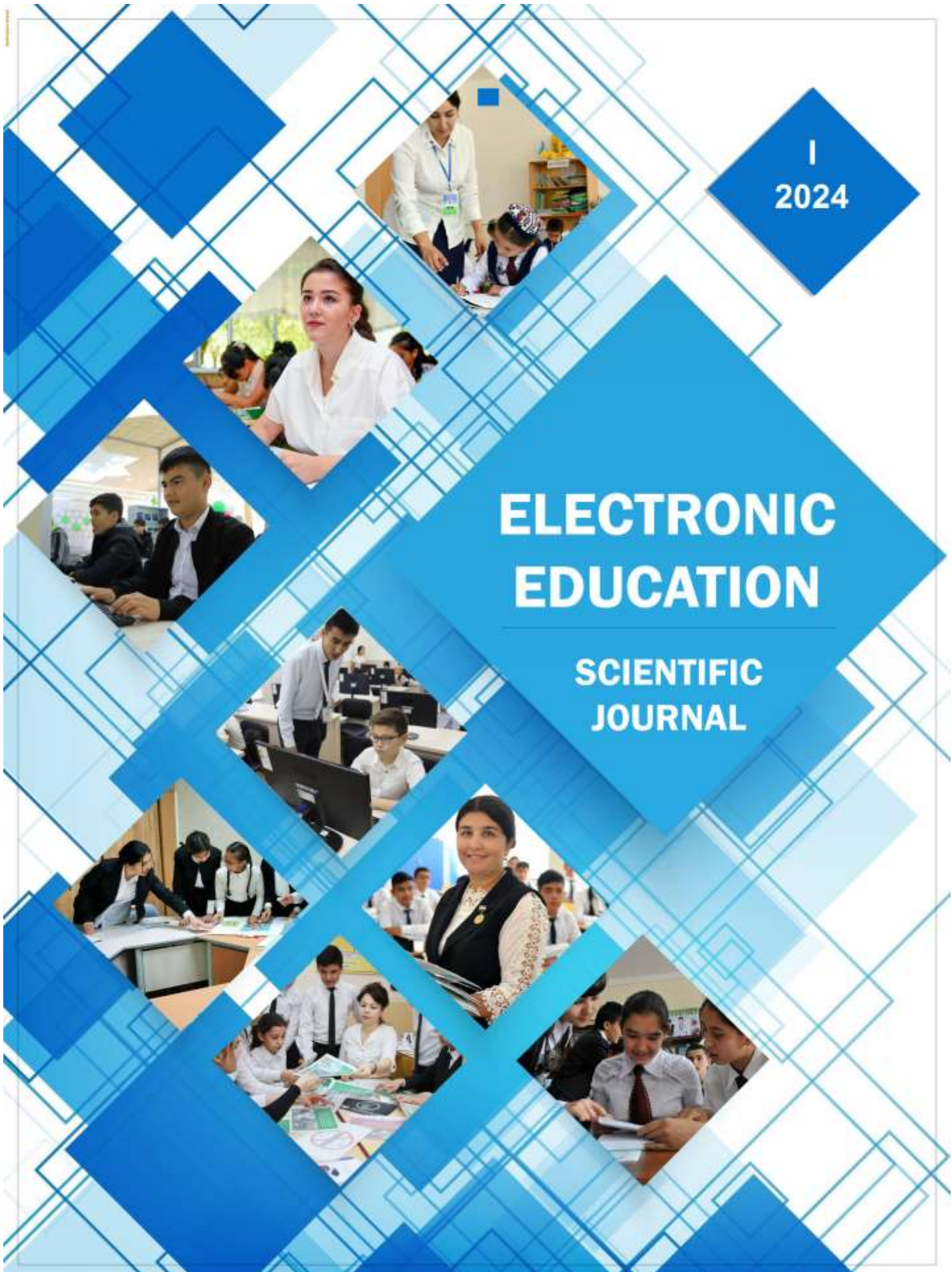


I  
2024

# ELECTRONIC EDUCATION

SCIENTIFIC  
JOURNAL



### TAHRIRIYAT

#### **Bosh muharrir**

**Laqayev Saidaxmad Norjigitovich**  
fizika-matematika fanlari doktori, akademik

#### **Bosh muharrir o‘rinbosari**

**Ro‘ziyev Rauf Axmadovich**  
fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent

#### **Mas’ul muharrir**

**Mirsanov Uralboy Mukhammadiyevich**  
pedagogika fanlari doktori DSc, dotsent

#### **Editor-in-Chief**

**Saidaxmad Norjigitovich Lakayev**  
doctor of physical and mathematical sciences,  
academician

#### **Deputy Editor-in-Chief**

**Ruziyev Raup Akhmadovich**  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor

#### **Responsible editor**

**Mirsanov Uralboy Mukhammadiyevich**  
doctor of Pedagogical Sciences DSc, Associate  
Professor

### TAHRIRIYAT A‘ZOLARI

**Sobirov Baxodir Boypulatovich** – NavDPI rektori,  
texnika fanlari doktori, professor (O‘zbekiston)

**Djurayev Risbay Xaydarovich** – akademik  
(O‘zbekiston)

**Shokin Yuriy Ivanovich** – akademik (Rossiya)

**Negmatov Sayibjon Sodiqovich** – akademik  
(O‘zbekiston)

**Aripov Mersaid Mirsiddikovich** – fizika-matematika  
fanlari doktori, professor (O‘zbekiston)

**Turabjanov Sadritdin Maxamatdinovich** – texnika  
fanlari doktori, akademik (O‘zbekiston)

**Raximov Isomiddin Sattarovich** – fizika-matematika  
fanlari doktori, professor (Malayziya)

**Shariy Sergey Petrovich** – fizika-matematika fanlari  
doktori, professor (Rossiya).

**Ajimuxammedov Iskandar Maratovich** – texnika  
fanlari doktori, professor (Rossiya).

**Ibraimov Xolboy** – pedagogika fanlari doktori,  
akademik (O‘zbekiston)

**Yunusova Dilfuza Isroilovna** – pedagogika fanlari  
doktori, professor (O‘zbekiston)

**Aloyev Raxmatillo Djurayevich** – fizika-matematika  
fanlari doktori, professor (O‘zbekiston)

**Abdullayeva Shaxzoda Abdullayevna** – pedagogika  
fanlari doktori, professor (O‘zbekiston)

**Mo‘minov Bahodir Boltayevich** – texnika fanlari  
doktori, professor (O‘zbekiston)

**Korshunov Igor Lvovich** – texnika fanlari nomzodi,  
dotsent. (Rossiya)

**Kolbanyov Mixail Olegovich** – texnika fanlari  
doktori, professor. (Rossiya)

**Verzun Natalya Arkadyevna** – texnika fanlari  
nomzodi, dotsent. (Rossiya)

**Maxmudova Dilfuza Mileyevna** – pedagogika  
fanlari doktori, professor (O‘zbekiston)

**Xudjayev Muxiddin Kushshayevich** – texnika  
fanlari doktori, dotsent (O‘zbekiston).

**Xolmurodov Abdulhamid Erkinovich** – fizika-  
matematika fanlari doktori, professor (O‘zbekiston)

**Stelmashonok Yelena Viktorovna** – iqtisod fanlari  
doktori, professor. (Rossiya)

**Tatarnikova Tatyana Mixaylovna** – texnika fanlari  
doktori, professor. (Rossiya)

**Alekseyev Vladimir Vasilyevich** – texnika fanlari  
doktori, professor. (Rossiya)

**Satikov Igor Abuzarovich** – fizika-matematika fanlari  
nomzodi, dotsent. (Belarus)

**Boyarshinova Oksana Aleksandrovna** – fizika-  
matematika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

**Makarenya Sergey Nikolayevich** – texnika fanlari  
nomzodi, dotsent. (Belarus)

**Sednina Marina Aleksandrovna** – texnika fanlari  
nomzodi, dotsent. (Belarus)

**Ibragimov Abdusattar Turgunovich** – texnika fanlari  
doktori, dotsent (O‘zbekiston)

**Kabiljanova Firusa Azimovna** – fizika-matematika  
fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

**Lutfillayev Maxmud Xasanovich** – pedagogika fanlari  
doktori, dotsent (O‘zbekiston).

**Ergasheva Gulruksor Surxonidinovna** – pedagogika  
fanlari doktori (DSc), dotsent (O‘zbekiston).

**Norov Abdusait Muradovich** – texnika fanlari  
bo‘yicha falsafa doktori, dotsent (O‘zbekiston).

**Yuldoshev Ismoil Abriyevich** – pedagogika fanlari  
bo‘yicha falsafa doktori, dotsent (O‘zbekiston).

**Karaxonova Oysara Yuldoshevna** – pedagogika fanlari  
bo‘yicha falsafa doktori, (O‘zbekiston).

**Kurbaniyazova Zamira Kalbaevna** – pedagogika  
fanlari doktori, dotsent (O‘zbekiston).

**Nasirova Shaira Narmuradovna** – texnika fanlari  
doktori, professor (O‘zbekiston).

**Nasridinov Ilxam Burxanidinovich** – texnika fanlari  
nomzodi, dotsent (O‘zbekiston).

**Xujjiyev Sodiq Oltiyevich** – biologiya fanlari nomzodi,  
dotsent (O‘zbekiston).

**Suvonov Olim Omonovich** – texnika fanlari nomzodi,  
dotsent (O‘zbekiston).



**O‘tapov Toyir Usmonovich** – pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (O‘zbekiston).

**Ibragimov Alimjon Artikbayevich** – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent (O‘zbekiston).

**Yodgorov G‘ayrat Ro‘ziyevich** – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent (O‘zbekiston).

**Xudoyorov Shuxrat Jumaqulovich** – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent (O‘zbekiston)

**Baxodirova Umida Baxodirovna** – pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (O‘zbekiston).

**Toxirov Feruz Jamoliddinovich** – pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (O‘zbekiston).

**Xamroyeva Dilafro‘z Namozovna** – fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (O‘zbekiston).

**Jo‘rakulov Tolib Toxirovich** – texnik muharrir

© Mazkur jurnal O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy Attestatsiya komissiyasi rayosatining 2022-yil 28-fevraldagi 312/6 qaroriga asosan Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan

Adress: Navoiy sh., Janubiy ko‘chasi, 1-A uy. (1-A, South Street, Navoi city) URL: <http://www.el-nspi.uz>

## MUNDARIJA

### *Aniq fanlarda axborot texnologiyalari*

<b>Davlatov Sh.O., Achilov I. A.</b> TO‘G‘RI TO‘RTBURCHAKLI SOHADA ISSIQLIK TENGLAMASINI TO‘R METODI BILAN SONLI YECHISH	10
<b>Norov A. M., Murodov Sh. A., Abdullayev Sh. Sh., Sa'dullayeva M. L.</b> SILLABEMA MODELINING TURKIY TILLARGA TATBIQI (QIRG‘IZ TILI MISOLIDA)	21
<b>Ro‘ziyev R. A.</b> BO‘LAJAK O‘QITUVCHILARNI TAYYORLASHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING DIDAKTIK IMKONIYATI	32
<b>Toxirov F. J.</b> TALABALARNING MOBIL ILOVALARNI YARATISHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDAGI MUAMMOLAR	41
<b>Absalamov T. T.</b> ELEKTRON TA‘LIMDA TALABA VA O‘QITUVCHINING O‘ZARO MUNOSABATLARIDA SUN‘IY INTELLEKTNING O‘RNI	48
<b>Mirsanov U. M., Jo‘rakulov T. T., Sadritdinova D. A.</b> BO‘LAJAK MATEMATIK VA INFORMATIKA O‘QITUVCHILARINING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA BULUTGA ASOSLANGAN TA‘LIM MUHITLARIDAN FOYDALANISH	60
<b>Maxsetova M. M.</b> UMUMIY O‘RTA TA‘LIM MAKTAB O‘QUVCHILARINI KOMPYUTER GRAFIKASIGA OID KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH MODELI	70
<b>Xalikov A. T.</b> O‘QUVCHILARNING FRILANSERLIKKA OID KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISHDA AXBOROT-TA‘LIM MUHITLARINING AMALIY SAMARADORLIGI	80
<b>Djumabaev K. N.</b> C++ TILINI O‘QITISH MUAMMOLI TA‘LIMNING TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH USULI	90
<b>Xamroyev U. N.</b> PEDAGOGIKA OLIY TA‘LIM MUASSASALARI TALABALARINING ALGORITMLASHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH MODELI	101
<b>Jumayeva D. N.</b> KASB-HUNAR MAKTABI O‘QUVCHILARINING MUSTAQIL TA‘LIMINI TASHKIL ETISH USULI	111
<b>Ruziyev R. A., Donayev N. Y.</b> TA‘LIM JARAYONIDA BULUTLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISHNING USLUBIY VA TEXNOLOGIK JIHATLARI	119

---

<b>Qulmurodov I. E.</b> UMUMIY O‘RTA TA’LIM MAKTAB O‘QUVCHILARNING GEOMETRIK TASAVVURLARINI SHAKLLANTIRISHDA UCH O‘LCHOVLI O‘QUV VOSITALARNING IMKONIYATLARI	127
<b>Esanbayev B. I.</b> TALABALARNI FRAKTAL GRAFIKAGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHNING PEDAGOGIK SHARTLARI	136
<b>Juraboyev A. J.</b> O‘QUVCHILARNING DARS DAN TASHQARI O‘QUV FAOLIYATIDA KOMPYUTERNING TEXNIK VA DASTURIY TA’MINOTIGA OID KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH	146
<b>Ruziyeva D. R.</b> TA’LIM JARAYONINING SAMARALILIGINI OSHIRISHDA KOMPYUTER O‘QUV DASTURIY TA’MINOTINING IMKONIYATLARI	155
<b>Mirsanov J. M.</b> UMUMIY O‘RTA TA’LIM MAKTAB O‘QUVCHILARINI DASTURLASHGA OID ALGORITMIK FIKRLASHINI RIVOJLANTIRISHDA UCHLIK METODDAN FOYDALANISH	164

### **Tabiiy fanlarda axborot texnologiyalari**

---

<b>Abralov O Sobirovich</b> BO‘LAJAK BIOLOGIYA O‘QITUVCHILARINI TAYYORLASHDA ARALASH TA’LIM TEXNOLOGIYASINING AMALIY SAMARADORLIGI	171
<b>Jurayeva D. Y.</b> BIOLOGIYA O‘QITISH METODIKASI FANIDAN MUSTAQIL TA’LIMNI BULUTLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TASHKIL ETISHNING SAMARADORLIGINI ANIQLASHDA PEDAGOGIK TAJRIBA-SINOV USULLARI VA TAHLILLARI	179

## СОДЕРЖАНИЕ

### *Информационные технологии в точных науках*

<b>Давлатов Ш. О., Ачилов И. А.</b> ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ МЕТОДОМ СЕТКА НА ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ	10
<b>Норов А.М., Муродов Ш.А., Абдуллаев Ш. Ш., Садуллаева М. Л.</b> ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ СИЛЛАБЕМЫ К ТУРЕЦКИМ ЯЗЫКАМ (НА ПРИМЕРЕ КЫРГЫЗСКОГО ЯЗЫКА)	21
<b>Рузиев Р. А.</b> ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ	32
<b>Тохиров Ф. Д.</b> ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПО СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ	41
<b>Абсаламов Т. Т.</b> ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ И ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ	48
<b>Мирсанов У. М., Журакулов Т. Т., Садриддинова Д.А.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ	60
<b>Махсетова М. М.</b> МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ ПО КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ	70
<b>Халиков А. Т.</b> ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ФОРМИРОВАНИИ ФРИЛАНСЕРСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ	80
<b>Джумабаев К. Н.</b> ОБУЧЕНИЕ ЯЗЫКУ C++ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ	90
<b>Хамроев У. Н.</b> МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ	101
<b>Жумаева Д. Н.</b> МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ШКОЛАХ	111
<b>Рузиев Р. А., Донаев Н. Ю.</b> МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	119

---

<b>Гулмуродов И.Э.</b> ВОЗМОЖНОСТИ ТРЕХМЕРНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ В ФОРМИРОВАНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ВОООБРАЖЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛЫ	127
<b>Эсанбаева Б.Х.</b> ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ФРАКТАЛЬНОЙ ГРАФИКЕ	136
<b>Джурабоев А. Д.</b> ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРА ВО ВНЕУЧЕБНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	146
<b>Рузиева Д. Р.</b> ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	155
<b>Мирсанов Д. М.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ТРИНИТИ В РАЗВИТИИ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ О ПРОГРАММИРОВАНИИ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЬНИКА	164
<b>Информационные технологии в естественных науках</b>	
<b>Абралов О. С.</b> ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СМЕШАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ	171
<b>Джураева Д. Ю.</b> ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И АНАЛИЗ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАУКЕ БИОЛОГИЯ МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ НА ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	179

## CONTENT

### *Information technologies in exact sciences*

<b>Davlatov Shakir, Achilov Islam</b> NUMERICAL SOLUTION HEAT EQUATIONS USING THE MESH METHOD ON A RECTANGULAR AREA	10
<b>Norov Abdisait, Muradov Shukrilla, Abdullayev Sherzod, Sadullayeva Maftuna</b> APPLICATION OF SYLLABEMA MODEL TO TURKISH LANGUAGES (IN THE EXAMPLE OF KYRGYZ LANGUAGE)	21
<b>Ruziyev Raup</b> DIDACTIC POSSIBILITY OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN TRAINING FUTURE TEACHERS	32
<b>Tokhirov Feruz</b> PROBLEMS OF DEVELOPING COMPETENCE IN CREATING MOBILE APPLICATIONS FOR STUDENTS	41
<b>Absalamov Tolib</b> THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON LEARNER-TEACHER INTERACTION IN E-LEARNING	48
<b>Mirsanov Uralboy, Jurakulov Tolib, Sadritdinova Dinora</b> USE OF CLOUD EDUCATIONAL ENVIRONMENTS FOR THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE TEACHERS	60
<b>Makhsetova Mukhabbat</b> GENERAL SECONDARY EDUCATION MODEL FOR THE FORMATION OF COMPETENCIES OF SCHOOLCHILDREN ON COMPUTER GRAPHICS	70
<b>Khalikov Akbar</b> PRACTICAL EFFECTIVENESS OF THE INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN FORMING FREELANCING COMPETENCIES OF STUDENTS	80
<b>Dzhumabaev Kuanishbai</b> TEACHING THE C++ LANGUAGE USING PROBLEM-BASED LEARNING TECHNOLOGY	90
<b>Khamroyev Utkir</b> MODEL OF DEVELOPMENT OF ALGORITHMIC COMPETENCE OF STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES	101
<b>Jumayeva Dilafruz</b> METHODS OF ORGANIZING INDEPENDENT EDUCATION FOR VOCATIONAL SCHOOL STUDENTS	111
<b>Ruziyev Raup, Donayev Nuriddin</b> METHODOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE USE OF CLOUD TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS	119



---

<b>Kulmurodov Islambek</b> <i>POSSIBILITIES OF THREE-DIMENSIONAL EDUCATIONAL TOOLS IN FORMING GENERAL SECONDARY SCHOOL STUDENTS' GEOMETRIC IMAGINATION</i>	127
<b>Esanbayev Bunyod</b> <i>PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' COMPETENCE IN FRACTAL GRAPHICS</i>	136
<b>Juraboev Almir</b> <i>FORMING THE COMPETENCIES OF STUDENTS IN COMPUTER HARDWARE AND SOFTWARE EQUIPMENT IN ADDITION TO CLASSROOM LEARNING ACTIVITIES</i>	146
<b>Ruzieva Dilafruz</b> <i>POSSIBILITIES OF COMPUTER EDUCATIONAL SOFTWARE IN INCREASING THE EFFECTIVENESS OF THE EDUCATIONAL PROCESS</i>	155
<b>Mirsanov Dzhurabek</b> <i>USING THE TRINITY METHOD IN THE DEVELOPMENT OF ALGORITHMIC THINKING ABOUT PROGRAMMING OF GENERAL SECONDARY SCHOOL STUDENTS</i>	164

***Information technologies in natural sciences***

---

<b>Abralov Olim</b> <i>PRACTICAL EFFECTIVENESS OF MIXED EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN TRAINING FUTURE BIOLOGY TEACHERS</i>	171
<b>Juraeva Dildora</b> <i>PEDAGOGICAL EXPERIMENTAL METHODS AND ANALYSIS IN DETERMINING THE EFFICIENCY OF ORGANIZING INDEPENDENT EDUCATION IN THE SCIENCE OF BIOLOGY TEACHING METHODOLOGY BASED ON CLOUD TECHNOLOGIES</i>	179

---

---

*Aniq fanlarda axborot texnologiyalari*

---

**UMUMIY O‘RTA TA‘LIM MAKTAB O‘QUVCHILARNING GEOMETRIK TASAVVURLARINI SHAKLLANTIRISHDA UCH O‘LCHOVLI O‘QUV VOSITALARNING IMKONIYATLARI**

***Qulmurodov Islombek Elmurot o‘g‘li***  
*Samarqand shahar 1-IDUM*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada umumiy o‘rta ta’lim maktab o‘quvchilarning geometrik tasavvurlarini shakllantirish muammolari va ularning yechimiga oid tahliliy ma’lumotlar keltirilgan. Shuningdek, o‘quvchilarning geometrik tasavvurlarini shakllantirishda va geometrik masalalarni yechishga oid ijodiy qobiliyatini oshirishda kompyuterning modellashtirish dasturlari hamda uch o‘lchovli o‘quv vositalarning didaktik imkoniyatlari yoritilgan.

**Tayanch so‘zlar:** geometrik tasavvur, stereometriya, uch o‘lchovli o‘quv vosita, kompyuterning modellashtirish dasturlari, grafik dastur, GeoGebra, ijodiy qobiliyat.

---

---

**ВОЗМОЖНОСТИ ТРЕХМЕРНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ В ФОРМИРОВАНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ВООБРАЖЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛЫ**

***Кулмуродов Исламбек***

*Самаркандская городская специализированная государственная школа №1*

**Аннотация.** В этой статье приведены проблемы формирования геометрического воображения у учащихся общеобразовательной школы, а также представлена аналитическая информация по их решению. Также рассмотрены и представлены возможности компьютерных программ моделирования, дидактических возможностей трехмерных образовательных тренажеров(инструментов) для развития творческих способностей при решении геометрических задач.

**Ключевые слова:** геометрическое представление, стереометрия, трехмерный образовательный инструмент, программное обеспечение для компьютерного моделирования, Geogebra, творческие способности.

---

---

**POSSIBILITIES OF THREE-DIMENSIONAL EDUCATIONAL TOOLS IN FORMING GENERAL SECONDARY SCHOOL STUDENTS' GEOMETRIC IMAGINATION**

***Kulmurodov Islambek***

*Samarkand City Specialized State School №1*

**Abstract:** This article presents the problems of forming geometric imagination among secondary school students, and also provides analytical information on how to solve them. The possibilities of computer modeling programs, the didactic capabilities of three-dimensional educational simulators (tools) for the development of creative abilities in solving geometric problems are also considered and presented.

**Key words:** geometric representation, stereometry, 3D educational tool, computer modeling software, Geogebra, creativity

**Kirish.** Umumiy o‘rta ta’lim maktablarida o‘tiladigan geometriya kursi planimetriya va stereometriya bo‘limlaridan iborat. Bunda dastlab o‘quvchilarga planimetriya qismi o‘rgatilib, undan so‘ng stereometriyaga o‘tiladi. Stereometriya bo‘limida o‘quvchilarning fazoviy fikrlashni rivojlantirishni bazaviy darajasi o‘rgatiladi [1, 2]. Bunda o‘quvchilarni obyektlarning turli fazoviy shakllari, ularni tasvirlash usullari bilan tanishtiradi va geometrik miqdorlarni o‘lchash ko‘nikmalarini shakllantirishga imkon beradi. Stereometriya bo‘limini ba’zi mavzularni o‘quvchilar o‘rganishda ko‘plab uch o‘lchovli obyektlar va ularning xususiyatlarini idrok etish bilan bog‘liq muammolarga duch kelishadi. Shuningdek, ko‘pchilik o‘quvchilar uch o‘lchamli obyektlarning ba’zi parametrlarini tasavvur qila olmaydi [3].

Bu borada A.S.Seryukovanning ta’kidlashicha, stereometriya “o‘quvchilarning fazoviy tushunchalari va tasavvurlarini, mantiqiy tafakkurini shakllantiradi va rivojlantiradi, obyektlarning fazoviy xususiyatlari va munosabatlarini aniqlash hamda muammoni hal qilish jarayonida ular bilan ishlash qobiliyatini shakllantiradi. Stereometrik masalalarni yechish qobiliyati maktab bitiruvchilarining matematik tafakkuri rivojlanish darajasi va o‘rganilayotgan o‘quv materialini chuqur anglashning asosiy ko‘rsatkichlaridan biridir”. A.S.Seryukovanning bildirishicha, ushbu tushunchalarning tushuntirish bir muncha qiyinchiliklarni, ya’ni tasavvurini hosil qilish va turli masalalarni shartini tushunmaslik kabi muammolarni keltirib chiqaradi [4].

