 84(6), 239–243. <https://doi.org/10.1080/00098655.2011.590549>

Tarmizi, R. A., & Bayat, S. (2012). Collaborative problem-based learning in mathematics: A cognitive load perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 32, 344–350.

<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.01.051>

Karpov, A. (2016). Generative Learning in Research Education for the Knowledge Society.

International Electronic Journal of Mathematics Education, 11(6), 1621–1633.

- Lessani, A., Yunus, A. S. M., Bakar, K. A. (2017). Comparison of new mathematics teaching methods with traditional method. *People: International Journal of Social Sciences?* 3(2), 1285–1297.
<https://doi.org/10.20319/pijss.2017.32.12851297>
- Campbell, C., & Blair, H. G. (2018). Learning the Active Way. In *Advances in educational technologies and instructional design book series* (pp. 21–37). IGI Global.
<https://doi.org/10.4018/978-1-5225-3873-8.ch002>
- Royani, M., & Agustina, W. (2019). Junior High School Students Ability to Use The Polya’s Step to Solve Mathematical Problems Through Problem Based Learning. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 2(2), 86–90.
<https://doi.org/10.33122/ijtmer.v2i2.112>
- Khasawneh, A. A., Al-Barakat, A. A., & Almahmoud, S. A. (2023). The impact of mathematics learning environment supported by error-analysis activities on classroom interaction. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(2), em2227.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/12951>
- Юрьевич, Б. В., & Александрович, Б. А. (2022). Цифровые лабораторные работы по математике как современный инструмент формирования обучающегося-исследователя. *Педагогическое образование в России*, 3, 148–159.

e-ISSN: 1694-8742

№1 (2) 2023, 54-59

УДК: 378.016

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1\(2\)_6](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_6)

**ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ
СТУДЕНТОВ-МАТЕМАТИКОВ**

Жаратылыш илиминин студенттердин дүйнө көз карашынын калыптанышы-математика

Formation of natural science world view of students-mathematics

Карашева Тамара Ташматовна

Карашева Тамара Ташматовна

Karasheva Tamara Tashmatovna

канд. физ.-мат. наук, доцент, Кыргызско-турецкий университет манас
физ.-мат. илимд. кандидаты, доцент, Кыргыз-Түрк «Манас» университети
can. of ph.-m. sciences, assistant professor, Kyrgyz-Turkish Manas University
tamara.karasheva@manas.edu.kg

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТУДЕНТОВ-МАТЕМАТИКОВ**Аннотация**

Данная статья посвящена вопросу естественнонаучного мировоззрения студентов-математиков и роли курса физики в его формировании. Обучение в вузе является важным этапом становления студента, как личности и формирования его мировоззрения. Математика - наука с большим мировоззренческим потенциалом. Однако, только в тесной связи с физикой можно обеспечить правильное представление студентами естественнонаучной картины мира. Автор делится с опытом работы в Кыргызско-Турецком университете «Манас» и аргументированно ставит вопрос о недостаточности объема курса физики, преподаваемого студентам-математикам в вузах страны, учитывая нынешнее положение дел с физикой в школьном образовании.

Ключевые слова: естественнонаучное мировоззрение, естественнонаучная картина мира, математика, студенты-математики, курс физики, учебная нагрузка, системные знания, опыт.

Жаратылыш илиминин студенттердин дүйнө көз карашынын калыптанышы-математика

Formation of natural science world view of students-mathematics

Аннотация

Бул макала математик-студенттердин табигый-илимий дүйнө таануу маселеси жана аны калыптандырууда физика илиминин ролу тууралуу сөз болот. ЖОЖдо окуу студент үчүн анын инсандык өнүгүүсү жана табигый-илимий дүйнө таануусун калыптандыруу үчүн маанилүү мөөнөт болуп эсептелет. Математика – дүйнө таануунун чоң потенциалына ээ болгон илим. Бирок, физика менен тыгыз байланышта гана студенттердин дүйнөгө туура көз карашын калыптандырууга болот. Автор Кыргыз-Түрк “Манас” университетинде иш тажрыйбасы менен бөлүшөт жана өлкөбүздүн окуу жайларында математик-студенттерге окулган физика курсунун көлөмүнүн жетизсиздигин далилдүү негиздейт. Мындай муктаждык орто билим берүүдө физиканын абалына да байланыштуу экендиги баса көрсөтүлөт.

Abstract

This article is devoted to the issue of the natural-science worldview of mathematics students and the role of the physics course in its formation. Studying at a university is an important stage in the formation of a student as a person and the formation of his worldview. Mathematics is a science with a high worldview potential. However, only in close connection with physics it is possible to ensure the correct representation of the natural science picture of the world by students. The author shares his experience of working at the Kyrgyz-Turkish Manas University and reasonably raises the issue of the insufficiency of the volume of the physics course taught to mathematics students in the our country's universities, given the state of physics in school education.

Ачык сөздөр: табигый-илимий дүйнө таануу, дүйнөнүн табигый-илимий сүрөтү, математика, математик студенттер, физика курсу, окуу жүгү, системалуу билим, тажрыйба.

Keywords: naturally scientific worldview, natural-science picture of the world, mathematics, mathematics students, physics course, academic load, system knowledge, experience.

Введение

Обучение в вузе является важным этапом в становлении мировоззрения молодого человека. В системе вузовского образования формируется будущий специалист, критически оценивающий и использующий научные знания об окружающем мире, ориентирующийся в ценностях жизни, культуры и занимающий активную гражданскую позицию, проявляющий уважение к людям и толерантность. Мировоззрение включает в себя следующие составляющие:

- познавательно-интеллектуальный,
- эмоционально-ценностный,
- действенно-практический.

В статье речь пойдет о познавательно-интеллектуальной составляющей мировоззрения – естественнонаучном понимании устройства мира, основанной на обобщенной системе знаний (Садовничий, 1993), (Наумова, 2008), (Кобзева, 2012), (Мамбетова & Мааткеримов, 2022).

Математика, как и естественные науки, служит средством познания мира. Ее спецификой является отражение реальной действительности с помощью абстракций, математических теорий и моделей. Здесь уместно привести одно удачное сравнение, что «математика существует для задачника, именуемого Природой». Бесспорно, она обладает высоким мировоззренческим потенциалом (Бурцева & Смолвик, 2008). Но, только в тесной связи с естественными науками, возможно наиболее полно сформировать мировоззрение будущего математика, постигшего связь математики с действительностью.

С этой целью, в образовательном стандарте подготовки бакалавров по направлению «математика» содержится естественнонаучный цикл дисциплин, среди которых главная мировоззренческая роль возлагается на курс физики (Климова, 2016). Изучение физики способствует формированию как общекультурных, так и общепрофессиональных компетенций будущих математиков, подготовке их к решению естественнонаучных и инженерных задач. Физика, как наиболее математизированная наука, раскрывает прикладное значение математики, а также ставит перед ней все новые задачи. Тем самым, эти две науки постоянно взаимодополняют и развивают друг друга (Баксанский, 2014).

Известно, что ядром мировоззрения является естественнонаучная картина мира, в центре которого находится материя. Эволюция естественнонаучной картины мира связана, прежде всего, с изменением нашего представления о материи. Материя существует во времени и пространстве, и находится в постоянном движении. В изучение материи и ее связи с пространством и временем весомый вклад вносит физика, как наука о фундаментальных законах природы. С расширением и углублением наших знаний одна картина мира сменяет другую, раздвигая рамки нашего миропонимания и приближая нас к наиболее объективному и полному познанию реального мира.

Перед современными специалистами в области математики, естественных и инженерных наук все больше ставятся задачи междисциплинарного характера, в науке и производстве интенсивно применяется техника и внедряются технологии, основанные на физических процессах и явлениях (Белокопытова, 2019). Поэтому студентам вышеупомянутых направлений знания по физике необходимы и для постижения мироздания, и как источник профессиональных знаний. А в XXI веке с наступлением эры квантовых технологий, эти знания будут чрезвычайно актуальны.

С прошлого учебного года в вузах страны внедрены новые образовательные стандарты. В отличие от предыдущих, в этом стандарте вузам предоставлена определенная свобода по формированию отдельных циклов образовательной программы, в частности, это коснулось и *естественнонаучного и математического цикла*. В Кыргызско-Турецком университете «Манас» курс физики для математиков составляет 5 европейских кредитов и включает 48 часов лекций и 32 часа лабораторных занятий во втором семестре первого курса. Из-за небольшого объема курса, мы

ограничились разделом Механика. Этот выбор связан и с подготовкой студентов к изучению курса Теоретическая механика. А по родственному направлению подготовки бакалавров «Прикладная математика и информатика» в таком же объеме читается раздел Электромагнетизм. Таким образом, эти курсы оказываются первыми и последними курсами физики для студентов данных направлений, что представляется крайне недостаточным. Очевидно, речь не идет о полноценном курсе общей физики, включающего все его разделы. Но можно было бы изыскать возможность увеличить объем курса еще на один семестр. Кроме этого, необходимо учесть такой негативный фактор, как снижение уровня школьного образования по естественным предметам, по физике, в частности, который создает серьезное препятствие в освоении студентами вузовской программы курса физики. А если взять во внимание отсутствие у большинства первокурсников навыков и умений решения задач и выполнения лабораторных работ, то наша задача намного усложняется. Что касается прикладников, то оказалось проблематично начинать физику с раздела Электромагнетизм, минуя Механику. Ведь в разделе Механика студенты знакомятся с физическими терминами, величинами, единицами их измерения, фундаментальными законами физики. Таким образом, чтоб развивать естественнонаучное мировоззрение, студентам нужны системные знания и опыт.

Нами было проведено тестирование студентов первого курса направлений «Математика» и «Прикладная математика и информатика», и также для сопоставления - студентов «Компьютерная инженерия». В тест были включены наиболее общие вопросы в рамках школьной программы по естествознанию (10) и физике (20), без формул и расчетов. Необходимо заметить, что студенты программисты в первом семестре изучают Механику, и на данный момент – Электромагнетизм. А во втором курсе будут изучать семестровый курс «Основы квантовой механики». Всего в тестировании участвовало 51 студент.

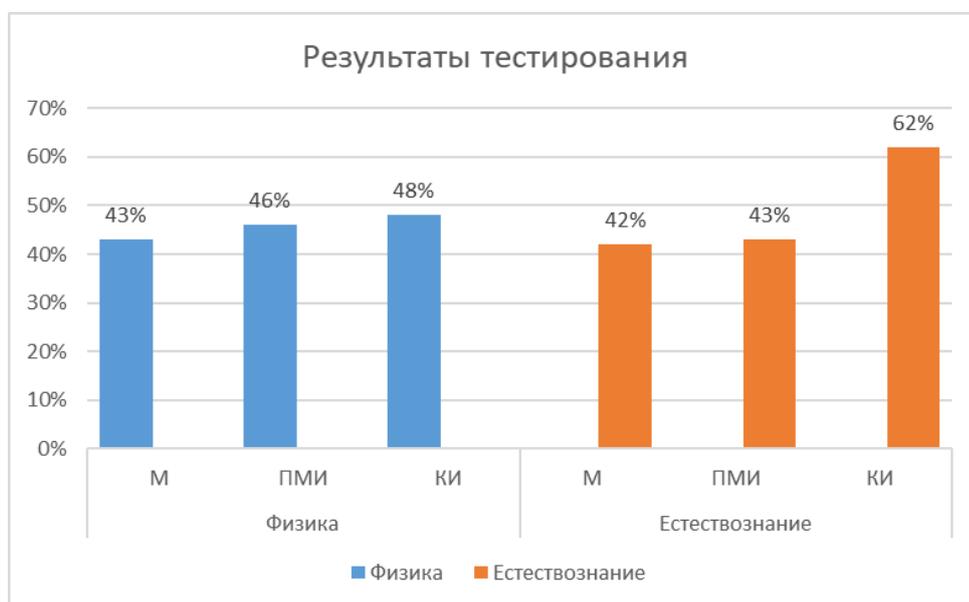


Рисунок 1. Результаты тестирования студентов первого курса по естествознанию и физике: М-направление математика; ПМИ-прикладная математика и информатика; КИ-компьютерная инженерия

На диаграмме отражены результаты тестирования. По вопросам естествознания и физики математики дали относительно низкие результаты. У студентов-прикладников и программистов результаты по естествознанию близкие, но по физике различаются, у последних показатели значительно лучше. Как мы уже упоминали, программисты физику продолжают изучать второй семестр, и еще успеют пополнить свои знания на втором курсе.

У большинства студентов математиков и прикладников серьезные затруднения вызвали такие простые вопросы как:

- В каких единицах указаны атомные массы химических элементов в периодической таблице Менделеева?

- Что такое радиоактивность?
- Какая сила обеспечивает целостность атомов и молекул?
- Какой процесс наблюдается во Вселенной в настоящее время?

К примеру, большинство выпускников школы не знают, что атомный вес химических элементов выражается в атомных единицах массы, которая равна $1.67 \cdot 10^{-27}$ кг, а не в молях, и тем более не в граммах. А целостность атома и молекул обеспечивают силы электромагнитной природы. Радиоактивность—это сомопроизвольное превращение ядра одного химического элемента в другой, сопровождаемое излучением, а не обычная радиация, испускаемая веществом. А наша Вселенная сейчас находится на стадии расширения, чему добыто немало научных доказательств. Обо всем этом подробно написано в школьных учебниках физики.

В таблице 1 мы сравнили учебные нагрузки по курсу физики отечественных и передовых вузов Турции по вышеуказанным направлениям подготовки бакалавров. Тогда как наши вузы считают, что математикам физики достаточно и одного семестра, турецкие коллеги выделили больше времени. К примеру, в Средне-восточном техническом университете (СВТУ) физике выделили целых 15 кредитов в год. Причем, содержание и объем курса в наших вузах везде разный. Охватить все разделы физики, как в КНУ и ОшГУ за один семестр трудно и неэффективно, к тому же, полагаться на школьные знания студентов становится все проблематичнее.

Таблица 1. Сравнение учебных нагрузок по курсу физики в вузах

Высшее учебное заведение	Направление подготовки бакалавров	Семестр	Изучаемый раздел физики	Объем лекционных + лабораторных занятий+практических занятий (в час)	ECTS кредит
КТУМ	Математика	2	Механика	48+32	5
	Прикладная математика и информатика	2	Электромагнетизм	48+32	5
КНУ	Математика	2	Все разделы	30+30	4
	Прикладная математика и информатика	1	Все разделы	28+32	4
Ош ГУ	Математика	4	Все разделы	16+14+16	3
	Прикладная математика и информатика	4	Все разделы	30+24+36	5
СВТУ (Турция)	Математика	1,2	Механика, Электромагнетизм	Не указан	7.5+7.5
Университет Хажеттепе (Турция)	Математика	1,2	Механика, Электромагнетизм	48+48	4+4

Таким образом, даже если профессиональная деятельность выпускников высшего учебного заведения никак не будет связана с физикой, знания им нужны для правильного восприятия окружающего мира, чтоб понимать суть происходящих в нем явлений и процессов. Разумеется, процесс формирования мировоззрения человека может продолжаться всю жизнь. Но, поскольку период обучения в вузе, является важным и активным этапом становления студента, как личности и формирования его мировоззрения, он должен получить достаточно знаний, и мотивацию для своего интеллектуального и духовного развития.

Литература

- Садовничий, В. А. (1993). Роль университетов в формировании естественнонаучного образования. *Высшее образование в России*, 1, 38–44.
- Наумова, О. Г. (2008). Развитие естественнонаучного мировоззрения студентов в университетском образовании: диссертация кандидата педагогических наук (р. 238).
- Кобзева, Н. И. (2012). Становление естественнонаучного образа мира студентов университета (с. 103).
- Мамбетова, К. & Мааткеримов, Н. (2022). О методике изучения эволюции и смен физической картины мира. *Вестник Ошского государственного университета*, (3), 7–17.
https://doi.org/10.52754/16947452_2022_3_7
- Бурцева, Т. А. & Некрасова, Н. А. (2008). Воспитание мировоззрения через математику. *Вестник Костромского государственного университета*, 14(3), 268–270.
- Климова, Т. Ф. (2016). Формирование научного мировоззрения в курсе физики. *Молодой ученый*, 126(22), 13–15.
- Баксанский, О. Е. (2014). Физика и математика: Анализ оснований взаимоотношения. *Методология современного естествознания*, (с. 188). Либроком.
- Белокопытова, О. Г. (2019). Специфика развития естественнонаучного мировоззрения студентов технических направлений университета. *Проблемы и перспективы внедрения инновационных телекоммуникационных технологий: сб. материалов в Междунар. науч.-практ. очно-заоч. конф*, 277–281.

e-ISSN: 1694-8742

№ 1 (2) 2023, 60-67

УДК: 514.1.

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1\(2\)_7](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_7)

**ОКУТУУ ПРОЦЕССИНДЕ МЕЙКИНДИК ОЙ ЖУГУРТУУНУ ӨНУКТУРУУНУН
МЕНТАЛДЫК МОДЕЛИ**

Ментальная модель развития пространственного мышления в процессе обучения

Mental model of the development of spatial thinking in the process of learning

Матиева Гулбадан

Матиева Гулбадан

Matieva Gulbadan

физ.-мат. илимд. д-ру, профессор, Ош мамлекеттик университети
д-р физ.-мат. наук, профессор, Ошский государственный университет
dr of ph.-m. sc., professor, Osh State University
gmatieva@oshsu.kg

Борбоева Гулниса Маматкановна

Борбоева Гулниса Маматкановна

Borbueva Gulnisa Mamtkanovna

физ.-мат. илимд. кандидаты, доцент, Ош мамлекеттик университети
канд. физ.-мат. наук, доцент, Ошский государственный университет
candidate of Ph.-m.s., Osh State University
gborboeva@oshsu.kg

ОКУТУУ ПРОЦЕССИНДЕ МЕЙКИНДИК ОЙ ЖҮГҮРТҮҮНҮ ӨНҮКТҮРҮҮНҮН МЕНТАЛДЫК МОДЕЛИ

Аннотация

Макалада окутуу процессинде окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү маселесин чечүүнүн менталдык модели сунушталды. Менталдык моделдин биздин дүйнөнү кабылдоо жолубуз, б.а. ой жүгүртүүбүзгө жардам берүүчү курал боло тургандыгы чечмеленди. Менталдык модель каралып жаткан маселени чечүүгө багытталып, аны чечүүнүн жолдорун көрүүгө жардам берет. Окуп-үйрөнүүчүлөрдүн элестик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнүн биз тарабынан түзүлгөн менталдык моделинин элементтери болуп: окутуучу; дидактикалык материалдар, окутуу методдору, стратегиялары, жолдору; окуп-үйрөнүүчү эсептелинди. Түзүлгөн менталдык модель көрсөтүлгөн элементтерден туруусу зарыл экендиги негизделди. Маселени чечүүдө моделдин элементтеринин ортосундагы көз карандылыктарды жана байланыштарды түзө билүү өтө маанилүү экендиги көрсөтүлдү.

Ачык сөздөр: мейкиндик ой жүгүртүү, менталдык модель, кайтарым байланыш, окутуучу, окуп-үйрөнүүчү, дидактикалык материалдар.

Ментальная модель развития пространственного мышления в процессе обучения

Аннотация

В статье предлагается ментальная модель развития пространственного мышления обучающихся при обучении геометрии. Обосновано, что ментальные модели – это набор инструментов, которые могут помочь нам осмыслить идеи или понять что происходит вокруг нас. Они позволяют нам выявить когнитивные отклонения, понять, почему мы думаем, так как мы думаем, и как мы рационализируем идеи. В созданную нами ментальную модель, развития образного мышления обучающихся включили следующие элементы: учитель; дидактические материалы, методы обучения, стратегии, приемы, и обоснованы их необходимость в этой системе. Показана важность умения устанавливать зависимости и связи между элементами модели при решении рассматриваемой проблемы.

Ключевые слова: пространственное мышление, ментальная модель, обратная связь, преподаватель, обучающиеся, дидактические материалы.

Mental model of the development of spatial thinking in the process of learning

Abstract

The article proposes a mental model for the development of spatial thinking of students when teaching geometry. It is proved that mental models are a set of tools that can help us make sense of ideas or understand what is happening around us. They allow us to identify cognitive deviations, understand why we think the way we think, and how we rationalize ideas. In the mental model created by us, the following elements were included in the development of imaginative thinking of students: teacher; didactic materials, teaching methods, strategies, techniques, and their necessity in this system is justified. The importance of the ability to establish dependencies and connections between the elements of the model in solving the problem under consideration is shown.

Keywords: spatial thinking, mental model, feedback, teacher, students, didactic materials.

Киришүү

Жогорку окуу жайындагы билим берүү – абитуриенттин аң сезимдүү түрдө өзү каалаган кесибин тандап алып, ЖОЖго өтүүгө даярдыгынан баштап, квалификациялык жумушту коргогонго чейинки убакыт ичинде адисти личностук жактан калыптандыруу процесси. Болочок адисти калыптандыруу жана өнүктүрүү – бул биринчи кезекте анын гуманитардык, жалпы кесиптик жана атайын билимдерге, билгичтиктерге жана көндүмдөргө ээ болууга багытталган активдүү окуп-таанып билүү иш аракети (Борбоева, 2020).

Окутуу – окутуучу менен окуп-үйрөнүүчүнүн ортосундагы атайын уюштурулган, коюлган максатты көздөгөн жана башкарылуучу процесс. Ал эки тараптын иш аракети билдирет жана өзгөрүүчү мүнөзгө ээ болот (Далингер, 2017, 195-б.).

Билим берүү процессинин сапаты көптөгөн факторлордон, анын ичинде окутуучулардын билиминен, педагогикалык чеберчилигинен жана инсандык сапаттарынан, окуп-үйрөнүүчүлөрдүн базалык билимдеринен, окууга болгон кызыгуусунан жана личностук сапаттарынан, окутуунун мазмунунан жана методдорунан, окуп-үйрөнүүчүлөрдүн окуу, эс алуу жана тиричилик шарттарынан, ЖОЖдун материалдык-техникалык базасынан ж.у.с. көз каранды экендиги белгилүү (Борбоева, 2020).

Учурда университет жаңы моделге өтүп жаткандыгына жана коомдун ЖОЖдун бүтүрүүчүсүнө койгон талабы күчөгөндүгүнө карабастан, билим берүү процесси дагы да болсо салттык мүнөздө жүрүп жаткандыгы өкүндүрөт. Окутуу окуп-үйрөнүүчүлөргө негизинен билимди берүүгө багытталууда, сабактарда жана окуу китептеринде окуу маалыматтары үйрөнүү үчүн даяр түрүндө сунушталып, окуу тапшырмалары репродукциялык деңгээлде калууда.

Ушундай көйгөйлөрдүн себебин түшүнүүдө, аларды чечүүнүн оңтойлуу жолдорун тандоодо жана бул жолдорду ишке ашыруунун планын түзүүдө көптөгөн чийеленишип калган факторлорго жана байланыштарга дуушар болобуз. Мындай татаалдыктагы тоскоолдуктардан өтүү үчүн биз окутуу процессинде пайда болуп жаткан көйгөйлөрдү майда бөлүкчөлөргө бөлүп, ар жагынан карап, улам бирден чечүүгө аракет жасайбыз. Натыйжада бир эле көйгөйдү чечүүдө бир нече майда түшүнүктөр жана көз караштар пайда болот. Ар кандай көйгөйдү «майдалап» чечүүгө, жагдайды өз-өзүнчө көз карашта талдоого үйрөнүп калгандыктан, мындай ыкма биз үчүн өтө эле ыңгайлуу болуп, туурадай сезилет. Бирок ар дайым эле көйгөйдү ушундайча «майдалап» чечүү туура болобу деген да суроо пайда болот. Көйгөйдү мындайча бөлүктөп чечүү – биздин оюбузда пайда болгон туш-тушка чачырап кеткен, үзүк-үзүк көрүнүштөр менен иш жүргүзүүгө алып келип коет. Көйгөйдү чечүүдө бизде пайда болуп жаткан түрдүү көрүнүштөрдүн ортосундагы өз ара байланыштар кантип түзүлүп жаткандыгына маани бербесек, анда көйгөйдү чечүүгө кылынган ар кандай иш аракет жемиштүү натыйжасын бербейт. Эгерде оюбузда билим берүүнүн көйгөйлөрүн чечүүнүн жолдорунун алдын ала (бизде бар билимди, тажрыйбаны, түшүнүктөрдү жана каражаттарды пайдалануу менен) көрө билбесек, анда окутуу процессинен оң натыйжаларга ээ болуу максатыбызга жетүүбүз күмөн.

Коюлган максатка жетүү үчүн жагдайды ар тараптан кароого муктаж болобуз. Биздин ар кандай ойлорубузду, иш аракеттерибизди тамырлашып калган идеялар, стратегиялар, түшүнүүнүн жолдору жана башкаруучу идеялар багыттап турат жана булар биз каалаган натыйжага жетүүгө жардам берет. Бул түшүнүктөр «менталдык модель» деп аталган түшүккө камтылат.

Ошентип, менталдык моделдер – бул өзүбүздүн иш аракетибизди багытоого көмөктөшкөн идеялар, ишеничтер жана ынанымдар. Биз аларды себептерди жана натыйжаларды түшүндүрүүдө, ошондой эле тажрыйбабызга маани берүүдө пайдаланабыз (О’Коннор, Макдермотт, 2018, 131-б.).

Менталдык модель – биздин дүйнөнү кабылдоо жолубуз, б.а. бул биздин ой жүгүртүүбүзгө жардам берүүчү курал. Менталдык моделде көйгөйдү чечүүдө ар кимдин өзүнүн көз караштарынын системасы түзүлөт жана ал аркылуу биз болуп өткөн окуяларга маани беребиз жана өзүбүздүн тажрыйбабызды чечмелей алабыз. Ошентип, менталдык моделдер жагдайды башка бурчтан карап,

татаал деп эсептелинген маселени чечүүгө (чечүүнүн бир нече вариантын кошо көрсөтүү менен) жардам берет. Маселени чечүүнүн сунушталган варианттары жагдайга жараша тандалып алынат (Лапыгин, 2008, 38-б.).

