Корутунду. Жыйынтыктап айтканда, 12 жылдык билим берүү системасына өтүү Кыргыз Республикасында билим берүүнү жаңылоонун маанилүү багыттарынын бири болуп саналат. Анын негизги максаты окуу мөөнөтүн узартуу эмес, билим берүүнүн мазмунун, методдорун жана уюштурулушун өркүндөтүү аркылуу сапаттуу билим алган, өз алдынча ой жүгүрткөн, алган билимин турмушта колдоно алган жана коомдун өнүгүшүнө салым кошууга жөндөмдүү инсанды тарбиялоо болуп эсептелет.

Реформаны иш жүзүнө ашырууда билим берүүнүн мазмунун жаңылоо, башталгыч мектептин сапатын жогорулатуу, мугалимдердин кесиптик компетенттүүлүгүн өнүктүрүү, окуу-методикалык ресурстарды жакшыртуу, баалоо системасын өркүндөтүү, санариптик технологияларды натыйжалуу пайдалануу жана инклюзивдик чөйрөнү түзүү негизги маселелер катары каралышы керек. Илимий негизделген чечимдерди кабыл алуу, туруктуу мониторинг жүргүзүү жана педагогикалык тажрыйбаны жайылтуу аркылуу гана реформанын максаттарына жетүүгө болот.

Адабияттар тизмеси

1.Выготский Л.С. Мышление и речь / Под ред. В. Колбановского. – М.: Лабиринт, 1999. – 352 с.
2.Кыргыз Республикасынын “Билим берүү жөнүндө” Мыйзамы (2023-жылдын 11-августу, № 179).
3.Кыргыз Республикасынын жалпы билим берүүнүн Мамлекеттик стандарты (Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин 2026-жылдын 20-августундагы № 439, № 563 токтомдорунун редакциясына ылайык).
4.Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: учебное пособие / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
5.Black P. Assessment and Classroom Learning / P. Black, D. Wiliam // Assessment in Education: Principles, Policy & Practice. – 1998. – Vol. 5, No. 1. – P. 7–74.
6. Изард К. Э. Психология эмоций / пер. с англ. В. Мисник, А. Татлыбаева. — СПб.: Питер, 2006
7. Ильин Е. П. Эмоции и чувства. — СПб.: Питер, 2001
8. Левитов Н. Д. О психических состояниях человека. — М.: Просвещение, 1964
9. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. — М.: Смысл, 2005
10. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. — СПб.: Питер, 2002

УДК: 37.373.6:51

ЭКОЛОГИЯЛЫК БИЛИМ БЕРҮҮДӨ МАТЕМАТИКАНЫ ОКУТУУНУН ИННОВАЦИЯЛЫК ЫКМАЛАРЫ

Зикирова Гулайым Абдылдаевна *- п.и к.,доцент гуманитардык-педагогикалык жана IT бөлүмүнүн башчысы ОшТУ*
ORCID 0009-0000-4493-6255, zikirova61@bk.ru.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Зикирова Гулайым Абдылдаевна*, п.и.к.доцент, заведующий гуманитарно-педагогическим и IT-отделением, ОшТУ*
*ORCID 0009-0000-4493-6255,*zikirova61@bk.ru.

INNOVATIVE METHODS OF TEACHING MATHEMATICS IN ENVIRONMENTAL EDUCATION

Zikirova Gulayym Abdyldaevna *- PhD in Pedagogy, Associate Professor, Head of the Department of Humanities,Pedagogy and IT,OshTU*
ORCID: 0009-0000-4493-6255, zikirova61@bk.ru.

Аннотация

Макалада экологиялык билим берүүнү өнүктүрүүдө математиканы окутуунун мүмкүнчүлүктөрү жана санариптик-инновациялык каражаттарды пайдалануунун методикалык аспектилери каралат. