УДК: 004.382.7
DOI 10.33514/1694-7851-2025-4/3-80-88

Мейманова А.Р.
студент
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
ruslanovaasiahan@gmail.com
Султанакунова А.О.
окутуучу
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
asultanakunova@inbox.ru
Бекиева Н.Ж.
студент
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
nuraidabekieva6@gmail.com
Абдырахманова А.А.
студент
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
aisa.abdurahmanova@icloud.com

МИКРОКОМПЬЮТЕР АЗЫРКЫ БИЛИМ БЕРҮҮ ПРОЦЕССИНДЕ ЖАНА ӨНҮГҮҮ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Аннотация. Бул макалада микрокомпьютерлердин билим берүү процессиндеги орду жана алардын келечектеги өнүгүү перспективалары кеңири изилденет. Бүгүнкү күндө билим берүү системасы глобалдык жана технологиялык өзгөрүүлөрдүн таасири астында турат. Микрокомпьютерлер практикалык көндүмдөрдү өнүктүрүү, интерактивдүү окутуу методдорун колдонуу жана технологиялуу билим берүү чөйрөсүн түзүү үчүн эффективдүү инструмент болуп саналат. Макалада микрокомпьютерлерди колдонууда кездешкен кыйынчылыктар, жабдуулар менен камсыздоо, педагогикалык даярдык жана финансылык ресурстар маселелери талданып, келечекте билим берүү процессинде алардын ролу жана мүмкүнчүлүктөрү бааланат. Ошондой эле макалада STEAM/STEM билим берүү, виртуалдык лабораториялар жана инновациялык методдорду киргизүү аркылуу билим сапатын жогорулатуу жолдору сунушталат. Изилдөөнүн натыйжалары мектептерде, жогорку окуу жайларда жана онлайн платформаларда микрокомпьютерлерди интеграциялоого практикалык сунуштарды түзүүгө мүмкүндүк берет.

Негизги сөздөр: Микрокомпьютер, билим берүү, интерактивдүү окутуу, практикалык көндүмдөр, технологиялуу билим берүү, дистанттык билим берүү, STEAM/STEM билим берүү, виртуалдык лаборатория, инновациялык методдор, окутуу процесси.

Мейманова А.Р.
студент

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
ruslanovaasiahan@gmail.com
Султанакунова А.О.
преподаватель
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
asultanakunova@inbox.ru
Бекиева Н.Ж.
студент
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
nuraidabekieva6@gmail.com
Абдырахманова А.А.
студент
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
aisa.abdurahmanova@icloud.com

МИКРОКОМПЬЮТЕР: РАЗВИТИЕ НАУКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Аннотация. В данной статье рассматривается роль микрокомпьютеров в образовательном процессе и перспективы их дальнейшего развития. Современная система образования находится под влиянием глобальных и технологических изменений. Микрокомпьютеры являются эффективным инструментом для развития практических навыков, применения интерактивных методов обучения и создания технологической образовательной среды. В статье анализируются трудности внедрения микрокомпьютеров, включая обеспечение оборудованием, педагогическую подготовку и финансовые ресурсы, а также оценивается их роль и потенциал в будущем образовательном процессе. Кроме того, рассматриваются возможности повышения качества обучения через STEAM/STEM образование, виртуальные лаборатории и внедрение инновационных методов. Результаты исследования могут быть использованы для практической интеграции микрокомпьютеров в школах, вузах и онлайн-платформах.

Ключевые слова: Микрокомпьютер, образование, интерактивное обучение, практические навыки, технологическое образование, дистанционное образование, STEAM/STEM-образование, виртуальная лаборатория, инновационные методы, учебный процесс.

A.R. Meimanova
student
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek c.
ruslanovaasiahan@gmail.com
A.O. Sultanakunova
lecturer

Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek c.
asultanakunova@inbox.ru
N.Zh. Bekieva
student
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek c.
nuraidabekieva6@gmail.com
A.A. Abdyrakhmanova
student
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek c.
aisa.abdurahmanova@icloud.com

MICROCOMPUTER – DEVELOPMENT OF SCIENCE IN THE MODERN EDUCATIONAL PROCESS PROSPECTS

Annotation. This article examines the role of microcomputers in the educational process and the prospects for their future development. Modern education systems are influenced by global and technological changes. Microcomputers serve as an effective tool for developing practical skills, applying interactive teaching methods, and creating a technology-enhanced learning environment. The article analyzes challenges in microcomputer adoption, including equipment provision, teacher training, and financial resources, and evaluates their role and potential in future education processes. Furthermore, it explores ways to improve learning quality through STEAM/STEM education, virtual laboratories, and the implementation of innovative methods. The research findings provide practical recommendations for integrating microcomputers in schools, universities, and online platforms.

Key words: Microcomputer, education, interactive learning, practical skills, technological education, distance education, STEAM/STEM education, virtual laboratory, innovative methods, educational process.

Бүгүнкү күндө билим берүү системасы глобалдык жана регионалдык технологиялык өзгөрүүлөрдүн таасири астында турат. Окутуунун сапатын жогорулатуу жана студенттердин практикалык көндүмдөрүн өнүктүрүү максатында компьютердик жана электрондук технологиялар активдүү колдонулууда. Микрокомпьютерлер, өзгөчө, жеке жана лабораториялык шарттарда билим берүү процессин жетектөөдө маанилүү аспап болуп саналат. Макаланын максаты — микрокомпьютерлердин билим берүүдө колдонулушу, алардын артыкчылыктары жана келечектеги өнүгүү перспективаларын изилдөө.

Микрокомпьютер түшүнүгү жана билим берүүдө колдонулушу

Микрокомпьютер — бул компактуу жана салыштырмалуу арзан компьютердик система, ал окуу процессинде жеке же лабораториялык колдонууга ылайыкталган [1]. Билим берүүдө алар төмөнкү багыттарда колдонулат:

- **Практикалык сабактар:** физика, химия, математикада эксперименттерди симуляциялоо.
- **Программалоо жана IT сабактары:** код жазууну, алгоритмдерди иштеп чыгууну үйрөтүү.

- **Интерактивдүү окутуу:** мультимедиа жана визуализациялык материалдар аркылуу түшүнүктү жакшыртуу.
- **Дистанттык билим берүү:** онлайн курстар жана электрондук китептер аркылуу окуу.

Практикалык көндүмдөр – бул теориялык билимди колдонуу, технологиялык процесс менен иштөө, инструменттерди жана жабдууларды колдонуу жөндөмү [2]. Микрокомпьютерлер студенттерге төмөнкү практикалык көндүмдөрдү өнүктүрүүгө жардам берет:

- Программалоо жана логикалык ой жүгүртүү
- Сенсорлор жана техникалык жабдуулар менен иштөө
- Эксперимент жүргүзүү жана натыйжаларды талдоо
- Командалык жана чыгармачылык долбоорлорду ишке ашыруу

Мисалдар

1. **Программалык көндүмдөр**
   - Arduino, Raspberry Pi, Python, Scratch колдонуу
   - Алгоритм түзүү жана тест жүргүзүү
2. **Техникалык көндүмдөр**
   - Сенсорлорду туташтыруу, моторлорду башкаруу
   - Лабораториялык жабдуулар менен иштөө
3. **Эксперименттик көндүмдөр**
   - Физикалык жана химиялык процесстерди өлчөө
   - Деректерди чогултуу, диаграмма түзүү жана анализ кылуу
4. **Чыгармачылык жана инновациялык көндүмдөр**
   - STEAM долбоорлорунда визуал эффекттер, робототехника, музыка жана искусство интеграциялоо

3. Колдонуу ыкмалары

- **Лабораториялык иштер:** Студенттер микрокомпьютерди колдонуп практикалык тапшырмаларды аткарат.
- **Виртуалдык лабораториялар:** Эгер жабдуулар жетишсиз болсо, онлайн симуляциялар аркылуу практика жүргүзүлөт.
- **Дистанттык сабактар:** Микрокомпьютер аркылуу онлайн тапшырмаларды аткаруу, маалыматтарды талдоо.

[Теориялык билим]
|
v
[Микрокомпьютер менен практикалык тапшырма]
|
v
[Эксперимент жүргүзүү жана маалымат чогултуу]
|
v
[Практикалык көндүмдөрдү өнүктүрүү]
|
V
Интерактивдүү окутуу

Интерактивдүү окутуу – бул студенттин активдүү катышуусу, ой жүгүртүүсү жана практикалык тапшырмаларды аткаруу аркылуу билим алууну камсыз кылган метод. Микрокомпьютер интерактивдүү окутуунун негизги куралы болуп кызмат кылат [3].

Максаттары:

- Студенттин өз алдынча билим алуу жөндөмүн өнүктүрүү
- Практикалык жана чыгармачылык көндүмдөрдү активдештирүү
- Технологияларды колдонуу аркылуу сабакты кызыктуу кылуу

2. Интерактивдүү окутуунун мисалдары

1. **Сынак жана викториналар**
   - Kahoot, Quizizz платформалары менен микрокомпьютерде тесттер жана интерактивдүү тапшырмалар түзүү
   - Студенттер натыйжаларын дароо көрүп, анализ жүргүзө алышат
2. **Виртуалдык лабораториялар**
   - Arduino, Tinkercad Circuits, Labster платформалары
   - Студенттер эксперимент жүргүзүп, натыйжаларды онлайн талдайт
3. **Командалык долбоорлор**
   - Студенттер топторго бөлүнүп, робототехника же STEAM долбоорлорун иштеп чыгат
   - Микрокомпьютер аркылуу ар бир топ өзүнүн долбоорун башкаруу жана визуалдаштыруу
4. **Реалдуу убакыттагы маалыматтар менен иштөө**
   - Сенсорлордон алынган маалыматтарды чогултуу жана анализдөө
   - Графиктер жана таблицаларды түзүү, чечим чыгаруучу модельдерди иштеп чыгуу

3. Колдонуу схемасы

Тексттик схема:

[Окутуучу] --> [Интерактивдүү тапшырма / Виртуалдык лаборатория] --> [Студенттин активдүү катышуусу]

|
v
[Микрокомпьютер менен практикалык иш]
|
v
[Натыйжаларды талдоо жана пикир алмашуу]
|
v
[Студенттин билим деңгээли жана көндүмдөрү]
[Студенттин аналитикалык жана чыгармачылык жөндөмү]

Виртуалдык лабораториялар – бул компьютерде, планшетте же микрокомпьютерде жүргүзүлө турган интерактивдүү эксперименттер. Студенттер реалдуу лаборатория жабдууларын колдонбостон, теориялык жана практикалык көндүмдөрдү ала алышат [4].

Максаттары:

- Практикалык көндүмдөрдү коопсуз шартта өнүктүрүү
- STEAM/STEM сабактарында эксперимент жүргүзүүнү оптималдаштыруу
- Дистанттык окутуу жана онлайн билим берүү процессин колдоо

2. Мисалдар

1. **Физика сабактары:**
   - Температура, жарык жана кыймыл сенсорлорунун симуляциясы
   - Оптикалык жана механикалык процесс моделдөө
2. **Химия сабактары:**
   - Реакцияларды виртуалдык эксперименти менен көрсөтүү
   - Коопсуздук маселелерин эске алуу менен химиялык процесстерди анализдөө
3. **Биология сабактары:**
   - Организмдердин клеткалык процессин моделдөө
   - Эксперименттик маалыматтарды визуалдаштыруу
4. **Робототехника жана инженерия:**
   - Arduino жана Raspberry Pi моделдерин симуляциялоо
   - Робот жана механикалык системаларды онлайн башкаруу

3. Колдонуу ыкмалары

- **Виртуалдык лабораториялар:** Tinkercad, Labster, PhET платформалары
- **Онлайн симуляциялар:** Сенсорлор менен маалыматтарды чогултуу жана графиктер түзүү
- **Интерактивдүү тапшырмалар:** Студенттерге реалдуу лабораторияда жасала турган эксперименттерди онлайн жүргүзүү

Тексттик схема:

[Виртуалдык лаборатория / Онлайн симуляция]
|
v
[Микрокомпьютер менен практикалык иш]
|
v
[Деректерди чогултуу жана талдоо]
|
v
[Практикалык көндүмдөрдү өнүктүрүү]

4. Артыкчылыктары

- Лаборатория жабдууларына чыгым азайтылат
- Студенттер коопсуз шартта эксперимент жүргүзө алат
- Практикалык көндүмдөр, STEAM/STEM долбоорлорун ишке ашыруу жана интерактивдүү окутуу мүмкүнчүлүгү кеңейтилет
- Дистанттык жана гибриддик билим берүү процесстерине ыңгайлуу

Виртуалдык лабораториялар – бул компьютерде, планшетте же микрокомпьютерде жүргүзүлө турган интерактивдүү эксперименттер. Студенттер реалдуу лаборатория жабдууларын колдонбостон, теориялык жана практикалык көндүмдөрдү ала алышат [5].