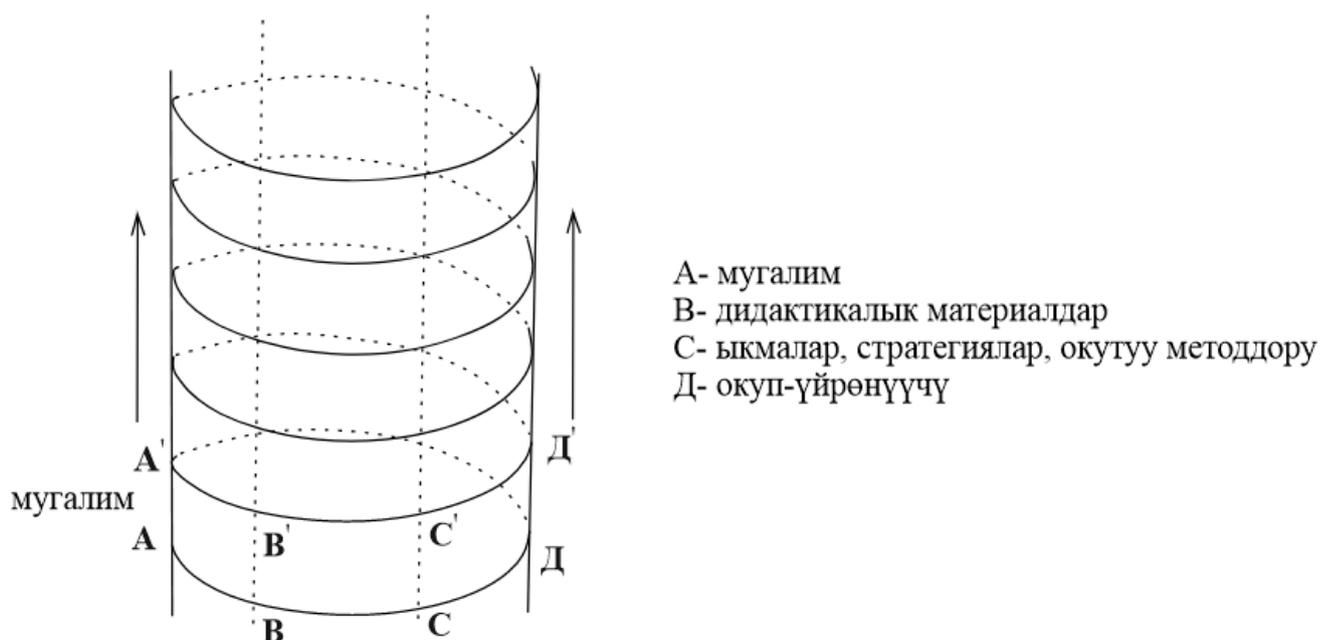
Алдыбызда турган көйгөйдү чечүү үчүн түзүлгөн менталдык моделди визуалдаштыруу – бул жумушка кантип киришүүнү туюп билүү жолу болуп саналат. Оюбузда түзүлгөн моделдин мындай графикалык жолу көйгөйдү чечүүнүн жолдорун, компоненттерин, алардын ортосундагы байланыштарды, көз карандылыктарды, чечимди табууга жардам берген рычагдарды, күчтүү жана алсыз звенолорду түшүнүүнү жана аныктоону көз алдыбызга көрсөтүп берет.

Мында биз окуп-үйрөнүүчүлөрдүн окутуу процессинде мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү маселесин чечүүнүн менталдык моделин сунуштамакпыз.

Учурда адамдын ишмердүүлүк чөйрөсү бара-бара кеңейип жаткандыктан, андан интеллектинин негизги түзүүчүсү болуп эсептелинүүчү мейкиндик ой жүгүртүүсүнүн өнүккөн деңгээлде болушу да талап кылынууда. Мындан сырткары көптөгөн адистин кесиптик ишмердигинин ийгилиги, анын кесиптик гана даярдыгынан эмес, мейкиндик ой жүгүртүүсүнүн деңгээлинен да көз каранды экендиги анык (Борбоева ж.б., 2023).

Окутуу процессиндеги көйгөйлөрдү, анын ичинде окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү маселесин чечүүдө, аны адамдын организмдиндей бир бүтүн нерсе катары кароо керек болот. Адамдын бир гана органын дарылоо менен анын бүтүндөй ден соолугун жакшыртуу туура болбогондой, окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүдө окутуучу өзүнүн жалаң гана билимдериине таянуусу – ага ал каалаган натыйжаны көрсөтпөйт. Окутуучу окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү маселесин чечүүнүн жолдорун издөөдө оюнда пайда болгон чиеленишкен чечимдердин түйдөгүн чечмелөө үчүн чоң көлөмдөгү маалыматтарга ээ болушу зарыл, бирок жетишсиз. Ал үчүн окутуучуда айтылган ой жүгүртүүнү өнүктүрүү маселесин чечүүнүн менталдык моделинин түзүлүшү зарыл.

Ал эми биз тарабынан окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү маселесин чечүүнүн менталдык моделинин графикалык сүрөттөлүшү төмөндөгүдөй берилди (1-сүрөт).



Сүрөт. Окутуу процессинде мейкиндик ой жүгүртүүнү өнүктүрүүнүн менталдык модели

Бул менталдык модель айтылган маселени чечүүгө багытталып, аны чечүүнүн жолдорун көрсөтөт. Моделдин элементтери болуп: окутуучу; дидактикалык материалдар, окутуу методдору, стратегиялары, жолдору; окуп-үйрөнүүчү эсептелинүүдө. Маселени чечүүдө анын элементтеринин ортосундагы байланыштарды түзө билүү өтө маанилүү болуп саналат, себеби алар элементтердин бирдикте иштешинин алгоритмин көрсөтөт.

Мында билим берүү үзгүлтүксүз процесс болгондуктан жана өнүгүү чектелбегендиктен, окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнүн моделин цилиндрдик бет формасында берүүнү туура көрдүк. Цилиндрдин бетиндеги винттик сызык менталдык моделдин элементтеринин бири-бири менен байланышта экендигин, бири-бирине аракет этүүсүн жана алар кайтарым байланышты түзүп тураарын түшүндүрөт.

Мында «кайтарым байланыш» деген сөз айкашы – биздин кийинки иш аракеттерибиздин жүрүшүнө таасир этүүчү иш аракеттерибиздин натыйжасын кабылдоо дегенди түшүндүрөт. Кайтарым байланыш контурда, чынжырда ишке ашат (Левенчук, 2022, 49-б.).

Ал эми цилиндрдин А, В, С, Д чекиттери аркылуу өткөн түзүүчүлөрү – окутуучунун билиминин жана аракетинин, дидактикалык материалдардын, окутуу методдорунун максатка ылайыктуу тандалуусунун, окуп-үйрөнүүчүнүн билиминин жана ой жүгүртүүсүнүн тынымсыз жакшыртылып бара тургандыгын билдирет. Ар кандай иш аракет кандайдыр бир убакыт аралыгында аткарылып, анын натыйжасы да кандайдыр бир анык убакытта билинген учурда, жасалган иш аракеттин натыйжасын баалоо жеңил болот. Мында А жана А' чекиттеринин арасындагы аралык анык бир мөөнөттү түшүндүрөт. Бул мөөнөттүн өлчөмү кайтарым байланыштын механизмден көз каранды болот, б.а. окутуучу менен окуп-үйрөнүүчүлөрдүн аракеттеринин оң натыйжасы өнүгүүнүн кийинки баскычына көтөрүлүүнү камсыздайт. Мисалы, окуп-үйрөнүүчү окутуучу берген тапшырманы айтылган мөөнөткө аткарып келе албай калса (тигил же бул объективдүү жана субъективдүү себептердин натыйжасында же тапшырма окуп-үйрөнүүчүнүн психологиялык өзгөчөлүгүн, билим деңгээлин эске алынбай берилип калган учурда) же окутуучу окуп-үйрөнүүчү тарабынан бүтүрүлүп келинген тапшырманы өз убагында кабыл ала албай калса, анда системада күткөн натыйжага жетүү убактысы созулуп кетет.

Моделдин түзүүчүлөрүнүн өз ара байланышта болуп туруусу – анын жашап турушун камсыздайт жана түзүүчүлөрдүн өз ара катышы, бири-бирине тийгизген таасири алардын санынан жана көлөмүнөн кыйла маанилүү болуп эсептелинет (Лапыгин, 2008, 52-б.). Ошондуктан жогоруда түзүлгөн менталдык модель көрсөтүлгөн элементтерден туруусу зарыл жана жетиштүү.

Мында билим берүү үзгүлтүксүз процесс болгондуктан жана өнүгүү чектелбегендиктен, окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнүн моделин цилиндрдик бет формасында берүүнү туура көрдүк.

Цилиндрдин бетиндеги винттик сызык менталдык моделдин элементтеринин бири-бири менен байланышта экендигин, бири-бирине аракет этүүсүн жана алар кайтарым байланышты түзүп тураарын түшүндүрөт. Кээ бир окутуучулар окуу процессинин ийгиликсиз өтүп жаткандыгын окуп-үйрөнүүчүлөрдүн аракетинин, окууга кызыгуусунун төмөндүгүнөн, базалык билиминин начардыгынан, окуу жайдын материалдык-техникалык камсыздалышынан көрүшөт. Көбүнчө окутуучу окутуу процессинде кайтарым байланыштын айлананы түзөөрүн эске албай, анын бир багытта (окуп-үйрөнүүчүдөн окутуучуга кеткен) жүрүүсүнө гана маани берип калат. Окутуучу менен окуп-үйрөнүүчүнүн мамилеси «окутуучу окуп-үйрөнүүчүнү окутат», «окутуучу окуп-үйрөнүүчүгө суроо берет» деген түшүнүктөрдүн негизинде түзүлсө, анда окуу процессинде окуп-үйрөнүүчүгө гана талаптар коюлат да, окутуу билим берүүчүлүк мүнөздө гана жүрүп калат. Окутуучу окуп-үйрөнүүчүнүн жана өзүнүн аткарган иш аракеттеринин деңгээлин аныктай алуу менен окуп-үйрөнүүчүлөргө «ыңгайлаша» алат. Мында окуп-үйрөнүүчүлөр окутуучуну кантип окутууга үйрөтөт дегенди түшүндүрөт. Демек, үйрөнүү үчүн кайтарым байланыштын сигналына көңүл буруп, аны кабыл алууну билүү керек, б.а. окутуучунун кайтарым байланышка сезимталдыгы берилип жаткан сигналдардын

диапазонуна туура келүүсү керек. Ушуну менен окутуучу менен окуп-үйрөнүүчүнүн ортосунда туруктуу байланыш түзүлүп, ал кайтарым байланыштын ийгиликтүү чынжырын жаратат.

Ошентип, билим берүү процесси – окуп-үйрөнүүчүнү окууга, тарбия алууга жана ар тараптан өнүктүрүүгө багытталган окутуучу менен окуп-үйрөнүүчүнүн бирдиктүү иш аракети болгондуктан, окутуучу менен окуп-үйрөнүүчү бир кезекте окуганда (өзүлөрүнө тиешелүү билимдерди) жана бирин-бири окутканда гана өнүгүүгө жетишет.

Окутуучу кайтарым байланыштын натыйжаларын эске алуу менен өзүнүн ролун андан да жогорку деңгээлде аткарууну үйрөнүү мүмкүнчүлүгүнө ээ болот: өзүнүн иш аракетине талдоо жүргүзөт, дурус эмес иштеринин себептерин таба алат, окутуунун методдорун, стратегияларын, жолдорун, каражаттарын тандай алат (керек учурда өзгөртө алат), окутуунун натыйжаларын жакшыртуу максатында дидактикалык материалдарды тескей алат, окуп-үйрөнүүчүтин психологиялык өзгөчөлүгүнө жараша иш жүргүзө алат, өзүндөгү личностук сапаттарына баа берүүнү үйрөнөт. Кыскача айтканда, окутуучуда проксеологиялык рефлексия калыптанат.

Окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү процессинде окутуучуга түрдүү типтеги жана деңгээлдеги (репродуктивдүү жана чыгармачыл; окутуучу, өнүктүрүүчү жана үйрөтүүчү; коллективдик жана жекелик) маселелерди жана тапшырмаларды түзүү жана тандоо иши турат. Ошентсе да окутуучунун башкы милдеттеринин бири болуп – окуп-үйрөнүүчүлөрдүн ар түрдүү иш аракетин эффективдүү уюштуруу эсептелинет. Окутуу процессинде болуп жаткан көрүнүш менен күткөн натыйжанын ортосунда ажырым болуп турат (мисалы, тайпадагы окуп-үйрөнүүчүлөрдүн базалык билими төмөн болгон учурда бул ажырым болжолдогондон да чоңураак болушу мүмкүн). Бул ажырымды кичирейтүү үчүн окутуучудан жогорку деңгээлдеги чеберчилик талап кылынат.

Кайтарым байланыш туюк контур принциби боюнча иштегендиктен, аны айланып чыгуу үчүн убакыт керек болот. Биз күткөн натыйжа болжогон убакытта билингенде гана аткарылган ишти баалоо менен өнүгүүгө өбөлгө түзгөн кийинки иш аракетке өтө алабыз. Бул жерде убакыт кыска аралыкта же узун аралыкта болушу мүмкүн. Бирок кандай болсо да, натыйжа баалана тургандай мөөнөт чектелүүсү керек. Мисалы, сабакта окутуучу пайдаланган методуна, стратегияларына, курал-жарактарына окуп-үйрөнүүчүлөргө берген суроосунан, тапшырмалардын аткарылышынан, окуп-үйрөнүүчүлөрдүн активдүүлүгүнөн сабак учурунда же сабак бүтөөрү менен кандайдыр бир деңгээлде баа бере алат. Бирок окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсү татаал психологиялык процесс болгондуктан, анын канчалык деңгээлде өнүккөндүгүнө баа берүү кыйын, ага көбүрөөк убакыт керек болот. Ошентсе да, кайсы бир убакта окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүнүн деңгээлин мурдагы деңгээли менен салыштырууга болот жана ушул салыштыруунун динамикасына карап, кийинки иш аракет уюштурулат. Бирок бул убакыт созулуп кетпеши керек. Мисалы, студенттер 1-курстун аягында көрсөтүүчү көрсөткүчтү 3-курста көрсөтсө, бул көрсөткүч биздин аткарган ишибиздин оң натыйжасын берди деп айтууга туура болбой калат. Мында биз күткөн натыйжа убакыт жагынан кечигип келген болот. Ошондуктан окутууда ар бир иш аракеттин натыйжасын убакытка «байлап» коюу туура болот.