Shuning uchun bugungi kunda umumiy o‘rta ta’lim maktab o‘quvchilarining geometrik masalalarni, jumladan stereometriyaga oid masalalarni yechishda, ularning tasavvurlarini shakllantirish muhim masalalardan biri sanaladi. Ushbu muammolarni yechish yo‘llaridan biri sifatida kompyuterning modellashtirish dasturlaridan va uch o‘lchovli o‘quv vositalardan foydalanish maqsadga muvofiq sanaladi.

**Adabiyotlar tahlili.** Umumiy o‘rta ta’lim maktab o‘quvchilarining geometrik tasavvurlarini shakllantirishda va ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishda axborot texnologiyalari vositalaridan foydalanishga oid tadqiqotlar A.N.Bakurov [5], O.N.Kostrova [6], O.A.Grishinan [7], M.A.Mozgovaya [8] kabi olimlar tomonidan

amalga oshirilgan. Ularning bildirishicha, o‘quvchilarning geometrik tasavvurlarini shakllantirishda va geometrik masalalarni yechishga oid ijodiy qobiliyatini oshirishda kompyuterning modellashtirish dasturlari, xususan uch o‘lchovli grafik dasturlar hamda didaktik elektron ta’lim resurslar muhim pedagogik dasturiy vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Xususan, A.N.Bakurovning bildirishicha, o‘quvchilarning geometrik tasavvurlarini shakllantirishda kompyuterning dinamik modellashtirishda foydalanish quyidagi imkoniyatlarni ta’minlaydi: yaratilgan obyektlar orasidagi bog‘liqliklarning ierarxik tuzilishini taqdim etadi; geometrik shakllarni turli shaklda taqdim etish; parametrlarga dinamik ravishda bog‘liq bo‘lgan nuqtalarning geometrik joylashuvini qurish; koordinatalar va vektorlarning fazoviy joylashuvlarini hosil qilish; dinamik geometriya tizimlarida intuitiv grafik interfeysning mavjudligi tufayli kompyuter modellarini qurish jarayonini soddalashtirish [5].

O.N.Kostrovanning bildirishicha, uch o‘lchovli o‘quv vositalar geometrik shakllarni uch o‘lchovli ko‘rinishini hosil qilish orqali tushunchalarni vizual tasvirlash hamda chizmalarni namoyish qilish uchun pedagogik vosita bo‘lib xizmat qiladi [6].

O.A.Grishinaning ta’kidlashicha, kompyuterning modellashtirish vositalari, shu jumladan elektron o‘quv resurslari interfaol matematik muhitlar bilan to‘ldiriladi, ular kompyuterda geometrik yasashlarni shunday bajarishga imkon beruvchi dasturiy ta’minot bo‘lib, chizmaning geometrik obyektlaridan biri o‘zgarganda, qolganlari ham ko‘rsatilgan munosabatlarni saqlagan holda o‘zgaradi. Bu o‘quvchilarning kompyuterda geometrik modellashtirish ko‘nikmalarini rivojlantirishni ta’minlash asosida murakkab geometrik tasvirlarni yaratish orqali ularning bilim faolligini aktallashtirishga yordam beradi [7].

M.A.Mozgovayaning bildirishicha, maktab geometriyasini modellashtirish uchun maxsus dasturlar birinchi navbatda o‘quv xarakteriga ega va har doim ham o‘qituvchiga darsda kerak bo‘lishi mumkin bo‘lgan to‘liq didaktik materialni tayyorlash imkoniyatini bermaydi. Shuning uchun 3D muharrirlarining elektron



muhitlaridan foydalanish maqsadga muvofiq sanaladi. Chunki ular stereometrik figuralarning, tekislik kesimlarining nisbiy pozitsiyalarini aks ettirish, shuningdek, tasvirlarni tez o‘zgartirish va tahrirlash uchun ko‘proq funksionallikni ta’minlaydi. Taxmin qilish mumkinki, bunday AKT vositalaridan foydalanish o‘qituvchiga maktab o‘quvchilarini stereometrik masalalarni yechishga samaraliroq o‘rgatish uchun o‘quv va uslubiy materiallarni tayyorlash imkonini beradi [8].