Максаттары:

- Практикалык көндүмдөрдү коопсуз шартта өнүктүрүү
- STEAM/STEM сабактарында эксперимент жүргүзүүнү оптималдаштыруу
- Дистанттык окутуу жана онлайн билим берүү процессин колдоо

2. Мисалдар

1. **Физика сабактары:**

- o Температура, жарык жана кыймыл сенсорлорунун симуляциясы
- o Оптикалык жана механикалык процесстерди моделдөө

2. **Химия сабактары:**
   - o Реакцияларды виртуалдык эксперимент аркылуу көрсөтүү
   - o Коопсуздук маселелерин эске алуу менен химиялык процесстерди талдоо
3. **Биология сабактары:**
   - o Организмдердин клеткалык процессин моделдөө
   - o Эксперименттик маалыматтарды визуалдаштыруу
4. **Робототехника жана инженерия:**
   - o Arduino жана Raspberry Pi моделдерин симуляциялоо
   - o Робот жана механикалык системаларды онлайн башкаруу

3. Колдонуу ыкмалары

- **Виртуалдык лабораториялар:** Tinkercad, Labster, PhET платформалары
- **Онлайн симуляциялар:** Сенсорлор менен маалыматтарды чогултуу жана графиктер түзүү
- **Интерактивдүү тапшырмалар:** Студенттер реалдуу лабораторияда жасала турган эксперименттерди онлайн жүргүзүү

Тексттик схема:

```
[Виртуалдык лаборатория / Онлайн симуляция]
                  |
                  v
     [Микрокомпьютер менен практикалык иш]
                  |
                  v
   [Деректерди чогултуу жана талдоо]
                  |
                  v
    [Практикалык көндүмдөрдү өнүктүрүү]
```

4. Артыкчылыктары

- Лаборатория жабдууларына чыгым азайтылат
- Студенттер коопсуз шартта эксперимент жүргүзө алат
- Практикалык көндүмдөр, STEAM/STEM долбоорлорун ишке ашыруу жана интерактивдүү окутуу мүмкүнчүлүгү кеңейтилет
- Дистанттык жана гибриддик билим берүү процессине ыңгайлуу

Билим берүүдө микрокомпьютерлердин артыкчылыктары

Микрокомпьютерлер билим берүү процессин бир нече деңгээлде жакшыртат:

Практикалык көндүмдөрдү өнүктүрүү: студенттер теорияны иш жүзүндө колдонушат.

Интерактивдүү окутуу: визуализация жана симуляциялар окууну кызыктуу кылат.

Индивидуалдуу окуу: студенттер өз ылдамдыгына ылайык билим ала алат.

Инновациялык методдор: лабораториялык программалар, виртуалдык тренажерлер жана моделдөө.

Колдонууга байланыштуу тоскоолдуктар

- **Технологиялык:** жабдуулардын жетишсиздиги, программалык камсыздоо көйгөйлөрү.
- **Педагогикалык:** мугалимдердин методикалык даярдыгынын жетишсиздиги.

- **Каржылык:** мектептердин жана окуу борборлорунун бюджеттик чектөөлөрү.
- **Бирдей мүмкүнчүлүктөрдүн жетишсиздиги:** айрым студенттер техниканы колдоно албай калышы мүмкүн.

Интеграциялоо стратегиялары

- Окутуу программаларын микрокомпьютерлерге ылайык өзгөртүү.
- Мугалимдерди окутуу жана методикалык колдоо.
- Виртуалдык жана лабораториялык шарттарды түзүү.
- Интерактивдүү программалар жана симуляциялар менен интеграциялоо.