Мындан сырткары окуу процессинде кандайдыр бир жагдайды бир тараптуу талдоо да ал жагдайды пайда кылган тигил же бул себепти туура эмес баалоого алып келип коюшу мүмкүн. Мисалы, сабак жандуу өтүлгөн учурда, окутуу методдорунун туура тандалгандыгын башкы фактор деп эсептөө туура боло бербейт, мында сабактын натыйжасы окуп-үйрөнүүчүлөрдүн билиминен да көз каранды болушун эске алуу керек.

Ошондуктан окутуучу окутуу процессинде күткөн натыйжаны камсыз кылбай жаткан же ага тоскоол болуп жаткан себептерди аныктоо аркылуу жана аларды өзгөртүү менен өнүгүүгө өбөлгө түзгөн рычагдарды тапкан болот. Ошентип, күткөн натыйжаны модель бербей жатса, анда анын компоненттеринин ичинен кайсынысында “күнөө” деп издебестен, кайсы жерде байланыш жакшы түзүлбөй жаткандыгын аныктоо менен ийгиликке жетише алат.

Ар бир курак жашка өзүнүн физикалык, психикалык жана социалдык өнүгүүсүнүн деңгээли туура келе тургандыгы баарыбызга маалым. Окутуучу окуу процессин уюштурууда, окуп-үйрөнүүчүнүн мүмкүнчүлүктөрүн кененирээк билүүдө жана ар тараптан өнүгүүсүн камсыз кылууда, анын курактык жана жеке өзгөчөлүктөрүнө көңүл буруусу маанилүү (*Шарипов, 2012, 56-б.*).

Окутуучу окуп-үйрөнүүчү менен негизинен окутуу процесси аркылуу байланышкандыктан, окуп-үйрөнүүчүтүн өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен окутуу методдорун, дидактикалык материалдарды тандай жана пайдалана билүүсү анын чыгармачыл адис экендигинен кабар берет. Ал окуу материалын берүүдө проблемалык, дискуссиялык жагдайларды жаратуу, интеллектуалдык-чыгармачыл атмосфераны түзө билүү, окуу-изилдөөчүлүк ишмердикти уюштура билүү жөндөмдүүлүктөрүнө жана окутуунун жаңы жана компьютердик технологияларын эффективдүү пайдалануу чеберчилиге ээ болуусу зарыл болот.

Эгерде окутуучу өзүнүн кесибинде окутуунун жана тарбия берүүнүн өздүк системасын түзө албаса, анда бир деле окутуунун заманбап концепциялары (инсанга багытталган окутуу, модулдук-проблемалык, контекстик) андагы кесипкөй адисти жарата албайт (*Муштавинская, 2017, 49-б.*).

Көрсөтүлгөн менталдык модель окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнүн жана калыптандыруунун маанилүү көрсөткүчү деп эсептейбиз. Бирок, түзүлгөн модель күтүлүүчү натыйжага жетүү үчүн кепилдик болуп бербейт. Ал оң натыйжага жетүү үчүн анын иштешин, элементтеринин функцияларын, байланыштарын, алардын “алсыздарынын” себептерин билүүнү, аларды күчөтүү жолун көрсөтүп берип гана турат. Ал эми системанын керектүү элементтерин өз убагында жана керектүү жерде мугалим тарабынан максатка ылайыктуу тандоо, анын педагогикалык чеберчилигине көз каранды болот. Бул система компоненттердин өз ара аракеттенүүсүнүн эсебинен өзүн-өзү сактоону камсыз кылат, ошондуктан алардын ортосундагы байланыш жана көз карандылык, алардын санынан же өлчөмүнөн караганда алда канча маанилүү болуп саналат.

Адабияттар

- Борбоева, Г. М. (2020). Система педагогических условий в формировании пространственного мышления будущих учителей математики. *Тенденции развития науки и образования*, 12(61), 54–58.
- Далингер В.А. (2017) Методика обучения стереометрии посредством решения задач. *Учебное пособие для академического бакалавриата*, (с. 370). Юрайт.
- О’Коннор, Д., & Макдермотт, И. (2018). Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем (с. 396).
- Лапыгин, Ю. Г. (2008). Системное решение проблем (р. 336). *Эскмо*.
- Борбоева, Г. М. (2023). Геометриялык фигуралардын “ыңгайлуу” сүрөттөлүшү мейкиндик ой жүгүртүүнү калыптандыруу каражаты катары. *Вестник Ошского государственного университета*, 1, 150–157.

Левенчук, А. (2022). Системное мышление (р. 794). Проект “Баловство”: Игры с материальной культурой.

Шарипов, Ф. В. (2018). Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособие (с. 448). Логос.

Муштавинская, И. В. (2017). Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя (р. 138). Каро.

e-ISSN: 1694-8742

№ 1 (2) 2023, 68-75

УДК: 372.8 (575.2) (04)

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1\(2\)_8](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_8)

ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕРДИ ОКУТУУДА МААЛЫМАТТЫК ТЕХНОЛОГИЯНЫ КОЛДОНУУ

Применение информационных технологий в преподавании естественных наук

Application of information technologies in the teaching of natural sciences

Табалдиева Чынара Бейшенкариевна

Табалдиева Чынара Бейшенкариевна

Tabaldieva Chynara Beishenkarievna

педагогика илимдеринин кандидаты, Кыргыз-Түрк Манас университети
кандидат педагогических наук, Кыргызско-турецкий университет Манас
candidate of pedagogical sciences, Kyrgyz-Turk Manas University

chinara.tabaldieva@manas.edu.kg

ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕРДИ ОКУТУУДА МААЛЫМАТТЫК ТЕХНОЛОГИЯНЫ КОЛДОНУУ

Аннотация

Макала орто билим берүүдөгү география предметинин маанисине, жалпы билим берүүчү мектептерде заманбап сабакты өткөрүүдө маалыматтык технологиялардын маанилүү маанисине арналган. Макалада МКТнын артыкчылыктары жана түрлөрү, методдору жана ыкмалары, сабактын ар кандай этаптарында маалыматтык технологияларды пайдалануунун мааниси талкууланат. Заманбап сабактарды өткөрүүдө, жалпы билим берүү мекемелеринде маалыматтык-компьютердик каражаттарды колдонуу үчүрдүн талабы болууда.

Ачык сөздөр: маалыматтык технология, инновациялык билим берүү, географиялык билим, окутуу методдору, окуу планы.

Применение информационных технологий в преподавании естественных наук в *Application of information technologies in the teaching of natural sciences*

Аннотация

Статья посвящена значимости предмета географии в среднем образовании, важному значению информационных технологий при проведении современного урока в общеобразовательных школах. В статье рассматриваются достоинства и виды ИКТ, методы и приемы, значимость использования информационных технологий на разных этапах урока. Незаменимость видеоматериала при проведении современного урока, в общеобразовательных учреждениях.

Abstract

The article is devoted to the importance of the subject of geography in secondary education, the importance of information technology in conducting a modern lesson in secondary schools. The article discusses the advantages and types of ICT, methods and techniques, the importance of using information technology at different stages of the lesson. The indispensability of video material in the conduct of a modern lesson in educational institutions.

Ключевые слова: информационные технологии, инновационное образование, географические знания, методика обучения, учебная программа.

Keywords: information technologies, innovative education, geographical knowledge, teaching methods, curriculum

Киришүү

Бүгүнкү күндө инновациялык багытта билим берүүдө педагогикалык системанын бардык методологиялык структуралык элементтерин өзгөртүүгө тура келүүдө. Алар: окуу планы, программасы, анын мазмуну, окутуунун методдору, формалары, колдонулган окуу каражаттары жана анын натыйжалуулугун кайра карап чыгуу зарылдыктары келип чыгууда. Учурда билим берүүнүн жаңы инновациялык процесстеринде педагогикалык системага жаңыланган интерактивдүү мүнөздөгү жаңы методдору киргизилип жаткандыгын баарыбыз билебиз. Натыйжада педагогикалык билим берүү системасында коомдун талаптарына карата бүгүнкү инсанга (студенттерге, окуучуларга) жаңы деңгээлдеги таасирдүү билим берүү үчүн, окутулуучу предметтердин методологиялык структурасын модернизациялоо керек экендиги, аларды кайрадан жаңыртуу иштеп чыгуу, окуу процессинде калыптандыруу талап кылынууда.

Билим берүү системасында коомдун социалдык-экономикалык жана маданияттык багытынын өзгөрүшүнө карата, ЖОЖдордо жана мектептерде модернизацияланган жаңы программанын негизинде, инновациялык багыттагы методдорду колдонуу менен окутуу, жаңы чыгармачылык чөйрөсүндө атаандаштыкта, коомго жаңы салым кошо ала турган жаштарды тарбиялоо керек болуп калды. Жогорудагыдай талаптарга ылайык билим берүү системасында педагогикалык жаңы технологиялардын системасы пайда болууда. Булар традициялык формадагы (лекция, аңгеме ж.б., формасы күндүзгү, кечки жана сырттан) жана инновациялык формадагы (интерактивдүү, өз алдынча же аралыктан окутуу) окутуунун жаңы методдорун колдонуу менен бүгүнкү күндөгү компьютердин өнүккөн маалыматтык технологиялары (окуу каражаттары) (Шаилдаева ж. б., 2022) аркылуу билим берүү болуп саналууда (География. Жалпы билим берүүчү орто мектептер үчүн программа. VI-XI класстар, 2011, 7-б.). Мындай билим берүүнүн жаңы структурасы: студент (окуучу) билим алууда предметтин мазмунун өздөштүрүүдө компьютердин өнүккөн маалыматтык технологияларынын каражаттарын колдонуу, окутуучу ошол окуу каражаттарынын мазмунун жана аны окутуунун структурасын, аткаруу технологиясын даярдоо б.а. билим берүү системасынын бул жаңы түрү педагогикалык технология деп айтсак да болот.

География – бул табигый, коомдук жана техникалык илимий билимдердин өзүнө интеграциялаган жалгыз илим. Географиянын изилдөө объектиси – адамды курчап турган материалдык жана руханий байлыктарды камтыган мейкиндик. Ал эми анын предмети «адам – жаратылыш - коом» бирдиктүү толук системадагы географиялык чөйрөнүн бири-бири менен болгон мейкиндик-мезгил тыгыз байланыштарды окуп-үйрөнүү (Джунушалиева, 2012, 6-б.). География бул жөн эле мектеп сабагы эмес, ал бүткүл дүйнөнү кыдырып, аны таанып-билүүгө мажбурлайт. Тилекке каршы, азыркы мектеп окуучуларынын бул дисциплинаны изилдөөгө болгон кызыгуусу көп нерсени каалап жатат. Географияга кызыккан же ага муктаж болгон бүтүрүүчүлөрдүн өтө аз пайызы бар. Чынында биз кейиштүү жыйынтыкты көрүп жатабыз. Кээ бир мектеп окуучулары Камчатка кайда экенин билишпейт. Географияны билбегендик, албетте, сабатсыздыктын көрсөткүчү. Эң кызыгы, ал көп учурда бардык жерде болгон адамдарда кездешет. Балдар саякаттан эмнени алып кетээрине биз маани бербейбиз, алардан ой жүгүртүүнү талап кылбайбыз. Мектептеги салттуу сабактарда да ушундай эле көрүнүш кездешет: үйрөнгөн – айткан, кийинкиге калтырган – унуткан. Азыр географиялык билим берүү системасын модернизациялоонун багыттарынын бири компьютердик технологияларды жана мультимедиялык каражаттарды киргизүү болуп саналат. Бул аналитикалык иштерди активдештирүүгө, окутуунун методдорун демократиялаштырууну тереңдетүүгө, чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн ачууга жана окуучулардын ой жүгүртүүсүн, кабылдоосун, эс тутумун өнүктүрүүгө мүмкүндүк берет (Использование информационных технологий на уроках географии, 2023). География мугалиминин өздүк кесиптик ишмердүүлүгүндө маалыматтык жана коммуникациялык технологияларды колдоно билген жеке сапатка ээ болушу керек. Өзгөчө орто

мектептердеги география курсун электрондук басылмаларды, электрондук окуу китептерин, тестирилөө системасын, интернет аркылуу цифралык карта (атлас) космостук снимкаларды жана геомаалыматтык системаны жана технологияны эффективдүү колдонуу керек (*Кутбилим, 2016*). Толук маалымат компьютердик технологиянын жетиштүүлүгү география мугалимин 3 деңгээлде жетиштирет: (даярдыктар): башталгыч (базалык), предметтик жана чыгармачылык.

1. Башталгыч (базалык) деңгээл персоналдык компьютердин программаларын жана негизги техникалык негизи боюнча билим ала алат; системалык жана офистик программалары менен таанышуу, интернетте жаңылыктарды жана маалыматтарды издөө.

2. Предметтик деңгээл заманбап электрондук каражаттар, ресурстар, география боюнча китептердин, практикада колдонулуучу методикалык колдонмолорду орто мектепте колдонууга үйрөнөт.