Shunday qilib, yuqorida keltirilgan olimlarning fikrlarini tahliliga ko‘ra, geometriyani o‘qitishning uslubiy tizimi matematik modelni vizualizatsiya qilish orqali vizual modellashtirish usuliga asoslanadi, bu geometrik shakllarning grafik tasvirlarini qurish orqali o‘quvchilarning fazoviy tasavvurlarini shakllantirish va tafakkurini rivojlantirish imkonini beradi.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Geometrik masalalarini yechish va o‘quvchilarning geometrik tasavvurlarini shakllantirishda uch o‘lchamli grafikadan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi [9]. Chunki dekart koordinatalar tizimi uch o‘lchovli fazo bo‘lganligi sababli, maktab o‘quvchilari fazoda kerakli jismning joylashishini tushunib yetishga va masalalarni yechishga oid tasavvurlari shakllanadi. Shuning uchun, geometrik obyektlarni 3D modellar shaklida ko‘rsatishga imkon beradigan dasturlardan foydalanish maqsada muvofiq sanaladi [10]. Bunga misol sifatida dinamik grafik muhit sifatida GeoGebra dasturini keltirish mumkin. GeoGebra dasturini bajariladigan funksiyalarga qarab uch guruhga bo‘lish mumkin: o‘qituvchi rolini bajarish; bilim olish vositasi sifatida foydalaniladiga; o‘quvchi mustaqil ravishda foydalaniladigan [6].

Tavsiya etilayotgan GeoGebra dasturi fazoda geometrik figuralarni qurish qobiliyatiga alohida o‘rin berilgan stereometrik masalalarni yechishda zamonaviy pedagogik dasturiy vosita bo‘lib xizmat qiladi [10]. GeoGebra dasturi o‘qituvchilarga algebraik va geometrik mazmunga ega bo‘lgan turli masalalarni modellashtirish va yechish, funksiyalar grafiklarini qurish, nuqtalar, vektorlar, chiziqlar, geometrik figuralarni kesmalar bilan tuzilmalarni yaratish, funksiyalarning eng katta va eng kichik qiymatlarini, integrallar, hosilalarni topish imkonini beradi [6]. Shuningdek,

geometrik figuralarning tekislik va fazoviy tasvirlari, konstruktsiyalarni to‘ldiradi hamda ularni dinamik ravishda o‘zgartiradi. Shu bilan birga ushbu dastur o‘qituvchiga geometrik tajribalar o‘tkazish va geometrik kattaliklar o‘rtasidagi munosabatlarni o‘rnatish kabi imkoniyatlarga ega. Masalan, stereometriyadagi muammolarni hal qilish uchun GeoGebra nafaqat fazoviy jismlarni qurishga, ular bilan turli xil manipulyatsiyalarni amalga oshirishga imkon beradigan vositalarga ega (figuraning asosiy nuqtalarini o‘zgartirish, aylantirish va joylashuvi) hamda nuqtalar orasidagi masofani topish va burchaklarni hisoblash kabi imkoniyatlarni taqdim etadi [10].

**Tahlil va natijalar.** Raqamli texnologiyalarning rivojlanishi va grafik dasturlarning takomillashuvi tufayli o‘quvchilarga stereometriyani tushunish va o‘rganishga qulayliklarini keltirib chiqarmoqda [2]. Bunda quyidagi imkoniyatlarni taqdim etadi:

- geometrik jismlar haqidagi dastlabki ma’lumotlar;
- jismlarning hajmi;
- to‘g‘ri burchakli parallelepipedning xossalari;
- aylanish jismlari va sirlari;
- koordinatalar va vektorlar.

Olib borilgan izlanishlar tahliliga ko‘ra, stereometriyaga oid mavzularini o‘rganishda o‘quvchilarning obyektlarni fazoda tasvirlay olmasliklari, tekislikdan uch o‘lchovli tasvirga o‘tishdagi qiyinchiliklarga va fazoviy tasvir uchun vositalarning yetishmasligi kabi muammolarga duch kelishadi.

Bu kabi ba’zi muammolarni an’anaviy usullar yordamida hal qilish mumkin, ammo amaliyot shuni ko‘rsatadiki, ular o‘quvchilarning yetarli darajada tasavvurlarini shakllantirish imkonini bermaydi. Shu bois, o‘qituvchi darslarda o‘quvchilarning tasavvurlarini shakllantirishga oid ta’lim faoliyatini amalga oshirishi kerak [11]. Bunda o‘qituvchi geometrik shakllarni uch o‘lchovli dinamik tasvirlarni hosil qiluvchi dasturlar va uch o‘lchovli pedagogik dasturlar yordamida darslarni loyihalash lozim. Bunda quyidagi imkoniyatlarni ta’minlaydi:

- geometrik jismlarni yasash texnikasini o‘zlashtirish;
- obyektarning dinamik o‘zgarishi;
- obyektarning parametrlarini o‘lchash - masofalar va uzunliklar, maydonlar va hajmlar;
- tekisliklar, chiziqlar va vektorlar orasidagi fazoviy burchaklar;
- obyektarni samarali namoyish etish;
- figuralar va kesmalarining kesishuvini uch o‘lchovli obrazini taqdim etish;
- ko‘pburchaklarning uch o‘lchovli modellarini qurish.