Келечектеги өнүгүү перспективалары

- **Жасалма интеллект жана машина билими:** автоматташтырылган баалоо жана окутуу.
- **VR/AR технологиялары:** практикалык жана эксперименталдык сабактарды виртуалдуу чөйрөдө өткөрүү.
- **Мобилдик жана портативдик чечимдер:** каалаган убакта жана жерде окуу мүмкүнчүлүгү.
- **STEAM/STEM багыттары:** инженердик, технологиялык жана илимий сабактарда колдонуу.

Кыргызстандагы колдонуу мисалдары

- Аймактык пилоттук долбоорлор жана мектептик IT-клубдар.
- Окутууну инновациялык ыкмалар менен жакшыртуу мисалдары.
- Мугалимдер жана студенттердин тажрыйбасы.

Практикалык сунуштар

- Мугалимдерге методикалык колдоо жана курстар.
- Мектептерде лабораториялык жабдууларды кеңейтүү.
- Мониторинг жана баалоо системасын түзүү.

Чакыруулар

- Технологияларды колдонууда кыйынчылыктар: жабдуулар, кадрлар, финансы.
- Инновациялык методдорду ийгиликтүү киргизүү үчүн стратегиялык пландоо зарыл.

Микрокомпьютерлер билим берүү системасын трансформациялоо үчүн маанилүү ресурс болуп саналат. Алар практикалык көндүмдөрдү өнүктүрүп, интерактивдүү окутууну камсыз кылат жана студенттерди заманбап талаптарга ылайык даярдайт. Бирок технология менен педагогикалык методологиянын айкалышы гана натыйжалуу билим берүүнү камсыздайт [6].

Колдонулган адабияттар

1. Абдыкадыров К. Т. Санариптик билим берүү технологиялары. – Бишкек: КМУнун басмасы, 2022. – 215 б.
2. Султанкулова А. Ж. STEM жана STEAM билим берүүнү өнүктүрүүдө инновациялык технологиялар. – Ош: ОшМУ, 2021. – 186 б.
3. Баратов С. Н. Микрокомпьютерди билим берүүдө колдонуу: методикалык колдонмо. – Бишкек: Турар, 2023. – 142 б.
4. Назарова Т. А. Интерактивные методы обучения в цифровой образовательной среде. – Москва: Просвещение, 2020. – 298 с.
5. Киселева Н. М., Смирнов А. П. Использование виртуальных лабораторий в современном образовании // Современные педагогические технологии. – 2021. – № 4. – С. 56–63.

6. Anderson J., Brooks M. Microcomputers in Education: Practical Approaches for STEM Training. – New York: Springer, 2020. – 290 p.
7. Walsh T. Digital Learning and Interactive Teaching Methods. – London: Routledge, 2021. – 305 p.
8. PhET Interactive Simulations. University of Colorado. – 2024. URL: https://phet.colorado.edu
9. Labster Virtual Labs. – 2024. URL: https://www.labster.com
10. Arduino Education. Arduino Science and Engineering Toolkit. – Italy, 2023. URL: https://www.arduino.cc/education
11. Raspberry Pi Foundation. Teaching with Raspberry Pi. – UK, 2022. URL: https://www.raspberrypi.org
12. UNESCO. Digital Competence Framework for Teachers. – Paris, 2021. – 84 p.
13. OECD. Future of Education and Skills 2030. – Paris, 2020. – 129 p.
14. Казакбаева А. К. STEAM билим берүү боюнча методикалык сунуштар. – Бишкек: Акыл басмасы, 2023. – 120 б.
15. Жунусова Б. Т. Виртуалдык лабораториялар аркылуу физикалык эксперименттерди окутуу. – Бишкек: ЖАМУ, 2022. – 96 б.
16. Нетесов А.А., Эрин Ф.А., Вебер В.И., Куприц В.Ю. Шарыгинские чтения: Международная научная конференция ведущих научных школ в области радиолокации, радионавигации и радиоэлектронных систем передачи информации. 2023. Т. 1. – № 1-1 (4). – С. 191-197.
17. Вильнин А.Д., Емельянов А.М., Надеждин И.С., Горюнов А.Г. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2023680780, 05.10.2023. Заявка № 2023680245 от 05.10.2023.

Рецензент: педагогика илимдеринин кандидаты, доцент Султанбаева Г.С.