3. Креативдик деңгээл – бул өздүк электрондук каражаттарды жана окуу шарттарын, алардагы талаптардын программалык камсыз болуусу менен таанышуу (*Перлов, 1999, 156.*).

Жогоруда саналган деңгээлдерге жараша география мугалиминин сабактагы, сабактан тышкаркы, илимий-методикалык жана илимий изилдөөчүлүк иш-аракеттери төмөнкү билим жана көндүмдөрдө белгилүү болот.

- Сабакка даярданууда жана сабак өтүүдө географиялык ресурстарды колдонууда электрондук илимий адабияттарды пайдалануу мүмкүнчүлүгү;

- География сабагында ар түрдүү дидактикалык тапшырмаларды аткарууда электрондук адабияттарды колдонуу;

- Географиялык процесстерди, объектерди, сандык карта, космостук снимокторду көрсөтүү;

- Географиялык илимий техникалык жаңылыктар менен таанышуу жана аларды кесиптик жөндөмдүүлүгүндө колдонуу;

- Телекоммуникациялык проектерге, интернет-конкурстарга жана олимпиадаларга катышуу;

- Информациялык-компьютердик технологиянын жардамы менен сабак өтүү үчүн дидактикалык материалдарга даярдануу;

- Чыгармачыл-илимий иш-аракеттерди жетектөөдө информациялык-компьютердик технологиянын методдорун колдонуу;

- Окуу-методикалык окуу куралдарын даярдоодо жана жеке электрондук каражаттарды иштеп чыгууда;

- Дистанциондук билим берүү жолу менен квалификацияны жогорулатуу; илимий-методикалык телекоммуникациялык проекттер боюнча өздүк ишинин жыйынтыгын көрсөтүүдө (виртуалдык педсовет, география виртуалдык кабинети ж.б).

- психолого-педагогикалык эксперттик баалоо, билим берүү максатындагы электрондук басылмалардын, электрондук билим берүү каражаттарынын жана алар мазмуну методикалык маанидеги окуу-методикалык комплекстерди колдонууда (*Якиманская, 2000*);

- Билим берүү процессинде маалымат технология каражаттарын колдонуунун мүмкүн болуучу терс кесепеттерин алдын алуу;

География сабагында маалыматтык-компьютердик каражаттарды колдонуунун мүмкүнчүлүктөрү.

1. Географиялык билим берүүнү компьютердик технология менен байланыштыруудагы жетишкендиктер (салттуу билим берүү менен салыштырганда) Географиялык билим берүүнү компьютерлештирүү бүтүндөй окуу процессинин интенсификациясын камсыз кылат.

2. Компьютер окуучулардын окуу жана таанып-билүү иш-аракетинин бардык уюштуруу формаларынын – сабактын, контролдук класстардын жана өз алдынча иштөөнүн табигый өз ара аракеттенүүсү орнотулган звено катары кызмат кылат.

3. Компьютердик технологиялар окуучулардын аналитикалык активдүүлүгүн активдештирүүгө өбөлгө түзөт. Маалыматты кайра чыгаруу гана эмес, бул маалыматтын иштеши да болжолдонууда. Компьютерди колдонуу алган билимдин көлөмүн өз ишенимине айлантууга өбөлгө түзөт.

4. Табигый дисциплиналардагы компьютердик экспансия окутуу методдорун демократиялаштырууну тереңдетүүгө өбөлгө түзөт, анткени компьютердик технологиялар билимди башкаруунун субъективдүү факторун алсыздандырууга негизделген жана социалдык-психологиялык чектөөлөрдү алып салууга мүмкүндүк берет. Студенттер “мугалим – окуучу” деген арзыбаган байланыштан бошонуп, чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн бошотуп, окуучулардын субъективизминен жана консерватизминен абстракцияланат, билим деңгээлин өз алдынча башкарууга мүмкүнчүлүк алышат.

5. Компьютердик технологиялар зор мотивациялык мүмкүнчүлүктөрдү камтыйт. Компьютердик технологияларды колдонуу мурда жеткиликсиз болгон заманбап, жаңы маалыматтын чоң массивдерине жетүү, билим булагы менен “диалогду” ишке ашыруу мүмкүнчүлүгүн түзөт. Ал эми түстөрдүн айкалышы, анимация, музыка, үн сүйлөө, динамикалык моделдер ж.б. билим берүү маалыматын берүү мүмкүнчүлүктөрүн кеңейтет. Мотивациянын маанилүү фактору болуп компьютердик технологиянын оюн методу саналат. Компьютердик тестирилөөнүн оюн элементтери болуп атаандаштык, экстремалдык жагдайлар саналат, алар колдонуучудан өзгөчө чечимдерди кабыл алууну талап кылат.

6. Табигый билимдердин структурасына компьютерди киргизүү окуучулардын өз алдынча билим алуу мүмкүнчүлүктөрүн кеңейтет. Компьютердик программаларды колдонуу бүткүл когнитивдик процесстин негизги компоненти катары өз алдынча иштөөнүн үлүшүн бир топ жогорулатат. Жаңы билимдерди жана көндүмдөрдү аларды кийинки практикалык колдонуу максатында алууга умтулуу, албетте, таанып-билүү процессинин кыймылдаткыч күчү болуп саналат.

7. Көрсөтмө каражаттардын жана моделдердин олуттуу бөлүгү (дубал плакаттары, сүрөттөр, карталар, слайддар, видеоклиптер, анимациялык диаграммалар ж.б.) санарип түрүндө сакталышы мүмкүн (мейкиндикти үнөмдөө, мугалимди сабакка даярдоо үчүн ж.б.у.с.) жана зарыл болсо, чоң экранда көрсөтүү (Использование информационных технологий на уроках географии, 2023).

Компьютердик технологиялардын билим берүүнүн салттуу каражаттары жана формалары менен шайкештиги аларды колдонуунун маанилүү методологиялык принциптеринин бири болуп саналат. Сабактарды пландаштырууда башка (салттуу) окуу куралдары менен окутуу программаларынын оптималдуу айкалышын табуу зарыл (Дуванаева, Кудайбердиева, 2022).

Компьютер бул жөн гана технологиялык түзүлүштүн жардамы менен белгилүү бир аракеттерди адамга караганда тезирээк жана жакшыраак аткара алган түзүлүш (Карагулов, 2014, 3-б.). Демек, билим берүүдө компьютерди колдонуу процессинин башталышынан баштап бүгүнкү күнгө чейин компьютердин мүмкүнчүлүктөрүн методикалык жактан туура пайдалануу милдети калууда.

- MS Word тексттик редактору, MS Publisher окуу-методикалык документтерди, дидактикалык материалдарды түзүү үчүн.

- окуу китептеринин негизинде атайын электрондук мультимедиялык окуу китептери географияны окутуунун мүмкүнчүлүктөрүн өлчөөсүз кеңейтет. Мультимедиялык каражаттар окуу материалын ар түрдүү формада көрсөтүүгө мүмкүндүк берет, бул окуу маалыматынын презентациясын кызыктуураак жана эсте каларлык кылат.

- Презентацияларды (б.а. компьютердик же мультимедиялык лекцияларды) иштеп чыгуу программасы MS Power Point көрсөтмө куралдардын айырмасын айкалыштыруу, ар биринин артыкчылыктарын максималдуу пайдалануу жана кемчиликтерди түздөө аркылуу сабакка материалдарды даярдоого мүмкүндүк берет.

- MS Power Point программасы аркылуу иштелип чыккан компьютердик лекция – бул экранда же монитордо көрсөтүлгөн маалымат объекттеринин тематикалык жана логикалык жактан

байланышкан ырааттуулугу. Компьютердик лекциянын негизги милдети салттуу сыяктуу эле - жаңы материалды түшүндүрүү. Бирок салттуу сабактан айырмаланып, компьютердик лекция иллюстративдик материалдарды (маалымат объектилерин) тартууда чоң мүмкүнчүлүктөргө ээ.

- MS Excel таблицалары, биринчиден, сабакка даярданууда, акыркы статистикалык маалыматтар боюнча картограммаларды жана картограммаларды түзүүгө жана аларды жаңы материалды түшүндүрүүдө колдонууга, экинчиден, класста практикалык иштерди уюштурууда статистикалык маалыматтарды талдоо боюнча картограммаларды жана картограммаларды түзүүгө жардам берет. География кабинети интернетке байланышып, интернет-ресурстарды колдонуу менен мугалимдер жана студенттер ар дайым акыркы статистикага ээ болушат.

- География сабагында негизги ролду интерактивдүү карта ээлейт. География мугалимине абдан керектүү программа MS Map Point. Жандуу география окуу-методикалык комплекси, орто мектептерде геомаалыматтык технологияларды колдонууга мүмкүндүк берет. Алар окуу-методикалык материалдардын колдонууга болгон комплекстерин эффективдүү толуктап, техникалык мүмкүнчүлүктөрүнөн улам алар менен кээде ийгиликтүү жарышышат. Электрондук карта менен иштөөнүн үч негизги түрү бар: карта катмарлары менен иштөө; кошумча материал менен иштөө; программанын кошумча мүмкүнчүлүктөрүн колдонуу (сүрөттөрдү, жазууларды ж.б. аткаруу).

- Презентация технологиясы. Студенттердин мультимедиялык лекцияларын түзүү. Илимий эмгектердин презентациялары. Кейс методу, башкача айтканда, иштин мазмуну мультимедиялык версияда берилет (кейсте видео жана аудио материалдар киргизилсе болот) (*Использование информационных технологий на уроках географии, 2022*).

Таблица 1. География сабагын окутууда ар кандай типтеги сабактарда маалыматтык технологияларды колдонуунун мисалы

Сабактын темасы	Сабактын түрү	Маалыматтык технологияны колдонуу
Киришүү. География эмнени окутат	киришүү	Фрагменттердин демонстрациясы, презентация
Жер жөнүндө географиялык билимдерди өнүктүрүү	бириктирилген	Интерактивдүү карта, видеоклип, мультимедиялык картографиялык колдонмо
Символдор. Жердин планы	Бистриктирилген (комбинированный)	Презентация, окуу жыйнагы: «География. 6-класс».
Жердин формасы жана өлчөмү. глобус	бириктирилген (комбинированный)	Презентация. Интерактивдүү доска (3D эффекти),
Географиялык координаттар (кеңдик, узундук)	бириктирилген (комбинированный)	Интерактивдүү доска, мультимедиялык картографиялык колдонмо
Вулкандар. Ысык булактар. Гейзерлер.	бириктирилген (комбинированный)	Презентациялар, видеоклиптер, CDдеги билим берүү ресурстары
Океандардын негизги рельеф формалары	бириктирилген (комбинированный)	Презентация, мультимедиялык картографиялык колдонмо
Дүйнөлүк океан жана анын бөлүктөрү	бириктирилген (комбинированный)	Презентация, мультимедиялык картографиялык колдонмо
Океандагы суулардын кыймылы	бириктирилген (комбинированный)	Презентация, мультимедиялык картографиялык колдонмо
Дарыя жана анын бөлүктөрү	бириктирилген (комбинированный)	Интерактивдүү доска (флипчарт)
Абанын температурасы	интеграцияланган	MS Excel электрондук таблицалары, презентация, интернет
Аймактын климаты	бириктирилген (комбинированный)	Интерактивдүү карта, мультимедиялык картографиялык колдонмо, интернет
Билимди бекемдөө, жалпылоо жана системалаштыруу сабактары.		Бирдиктүү коллекция (тесттер, тапшырмалар), «География. 6-класс»

Жыйынтыктап айтканда, биз окутуунун инновациялык технологиясынын ар кандай ыкмаларын колдонуу, өз убагында натыйжалуу кабыл алуу, аларды сабактарда колдонуу ар бир мугалимдин милдети болушу керектигин белгилейбиз. Инновациялык билим берүү аркылуу окуучунун интеллектуалдык өнүгүүсүнүн сапаттык деңгээли белгиленип, ага коюлган талаптардын негизги көрсөткүчтөрү аныкталат.

Адабияттар

Аношко, В. С., Яцкевич, Я. Н. (2004). Самостоятельные и практические работы по общей географии.

География. Жалпы билим берүүчү орто мектептер үчүн программа. VI-XI класстар. (2011). Билим.

Шаилдаева, А., Кудуев, А., & Сулайманов, А. (2022). Применение видео в современном учебном процессе и распространенные стандарты. Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология, (1), 56–64. извлечено от <https://journal.oshsu.kg/index.php/ped-psych/article/view/380>

Журнал «География в школе»

Журнал «География и экология в школе»

Дуванаева, К. & Кудайбердиева, А. (2022). Преимущества и недостатки использования новых технологий в онлайн образовании. Вестник Ошского государственного университета, (2), 165–170. https://doi.org/10.52754/16947452_2022_2_165

Карагулов, Д. К. (2014). Интерактивдүү методдорду колдонуунун педагогикалык технологиялары (Информатика жана жаңы маалыматтык технологиялар предметтеринин негизинде). *“География в школе”* и *“География и экология в школе”*.

Джунушалиева, К. К. (2012). Мектепте Кыргыз Республикасынын географиясын окутуу (8-9-класс).

Перлов, Л. Е. (1999). Изучайте географию по-новому.

Сиротин, В. И. (1991). Самостоятельные и практические работы по географии. Просвещение.

Якиманская, И. С. (2000). Технология личностно ориентированного образования. 100 инновациялык мектеп: билим берүү системасын өнүктүрүүнүн стратегиялык багыты.

(2023, Февраль 25).