Bularni amalga oshirishda GeoGebra, Zolushka, Geometria, Cabri 3D kabi dinamik grafik dasturlarni keltirish mumkin. Ushbu grafik dasturlardan funksional foydalanish mumkin bo‘lgan dasturiy ta’minot sifatida Cabri 3D va GeoGebrani keltirish mumkin. Agar Cabri 3D dasturi Windows va Mac OS platformalari uchun chiqarilgan bo‘lsa, GeoGebra dasturi mobil platformalar uchun ham samarali hisoblanadi. GeoGebra dasturi o‘quvchilarning geometrik tasavvurlarini shakllantirishda va individual faoliyatini yanada samarali tashkil etish imkonini beradi. Asosiy e’tibor faoliyat natijalarini, shuningdek, unga olib kelgan o‘ziga xos kognitiv harakatlarni tushunish qobiliyatiga qaratiladi [12]. Shu bilan birga geometriyaga oid uch o‘lchovli elektron ta’lim resurslarni ishlab chiqishda Blender, 3 D MAX, Google SketchUp, CINEMA 4D Studio, FaceGen Modeller, iClone, Wings 3D , Sweet Home 3D grafik dasturlardan foydalanish samarali hisoblandi. Ushbu dasturiy vositalar yordamida geometrik figuralarning uch o‘lchovli obrazini yaratish imkonini beradi.

Tavsiya etilayotgan grafik dasturlar yordamida geometriya darslarini loyihalash orqali o‘quvchilarda uch o‘lchamli obyektlar parametrlarini to‘g‘ri tushunishni shakllantirish uchun bosqichma-bosqich amaliy topshiriqlarni ishlab chiqish imkonini beradi. Bunday usullar o‘quvchilarga tushunchalar orasidagi munosabatlarni topishga va stereometriyaga oid muammoli masalalarni mustaqil ravishda yechish yo‘llarini topishga imkon beradi.

**Xulosa va takliflar.** Shunday qilib, o‘quvchilarning geometrik tasavvurlarini shakllantirishda kompyuterning uch o‘lchovli grafik dasturlar va elektron o‘quv vositalar muhim pedagogik dasturiy vosita bo‘lib xizmat qiladi. Bunda o‘quvchilarning geometrik masalalarni yechishga oid intellektual qobiliyatlarni rivojlantirishga, ijodkorlik va o‘z-o‘zini bilishda barqaror ta’lim motivatsiyasi uchun qulay shart-sharoitlarni yaratishga imkon beradi hamda kasbiy kompetensiyalarni egallashi uchun yangi imkoniyatlar yaratiladi. Shuning uchun umumiy o‘rta ta’lim maktablarida geometriya fanining o‘qitish samaradorligini oshirishda GeoGebra dasturidan va uch o‘lchovli elektron ta’lim resurslardan foydalanish maqsadga muvofiq sanaladi. Uch o‘lchovli elektron ta’lim resurslarni ishlab chiqishda yuqorida tavsiya etilgan grafik dasturlardan foydalanish tavsiya etiladi.

### **Adabiyotlar**

1. Алексеева К.В. Использование элементов электронного обучения в процессе обучения решению стереометрических задач // Вестник Северного арктического федерального университета. Серия «Гуманитарные и социальные науки». – 2015. – №2. – С. 131-137.
2. Истратий А.В. Возможности использования программ трехмерного моделирования при изучении стереометрии в основной школе // Вестник науки и образования. – № 8(62). – Часть 3. 2019. – С. 27-29.
3. Гришина О.А. Формирование пространственных образов стереометрических комбинаций с использованием новых информационных технологий / О.А. Гришина // Мир науки, культуры, образования. 2012. –№ 6 (37). – С. 146-148.
4. Серюкова А. С. Методические подходы к организации пошагового решения обучающимися средней школы задач по стереометрии // Вестник совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2019. – № 4 (27). – С. 42-47.



5. Бакуров А.Н. Динамические компьютерные модели как средство совершенствования процесса обучения стереометрии в средней школе // Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата педагогических наук. – Орёл, 2013. – 23 с.

6. Кострова О.Н. Формирование геометрических представлений младших школьников во внеурочной деятельности с использованием программных средств // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Ярославль, 2013. – 24 с.

7. Гришина О.А. Система компьютерного сопровождения обучающего курса по стереометрии с применением интерактивных технологий / О.А. Гришина // Ярославский педагогический вестник. – 2014. – № 1. – С. 29-32.

8. Мозговая М.А. Методика конструирования графических образов понятий в обучении геометрии с использованием систем динамической математики // Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Армавир, 2023. – 172 с.

9. Мозговая М.А. Технология развития пространственного мышления обучающихся средней школы посредством конструирования геометрических образов с использованием GEOGEBRA / М.А. Мозговая, Е.И. Санина // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – Выпуск №4(28). – Елец, 2022. – С. 17-29.

10. Манзарова А. М. Развитие пространственного мышления школьников на уроках стереометрии средствами ИКТ // Молодой ученый. – 2021. – № 13 (355). – С. 271-273.

11. Коржуев А.В. Педагогическая рефлексия как компонент непрерывного образования преподавателя высшей школы // Высшее образование в России, 2013. – № 7. – С. 77-80.

12. Садыкова А.Р. Формирование рефлексивного мышления у студентов в процессе изучения естественнонаучных дисциплин в технических вузах //

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Москва, 2005. – 24 с.