Кутбилим (2016, Ноябрь 11). <https://kutbilim.kg/ru/news/inner/100-innovatsiyalyik-mektep-bilimber-sistemasyin-n-kt-r-n-n-strategiyalyik-bagyityi-ru/>

Использование информационных технологий на уроках географии (2023, Февраль 25).

Образовательный портал Знанию <https://znanio.ru/media/ispolzovanie-informatsionnyh-tehnologij-na-urokah-geografii-2714791>

e-ISSN: 1694-8742

№ 1 (2) 2023, 76-81

УДК: 372.016:51

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1\(2\)_9](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_9)

**РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКИХ УМЕНИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО
ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

Техникалык жогорку окуу жайларда математиканы өз алдынча үйрөнүүнү уюштурууда студенттердин
логикалык жөндөмдөрүн өнүктүрүү

Development of logic skills in the organization of independent study of mathematics in a technical
university

Таджибаев Бахрам Рузиевич

Таджибаев Бахрам Рузиевич

Tadjibaev Bahrom

кандидат физ.-мат. наук, доцент, Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова
физ.-мат. илимд. кандидаты, доцент, И. Каримов атындагы Ташкент мамлекеттик техникалык университети
candidate of ph.- math. sciences, assistant professor, Tashkent state technical university named after Islam Karimov

Халдыбаева Ибодат Турабековна

Халдыбаева Ибодат Турабековна

Khaldibaeva Ibodat Turabekovna

и.о. доцента, Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова
доценттин м.а, И. Каримов атындагы Ташкент мамлекеттик техникалык университети
acting assistant professor, Tashkent state technical university named after Islam Karimov

ibadat.khaldybaeva@gmail.com

Зиядуллаева Шохидат Садуллаевна

Зиядуллаева Шохидат Садуллаевна

Ziyadullaeva Shoxida Sadullaevna

старший преподаватель, Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова
улук окутуучу, И. Каримов атындагы Ташкент мамлекеттик техникалык университети
senior lecturer, Tashkent state technical university named after Islam Karimov

РАЗВИТИЕ ЛОГИЧЕСКИХ УМЕНИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация

Настоящая статья посвящена формированию логических умений у студентов высших учебных заведений Узбекистана в условиях поэтапного перехода всей сферы высшего образования на кредитно-модульную систему. В новых образовательных стандартах, когда объем обязательной аудиторной нагрузки студентов значительно сокращен, вопрос повышения математической культуры является одной из важных задач современного технического образования. Авторы указывают на то, что в методической системе преподавателей вузов системно должны применяться такие приемы и способы организации самостоятельной деятельности студентов, которые непосредственно направлены на формирование общих логических действий и определяют условия, влияющие на достижение логических действий средствами разделов изучаемого курса высшей математики в вузе.

Ключевые слова: самостоятельная деятельность, общие логические умения, математическая грамотность, логические связи, логико-математический язык, интеллектуальное развитие, образовательный результат, навыки поиска, алгоритмические задачи, профессиональные компетенции.

Техникалык жогорку окуу жайларда математиканы өз алдынча үйрөнүүнү уюштурууда студенттердин логикалык жөндөмдөрүн өнүктүрүү

Development of logic skills in the organization of independent study of mathematics in a technical university

Аннотация

Макалада Ўзбекистандын жогорку окуу жайларынын бардык багыттарында кредиттик-модулдук системага этап-этабы менен өтүү шартында студенттердин логикалык көндүмдөрүн калыптандыруу каралган. Жаңы билим берүү стандарттарында студенттердин милдеттүү түрдө аудиториялык жүктөмүнүн көлөмү бир топ кыскарган учурда, математикалык маданиятты жогорулатуу маселеси заманбап техникалык билим берүүнүн маанилүү милдеттеринин бири болуп саналат. Макаланын авторлору жогорку окуу жайлардын окутуучуларынын методикалык системасында студенттердин өз алдынча иш-аракетин уюштуруунун ыкмаларын жалпы логикалык аракеттерин түзүүгө багытталгандыгын, аларда натыйжалуу жетишкендиктерге окуп жаткан жогорку математика курсунун бөлүмдөрү аркылуу таасир этүүчү шарттарды аныктоону жана ал системалуу түрдө колдонуу керектигин белгилешет.

Abstract

This article is devoted to the formation of logical skills among students of higher educational institutions of Uzbekistan in the conditions of a phased transition of the entire sphere of higher education to a credit-modular system. In the new educational standards, when the amount of mandatory classroom workload of students is significantly reduced, the issue of improving mathematical culture is one of the important tasks of modern technical education.

The authors of this article point out that such methods and ways of organizing independent activities of students should be systematically applied in the methodological system of university teachers. These methods are directly aimed at the formation of general logical actions and determine the conditions that affect the achievement of logical actions by means of sections of the higher mathematics course being studied at the university.

Ачык сөздөр: өз алдынча ишмердүүлүк, жалпы логикалык көндүмдөр, математикалык сабаттуулук, логикалык байланыштар, логикалык-математикалык тил, интеллектуалдык өнүгүү, билим берүү натыйжасы, изденүү жөндөмдөрү, алгоритмдик тапшырмалар, кесиптик компетенциялар. студенттердин өз алдынча иш-аракетин уюштуруунун мындай ыкмаларын жана ыкмаларын системалуу түрдө колдонуу керек

Keywords: independent activity, general logical skills, mathematical literacy, logical connectives, logical and mathematical language, intellectual development, educational result, search skills, algorithmic tasks, professional competencies.

Введение

Формирование логических действий и умений у студентов технических вузов в условиях, когда учебный процесс в высших учебных заведениях Узбекистана поэтапно переводится на кредитно-модульную систему является одной из ключевых задач современного образования. В новых образовательных стандартах объем обязательной аудиторной нагрузки студентов значительно сокращен. С целью освобождения места для их независимой учебной деятельности до 60% учебного времени отводится для самостоятельной работы.

По мнению авторов данной статьи, на формирование логической составляющей при изучении курса «Высшая математика» влияет не только выбор учебной литературы, но и система работы педагога. В методической системе преподавателя системно должны применяться такие приемы и способы организации самостоятельной деятельности студентов, которые непосредственно направлены на формирование общих логических действий: «выявление логической цепочки», распределение изучаемого учебного материала по принципу: «от простого к сложному», «выделение самого главного» и так далее. Определены условия, влияющие на достижение логических действий средствами разделов изучаемого курса в высшем учебном заведении.

Вне всякого сомнения, что важной составляющей предлагаемого в стенах вуза технического образования является математическая компетентность, которая характеризует возможность окончившего вуз специалиста использовать математику в качестве средства познания окружающего мира, решения практико-ориентированных и прикладных задач. При этом, общелогические умения являются важной компонентой функциональной математической грамотности.

Общеизвестно, что логические умения как инструмент мышления целенаправленно формируются в процессе обучения математике, а при изучении других дисциплин они используются, совершенствуются и качественно обогащаются (Гетманова, 2012, с. 5-6); (Келдибекова, Маткаримова, 2023).

Целью статьи является описание методических условий формирования базовых логических действий студентов при изучении математики в техническом вузе.

Процесс овладения необходимыми логическими умениями сложный и длительный по времени. Поэтому обучение элементам логики начинается в средней школе и должен быть продолжен в высшем учебном заведении. Процесс обучения студентов логическим умениям включает в себя более детализированные требования при изучении ими предметной области «Высшая математика» такие как: умения оперировать понятиями – определение, аксиома, теорема, доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний; умение выводить формулы и проводить доказательства, в том числе, методом «от противного» и методом математической индукции; усвоение логики в определенной взаимосвязи с другими учебными предметами; с осознанием практической ценности знаний по логике как в самой математике, так и в других дисциплинах и так далее.

Следует отметить, что элементы логики в университетском курсе математики представлены в каждом ее разделе, так как овладение ими осуществляются в неразрывной связи с формированием конкретных математических знаний.

В целях обеспечения логической стройности изложения разделов высшей математики можно рекомендовать преподавателям вузов вводить правила для самостоятельного изучения студентами учебного материала по принципу их ступенчатого расположения. Если студент на занятиях по высшей математике научится понимать смысл формулировки предлагаемых задач с логическими связками, то это значительно облегчит ему понимание сути задач математического моделирования. Так в разделе «Дифференциальные уравнения», получая представления об алгоритме, как об определенной последовательности действия для решения уравнений и задач, студенты учатся определять

количество шагов в алгоритме и их последовательность. Понятие алгоритма находит применение так же, например, и в темах «Приложение производной функции», «Уравнение математической физики» и так далее. Приведенные примеры, конечно, не отражает всей полноты взаимосвязи элементов логики в вузе, однако, актуализируют проблему формирования у студентов технических вузов базовых логических умений, образующих основу изучения математики на младших курсах университета. Научив студента обосновывать ложность и истинность высказываний, проводить правильное обоснование (умозаключение), оперировать логическими связками, работать с алгоритмами, мы тем самым сформируем умение рассуждать в процессе выполнения любого вида заданий по математике в рамках программы высшей школы.

Преподаватели математики придерживаются позиции, что логико-математический язык необходимо изучать в совершенной форме, который, позволяет знакомить учащихся с важными приложениями в математическом содержании и положительно влияет на формирование четкого, ясного и точного мышления (Столяр, 1965, с. 65).

Учитывая современные требования к подготовке студентов в высшей школе, можно выделить следующие принципы работы по их «логической подготовке»: логические знания не должны усваиваться обособленно, они должны быть связаны с собственно математическим содержанием учебного курса; при изучении логических понятий необходима преемственность тем что было в средней школе и в вузе; каждое логическое умение формируется у студентов постепенно, целенаправленно и систематически; уровень абстрактности предлагаемого для изучения материала должен повышаться постепенно; для того чтобы студенты осознали значимость логических форм и отношений, необходимо использовать различный математический материал, благо в университетском курсе запас математических знаний весьма богатый; элементы логики должны «растворяться» в общем учебном материале, пронизывать все содержание высшей математики. Необходимо добиться чтобы умение студента давать развернутое объяснение с указанием общего утверждения является главной составляющей доказательства. Авторы статьи предлагают в вузах изучение элементов логики как самостоятельной дисциплины. На сегодняшний день каждый преподаватель с учетом уровня интеллектуального развития студентов определяет суть и объем логических конструкций на занятиях. В процессе обучения высшей математике в техническом вузе и выработке у студентов общелогических умений ими достигается: умение приводить систематизацию (объединять объекты по их внешним признакам, классифицировать объекты по отдельным признакам, сравнивать объекты по различным критериям); развитие элементов образного мышления (распознавание объектов по внешним признакам, мысленное разделение объектов и соединение их в целое с помощью образов, установление количественных отношений между величинами, оперирование образами предметов на основе ассоциаций и аналогий); обогащение культуры логических рассуждений (установление истинности высказываний, анализ и синтез в рассуждениях, индуктивные и дедуктивные умозаключения с опорой на наглядные образы, рассуждения по аналогии, раскрытие причинно-следственных связей); развитие абстрактного мышления (высказывание суждений, связанных с оперированием не только реальных компонентов и наглядных образов предметов, но и их знаковыми (числовыми, буквенными) обозначениями, целенаправленный поиск существенных признаков объектов, явлений, процессов и выявление на их основе закономерностей). В свете вышеуказанного, следует выработать правильный подход к подбору задач в учебном материале.

Важным классом логических задач являются те, которые обладают занимательным сюжетом с чертами парадоксальности, привлекательной для студентов. Математическая модель в этих задачах может быть, как довольно простой, так и очень сложной. Такие задачи могут повысить мотивацию к изучению математики и информатики. Эти задачи так же развивают комбинаторное мышление, умение выдвигать и подтверждать или опровергать гипотезы и так далее. Так как практически все

логические задачи не являются алгоритмическими, то их решение развивает эвристические и исследовательские умения. Реализуя требования формирования и развития у студентов проектных и исследовательских умений, можно разрабатывать с ними проекты, содержащие исследование вариаций на тему какой-либо данной задачи или результат самостоятельной разработки наборов или серии задач, удовлетворяющих определенным требованиям.

Для достижения вышеуказанных образовательных результатов необходимо при обучении студентов решению логических задач основное внимание уделять освоению логических законов и методов. Для этого, на занятиях нужно полноценное обсуждение решений задач со студентами, обсуждение различных способов рассуждений, логических ошибок. В обучении студентов желательно использовать логические задачи разнообразных типов, не акцентируя внимание на технических приемах, добиваясь формирования навыков поиска и объяснения решения. Авторы этой статьи также считают полезным рассматривать специальные подходы к решению нестандартных задач, которые, с одной стороны, дают некоторую ориентировочную основу деятельности, а с другой – позволяют расширить логическую культуру студентов, освоить непривычные конструкции. После такого укрепления «технической базы» и студент, и преподаватель готовы к тому, чтобы искать лаконичные и красивые решения логических задач.

При подборе необходимой учебной литературы преподаватель, как правило, встречается с лаконичными красивыми решениями задач, что вызвано естественным стремлением авторов представить наиболее оптимальные решения. Однако это часто приводит к тому, что преподавателю математики не ясно, как получить такое решение. Почему нужно начать с анализа такого-то случая, а не другого. С теми же проблемами сталкиваются и студенты. Кроме того, если студент редко решает неалгоритмические задачи, он не имеет ни опыта эвристического поиска решения, ни опыта довольно трудоемкого обоснования полученного решения.

Подчеркнем еще раз, что в основе учебной деятельности, связанной, с решением логических задач, лежат в первую очередь не технические приемы, а понимание необходимости полного логического обоснования, владение общелогическими и формально-логическими принципами.

Отметим, что мотивация студентов к развернутому описанию процесса решения и его результата – ответа задачи тормозится тем фактом, что многие задачи имеют единственное решение и/или однозначный путь логических рассуждений, и студенты не видят смысла в детализации рассуждения, а тем более в его письменном представлении. В то же время задачи с неоднозначным ответом, с ответом – решений нет, наглядно требуют обоснования либо вариативности ответа, либо его отсутствия. Поэтому такие задачи и необходимы для формирования логической грамотности.

Одним из подходов к развитию логических универсальных учебных действий является такая организация процесса решения логических задач, при которой проговаривается весь процесс рассуждения, и фиксируется в текстовой или в символической форме либо весь процесс решения, либо его ключевые моменты. Также для понимания студентами универсальности законов логики необходимо решение нескольких задач, имеющих одинаковую логическую структуру, но относящихся по содержащимся в них понятиям к различным доступным обучающимся областям сферы культуры, быта и производства. При этом желательно, чтобы логические операции в условиях задач выражались различными словами или словосочетаниями. Еще одним очень важным аспектом рассматриваемой проблемы является то, что преподаватели математики должны обладать на высоком уровне профессиональными компетенциями, позволяющими им реализовать направленность обучения математике на развитие логического мышления студентов, на основе разделов математического моделирования объектов и процессов.

Таким образом, если под логической задачей мы будем понимать задачу, решение которой требует в первую очередь разбора ее логической структуры, то эти задачи имеют то преимущество, что их можно активно использовать в процессе обучения студентов, не имеющих специализированной

математической подготовки. Следовательно, необходимо так организовать решение логической задачи, чтобы в процессе ее реализации в явном виде актуализировались и артикулировались общелогические и формально-логические операции, правила и действия.

Проблемы, рассматриваемые авторами, возникли на основе многолетнего опыта преподавания курса высшей математики в Ташкентском государственном техническом университете. В процессе преподавания был выявлен достаточно низкий уровень владения студентами логическими операциями. Студенты совершают в рассуждениях ошибки логического характера, затрудняются в формулировке определений, в классификации понятий, в определении структуры и истинности значения суждений и так далее. При этом ошибки совершаются не только при оперировании абстрактными или малознакомыми понятиями, но и при проведении логических операций с привычными и понятными объектами.

Авторы выдвигают гипотезу о том, что низкий уровень развития логического мышления у студентов объясняется тем, что логические обоснования, доказательства, рассуждения во многом остаются невостребованными в обучении. И именно это оставляет логические способности студента в пассивном состоянии.

Авторы статьи глубоко убеждены, что рассмотренные здесь задачи и способы их решения на оперирование логическими конструкциями помогут студентам, с одной стороны, более глубоко и системному освоению математики, а с другой стороны, будут способствовать развитию их логического мышления.

Литература

Гетманова, А. Д. (2012). *Логика: Учебник (с. 240). Кнорус.*

Столяр, А. А. (1965). *Элементарное введение в математическую логику: Пособие для учителя, с. 164). Просвещение.*

Келдибекова, А. О. & Маткаримова, М. Ш. (2023) *Взгляды ученых на развитие креативного мышления студентов. Вестник ДжаГУ, (2s), 204-208.*

e-ISSN: 1694-8742

№ 1 (2) 2023, 82-87

САНАРИП ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

УДК: 1082

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1\(2\)_10](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_10)

**ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ NFT И БЛОКЧЕЙНА ДЛЯ
ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ**

Борборлаштырылган системалар үчүн NFT жана блокчейндин мүмкүнчүлөрүн үйрөнүү

Exploring the power of NFT and blockchain for decentralized systems

Кожобеков Кудайберди Гапаралиевич

Кожобеков Кудайберди Гапаралиевич
Kozhobekov Kudaiberdi Gaparalievich

д-р физ.-мат. наук, профессор, Ошский государственный университет
физ.-мат. илимд. д-ру, профессор, Ош мамлекеттик университети
d-r of physics and mathematics sciences, professor, Osh State University
kudayberdi.kozhobekov@mail.ru
ORCID: 0000-0002-6990-1742

Турсунов Дилмурат Абдиллажанович

Турсунов Дилмурат Абдиллажанович
Tursunov Dilmurat Abdillajanovich

д-р физ.-мат. наук, профессор, Ошский государственный университет
физ.-мат. илимд. д-ру, профессор, Ош мамлекеттик университети
d-r of physics and mathematics sciences, professor, Osh State University
dtursunov@oshsu.kg
ORCID: 0000-0002-6990-1742

Камбар кызы Жамал

Камбар кызы Жамал
Kambar kyzy Zhamal

преподаватель, Ошский государственный университет
окутуучу, Ош мамлекеттик университети
teacher, Osh State University
jamalkambarova7@gmail.com

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ NFT И БЛОКЧЕЙНА ДЛЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ

Аннотация

В последние годы невзаимозаменяемые токены, или NFT, привлекают большое внимание как способ представления права собственности и подлинности цифровых активов. Эта статья призвана предоставить всесторонний обзор NFT и того, как они работают, а также их потенциальных приложений и роли технологии блокчейна в их реализации. Использование блокчейна обеспечивает безопасную и прозрачную систему ведения записей, что делает NFT идеальными для представления ценных цифровых активов, таких как произведения искусства, предметы коллекционирования и многое другое. Децентрализованный характер NFT устраняет необходимость в центральном органе, предоставляя владельцам больший контроль и конфиденциальность.

Ключевые слова: Не взаимозаменяемые токены (NFT), технология блокчейн, децентрализованная система, технология распределенного реестра, монетизация, конфиденциальность, цифровой актив, смарт-контракт, криптовалюта, цифровое искусство, токенизация, информационная безопасность, децентрализованные финансы (DeFi), цифровое пространство, Bitcoin, Ethereum, цифровой кошелек.

Борборлаштырылган системалар үчүн NFT жана блокчейндин мүмкүнчүлөрүн үйрөнүү

Exploring the power of NFT and blockchain for decentralized systems

Аннотация

Акыркы жылдары, алмаштырылгыс токендер же NFT, санариптик активдердин менчигин жана аныктыгын көрсөтүүнүн бир жолу катары активдүү колдонулуп келет. Бул макала NFT жана алар кантип иштешет, ошондой эле алардын потенциалдуу тиркемелери жана аларды ишке ашырууда блокчейн технологиясынын ролу жөнүндө толук маалымат берүүгө багытталган. Блокчейнди колдонуу, искусство эмгектери, коллекциялар жана башка ушул сыяктуу баалуу санариптик активдердин алмаштырылгыс токенин (NFT) түзүүдө, колдонууда, жүргүзүлгөн операциялардын реестрин жүргүзүүдө коопсуз жана ачык-айкын идеалдуу бир системаны камсыздап берет. NFTнин борборлоштурулбагандык мүнөзү ээлерине көбүрөөк көзөмөлдү жана купуялуулукту берип, борбордук бир башкарууга болгон муктаждыкты жок кылат.

Abstract

In recent years, non-fungible tokens, or NFTs, have received a lot of attention as a way to represent the ownership and authenticity of digital assets. This article aims to provide a comprehensive overview of NFTs and how they work, as well as their potential applications and the role of blockchain technology in their implementation. The use of blockchain provides a secure and transparent record keeping system, making NFTs ideal for representing valuable digital assets such as art, collectibles, and more. The decentralized nature of NFTs eliminates the need for a central authority, giving owners greater control and privacy.

Ачык сөздөр: Алмаштырылгыс токен (NFT), блокчейн технологиясы, борборлоштурулбаган система, бөлүштүрүлгөн реестр технологиясы, монетизация, конфиденциальность, санариптик актив, смарт-контракт, криптовалюта, санариптик искусство, токенизация, маалыматтык коопсуздук, Bitcoin, Ethereum, санариптик мейкиндик, санариптик капчык, DeFi..

Keywords: Non-exchangeable tokens (NFT), blockchain technology, decentralized system, distributed ledger technology, monetization, privacy, digital asset, smart contract, cryptocurrency, digital art, tokenization, information security, decentralized finance (DeFi), digital environment, Bitcoin, Ethereum, digital wallet.

Введение

В последние годы в мире произошел значительный сдвиг в сторону цифровизации, цифровая экономика выступает в качестве хозяйственной системы (Бекташева, 2022), а развитие технологии блокчейн произвело революцию в том, как мы храним и передаем данные.

Блокчейн — это децентрализованная система, которая обеспечивает безопасную и прозрачную запись транзакций (Джулиан, 2019). Одним из самых захватывающих применений технологии блокчейна является создание и использование невзаимозаменяемых токенов (NFT). Актуальность NFT и технологии блокчейна заключается в их потенциале для создания новых и инновационных способов владения, создания и торговли цифровыми активами. NFT обеспечивают решение проблемы подлинности и права собственности в цифровом мире, позволяя создателям монетизировать свою работу и предоставляя владельцам возможность проверить и доказать свое право собственности на уникальные цифровые активы (Binance Academy).

Основная цель этой статьи — дать читателям всестороннее представление о NFT и технологии блокчейн, включая их потенциальные преимущества и проблемы. Мы рассмотрим, как можно использовать NFT для расширения возможностей создателей и художников, в том числе стремление к большей прозрачности, безопасности и праву собственности в цифровом пространстве.

Что такое децентрализованная система?

Децентрализованные системы относятся к системам или сетям, которые работают распределенным образом, без контроля со стороны центрального органа. Децентрализация становится все более важной в наш современный цифровой век, поскольку она предлагает ряд преимуществ по сравнению с традиционными централизованными системами.

- Во-первых, децентрализованные системы более устойчивы к взлому, поскольку у них нет центральной точки отказа, которую можно было бы использовать. Это делает их более безопасными и надежными.

- Во-вторых, децентрализованные системы более прозрачны и подотчетны, поскольку они обеспечивают большую прозрачность и участие всех заинтересованных сторон. Все участники имеют доступ к одной и той же информации и могут независимо проверять транзакции.

- В-третьих, децентрализованные системы могут обеспечить большую гибкость и масштабируемость, поскольку их можно спроектировать так, чтобы они адаптировались к меняющимся условиям и обслуживали большее количество пользователей. Это может помочь устранить некоторые ограничения традиционных централизованных систем, которым сложно справиться с растущим спросом и меняющимися потребностями пользователей.

Обзор технологии блокчейн

Технология блокчейн — это децентрализованная и распределенная цифровая бухгалтерская книга, которая используется для записи транзакций на многих компьютерах безопасным и прозрачным способом. Технология была изобретена в 2008 году неизвестным человеком или группой людей под псевдонимом Сатоши Накамото для создания цифровой валюты под названием Bitcoin. С тех пор технология блокчейн превратилась в универсальный инструмент, который можно использовать в различных приложениях, помимо криптовалют.

Технология блокчейна играет решающую роль в разработке и успехе невзаимозаменяемых токенов (NFT) (Phillips, 2022). NFT — это уникальные цифровые активы, которые неделимы, невзаимозаменяемы и поддаются проверке в блокчейне. Несколько аспектов, в которых технология блокчейн важна для NFT:

- *Цифровая собственность и подлинность:* технология блокчейн позволяет NFT иметь уникальную цифровую подпись, которая подтверждает право собственности и подлинность. Это позволяет легко проверить право собственности на конкретный NFT, а также гарантирует, что NFT не

является подделкой.

- *Прозрачность и неизменность*: технология блокчейн обеспечивает прозрачность и неизменность транзакций NFT. Каждая транзакция, связанная с NFT, записывается в блокчейне и не может быть изменена или удалена. Это гарантирует, что владение и передача NFT являются прозрачными и защищенными от несанкционированного доступа.

- *Децентрализация*: NFT децентрализованы, что означает, что они не контролируются центральным органом. Технология блокчейн гарантирует, что NFT можно торговать в одноранговых сетях без необходимости в посредниках, снижая затраты и увеличивая скорость транзакций.

- *Смарт-контракты*: технология блокчейн позволяет использовать смарт-контракты, которые автоматизируют процесс покупки и продажи NFT. Смарт-контракты обеспечивают автоматическое выполнение условий продажи при выполнении определенных условий, что снижает риск мошенничества и повышает эффективность.

- *Совместимость*: технология блокчейн позволяет NFT взаимодействовать с другими платформами на основе блокчейна, позволяя использовать NFT в различных приложениях, включая игры, искусство, музыку и многое другое (*MIT Technology Review, 2020*).

Что такое NFT?

NFT расшифровывается как "Non-Fungible Token", это уникальный цифровой актив, который представляет собой право собственности на определенный предмет или часть контента (*Sharma, 2023*). В отличие от традиционных криптовалют, таких как Bitcoin или Ethereum, NFT не могут быть обменены на равноценную ценность или использованы в качестве валюты. Вместо этого они являются единственными в своем роде и предназначены для подтверждения права собственности и подлинности конкретного цифрового объекта (*Clark, 2022*).

NFT создаются с использованием технологии блокчейн, которая представляет собой децентрализованную цифровую книгу, регистрирующую и проверяющую транзакции. Технология блокчейн обеспечивает безопасный и защищенный от взлома способ подтверждения права собственности на цифровой предмет, представленный NFT. Процесс создания NFT включает в себя кодирование прав собственности на цифровой объект в смарт-контракте, который затем хранится в блокчейне. Этот смарт-контракт содержит всю необходимую информацию о NFT, включая право собственности, возможность передачи и другие важные детали.

NFT могут представлять собой широкий спектр цифровых объектов, включая произведения искусства, музыку, видео, виртуальную недвижимость и многое другое.

Преимущество NFT

NFT или невзаимозаменяемые токены имеют ряд преимуществ, в том числе:

- *Подтверждение права собственности*: NFT обеспечивают безопасный и защищенный от несанкционированного доступа способ доказать право собственности и подлинность цифровых активов.

- *Новые потоки доходов*: NFT предоставляют создателям и художникам новый способ монетизации своих цифровых работ, позволяя им продавать уникальные и эксклюзивные цифровые предметы напрямую коллекционерам и поклонникам.

- *Доступ к глобальному рынку*: NFT позволяют создателям охватить глобальную аудиторию, поскольку они могут продаваться и обмениваться онлайн, независимо от того, где находится покупатель или продавец.

- *Прозрачность*: транзакции NFT записываются в блокчейн, что обеспечивает прозрачность и подотчетность в процессе покупки и продажи (*Conti, 2023*).

Недостатки NFT

Хотя в последнее время NFT привлекли большое внимание и популярность, у них есть

некоторые потенциальные недостатки. Вот некоторые из основных недостатков NFT:

- *Воздействие на окружающую среду:* создание и торговля NFT могут потреблять значительное количество энергии из-за сложных алгоритмов и вычислений, связанных с их созданием и проверкой. Это вызвало беспокойство по поводу воздействия NFT на окружающую среду, особенно в контексте изменения климата.
- *Отсутствие регулирования:* рынок NFT в значительной степени не регулируется, а это означает, что существует риск мошенничества, манипулирования ценами и других форм злоупотреблений. Это отсутствие регулирования также может затруднить покупателям и продавцам разрешение споров или обращение в суд.
- *Вопросы интеллектуальной собственности.* Хотя NFT можно использовать для подтверждения права собственности и подлинности цифрового контента, они не обязательно предоставляют какие-либо права на использование, изменение или распространение этого контента. Это может привести к проблемам, связанным с интеллектуальной собственностью и нарушением авторских прав, особенно если NFT используются для продажи цифрового искусства или других произведений, защищенных авторским правом, без разрешения первоначального создателя.

Как работают NFT?

В заключение следует отметить, что использование невзаимозаменяемых токенов (NFT) и технологии блокчейна в децентрализованных системах продемонстрировало большие перспективы в плане революционного изменения наших представлений о собственности и ценности в цифровом мире. NFT позволили создавать и продавать уникальные цифровые активы, такие как произведения искусства и предметы коллекционирования, которые ранее было трудно монетизировать и аутентифицировать (*Crypto. Crypto.com NFT, 2022*). Технология блокчейн, лежащая в основе NFT, обеспечивает безопасный и прозрачный способ записи прав собственности и передачи этих активов, что позволяет создать децентрализованную систему, свободную от контроля централизованных органов.

Однако важно отметить, что существуют также проблемы и ограничения, связанные с использованием NFT и технологии блокчейн. К ним относятся проблемы, связанные с масштабируемостью, функциональной совместимостью и воздействием на окружающую среду. Поскольку технология продолжает развиваться, будет важно решить эти проблемы и найти решения, которые обеспечат широкое внедрение NFT и технологии блокчейна в децентрализованных системах.

В целом, использование NFT и технологии блокчейна в децентрализованных системах представляет собой захватывающий рубеж в мире цифровых технологий. Хотя еще многое предстоит изучить и улучшить, потенциальные преимущества этой технологии неоспоримы. Продолжая развивать и совершенствовать эти системы, мы можем рассчитывать на более безопасное, прозрачное и децентрализованное будущее.

Литература

- Бекташева, А. (2022). Цифровая экономика как хозяйственная система: причины и условия возникновения цифровой экономики. Вестник Ошского государственного университета, (3), 141–148. https://doi.org/10.52754/16947452_2022_3_141
- Джулиан, Х. (2019). О криптовалюте просто. Биткоин, эфириум, блокчейн, децентрализация, майнинг, ICO & Co. – СПб (Серия “IT для бизнеса,” с. 256). Питер.

- Binance Academy. Узнайте все о блокчейне и криптовалюте / *Binance Academy*.
<https://academy.binance.com/ru>
- Phillips, M. K. S. G. D. (2022, January 18). Beginner’s Guide to NFTs: What Are Non-Fungible Tokens? *Decrypt*. <https://decrypt.co/resources/non-fungible-tokens-nfts-explained-guide-learn-blockchain>
- Coinbase – Buy & Sell Bitcoin, Ethereum, and more with trust. (n.d.) <https://www.coinbase.com/>
- Artsy — Discover, Buy, and Sell Fine Art. (n.d.-b). Artsy. <https://www.artsy.net/>
- Sharma, R. (2023). Non-Fungible Token (NFT): What It Means and How It Works. *Investopedia*.
<https://www.investopedia.com/non-fungible-tokens-nft-5115211>
- Clark, M. (2022, June 6). NFTs, explained: what they are and why they’re suddenly worth millions. *The Verge*. <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/nft-non-fungible-token/>
- Conti, R. (2023, March 17). What Is An NFT? Non-Fungible Tokens Explained. *Forbes Advisor*.
<https://www.forbes.com/sites/falonfatemi/2022/01/24/nfts-and-the-future-of-music/?sh=59d6adc35677>
- MIT Technology Review. (2020, April 2). Explainer: What is a blockchain? *MIT Technology Review*.
<https://www.technologyreview.com/2018/04/23/143477/explainer-what-is-a-blockchain/>
- Open AI. (2023). *ChatGPT*. Chat.openai.com. <https://chat.openai.com/>
- Rarible. *Rarible: NFT Marketplace*. Rarible.com. <https://rarible.com/>
- Superrare. *SuperRare | Authentic Digital Art Market*. Superrare.com. <https://superrare.com/>
- Binance. (2021). Binance.com. <https://www.binance.com/en/nft/home>
- Crypto. *Crypto.com NFT | Buy, Sell, Discover Exclusive Digital Collectibles*. (2022). Crypto.com.
<https://crypto.com/nft>
- DeepL. *DeepL Translate – Самый точный переводчик в мире*. Wwww.deepl.com. Retrieved May 20, 2023, from <https://www.deepl.com/ru/translator>

e-ISSN: 1694-8742

№1 (2) 2023, 88-90

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

УДК 372.8

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1\(2\)_11](https://doi.org/10.52754/16948742_2023_1(2)_11)

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ» (12-13 МАЯ 2023 Г.)

«Математиканын жана билим берүүнүн актуалдуу маселелери» аттуу
эл аралык илимий конференция (2023-жылдын 12-13-майы)

The international scientific conference "Current Issues in Mathematics and Education"
(on May 12-13, 2023)

Келдибекова Аида Осконовна

Келдибекова Аида Осконовна

Keldibekova Aida Oskonovna

д-р пед. наук, профессор, главный редактор журнала, Ошский государственный университет
педагогика илимдеринин доктору, профессор, журналдын башкы редактору, Ош мамлекеттик университетинин
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Editor in Chief, Osh State University

akeldibekova@oshsu.kg

ORCID: 0000-0001-6444-0468

**Международная научная конференция «Актуальные проблемы математики и образования»
(12-13 мая 2023 г.)**

Аннотация

Статья посвящена обзору научных статей, подготовленных по научным направлениям: теория и методика обучения и воспитания, цифровые технологии, представленных на международной научной конференции «Актуальные проблемы математики и образования», организованной Министерством образования и науки Кыргызской Республики, Национальной академией наук Кыргызской Республики, Ошским государственным университетом, Институтом математики Национальной академии наук Кыргызской Республики. Конференция «Актуальные проблемы математики и образования» посвящена 80-летию доктора физико-математических наук, профессора, члена-корреспондента и почетного академика Национальной академии наук Кыргызской Республики Келдибая Алымкулова и состоялась 12-13 мая 2023 г. в Ошском государственном университете.

Ключевые слова: международная научная конференция «Актуальные проблемы математики и образования», Ошский государственный университет, Келдибай Алымкулов, теория и методика обучения и воспитания, цифровые технологии

«Математиканын жана билим берүүнүн актуалдуу маселелери» аттуу эл аралык илимий конференция (2023-жылдын 12-13-майы)

The international scientific conference "Current Issues in Mathematics and Education" (on May 12-13, 2023)

Аннотация

Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлиги, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясы, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Математика институту, Ош мамлекеттик университети тарабынан уюштурулган «Математиканын жана билим берүүнүн актуалдуу маселелери» аттуу эл аралык илимий конференция 2023-жылдын 12-13-майында Ош мамлекеттик университетинде өткөн. Конференция Кыргыз Республикасынын илимине эмгек сиңирген ишмер, физика-математика илимдеринин доктору, профессор, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын мүчө корреспонденти жана Ардактуу академиги Келдибай Алымкуловдун 80-жылдыгына арналган. Бул макала конференцияга берилген окутуунун жана тарбиялоонун теориясы жана методикасы, санарип технологиялар илимий багыттарында даярдалган макалаларды кароого баяндалган.

Abstract

This article provides an overview of scientific papers prepared in the fields of theory and methodology of education and upbringing, as well as digital technologies, presented at the international scientific conference "Current Issues in Mathematics and Education" organized by the Ministry of Education and Science of the Kyrgyz Republic, the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Osh State University and the Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic. The conference was dedicated to the 80th anniversary of Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Corresponding Member, and Honorary Academician of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Keldibay Alymkulov. The conference took place on May 12-13, 2023, at Osh State University.

Ачык сөздөр: «Математиканын жана билим берүүнүн актуалдуу маселелери» эл аралык илимий конференциясы, Ош мамлекеттик университети, Келдибай Алымкулов, окутуунун жана тарбиялоонун теориясы жана методикасы, санарип технологиялар

Keywords: international scientific conference "Current Issues in Mathematics and Education," Osh State University, Keldibay Alymkulov, theory and methodology of education of education and upbringing, digital technologies.

Выпуск 1-2023 г. научного журнала «Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология» посвящается 80- летию доктора физико-математических наук, профессора, член-корреспондента Национальной академии наук Кыргызской Республики (НАН КР), почетного академика НАН КР Келдибая Алымкулова.

На международную научную конференцию «Актуальные проблемы математики и образования», организованную Министерством образования и науки КР, НАН КР, Ошским государственным университетом, Институтом математики НАН КР и состоявшуюся 12-13 мая 2023 г. в Ошском государственном университете, поступили доклады, содержание которых соответствует разделам физико-математических и педагогических наук. В данном номере представлены научные статьи, подготовленные по научным направлениям:

- Теория и методика обучения и воспитания;
- Цифровые технологии.

Содержание статей исследователей Кыргызской Республики, Российской Федерации, Республики Узбекистан отражают научные достижения в области теории и методики обучения математике, информатике, физике, географии, цифровых технологий в современной школьной и вузовской практике.

Вопросы теории и методики обучения и воспитания раскрываются в публикациях, посвященных виртуальным лабораторным работам, как перспективным областям математического и физического образования. В представленных статьях демонстрируется методика проведения виртуальных физических экспериментов; представлен многолетний опыт авторов Уральского государственного педагогического университета, активно использующих при подготовке будущих учителей математики и информатики цифровые лабораторные работы по математике, выступающих как идейное воплощение авторского когнитивно-деятельностного подхода к предметному обучению.

Изучаются проблемы развития функциональной математической грамотности студентов, будущих учителей, обучающихся по направлениям подготовки в смежных предметных областях (математика, физика, информатика, технология) посредством их обучения основам математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; также рассматриваются вопросы развития пространственного мышления обучающихся при обучении геометрии; формирования логических умений студентов высших учебных заведений Узбекистана в условиях перехода высшего образования на кредитно-модульную систему.

Теория математического образования представлена статьями, дополняющими концепцию практико-ориентированного математического образования, а также естественнонаучного мировоззрения студентов-математиков и роли курса физики в его формировании.

Уделяется внимание значимости предмета географии в среднем образовании, роли информационных технологий, видео материалов при проведении современного урока в общеобразовательных школах. Рассматриваются вопросы, связанные с интеграцией в школьные программы языка программирования Python.

Актуальным направлением исследований в области цифровых технологий являются способы представления права собственности и подлинности цифровых активов. Одноименный раздел представлен обзором возможностей невзаимозаменяемых токенов (NFT), их потенциальных приложений и роли технологии блокчейна в обеспечении большей прозрачности, безопасности и права собственности в цифровом пространстве.

Исследования авторов демонстрируют их вовлеченность в вызовы времени и готовность творчески решать актуальные проблемы методики обучения различных дисциплин.

«ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИНИН ЖАРЧЫСЫ. ПЕДАГОГИКА. ПСИХОЛОГИЯ»

ИЛИМИЙ ЖУРНАЛЫ

Журналдын басылышына жооптуулар:

Башкы редактор

Педагогика илимдеринин доктору, профессор
Келдибекова Аида Осмоновна

Техникалык редактор

Келдибеков Эсенбек Нурланович

Корректор

Филология илимдеринин кандидаты, доцент
Сагындыкова Рахат Жумабаевна
rsagyndykova@oshsu.kg

Биздин дарегибиз: 723500, Ош шаары, Ленин көчөсү, 331.

Байланыш телефондору: (+9963222) 72273

Факс: (+9963222) 70915

Электрондук дарегибиз: <https://journal.oshsu.kg/index.php/ped-psych>

Негиздөөчүсү

Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлиги
Ош мамлекеттик университети
«Билим» редакциялык – басма бөлүмү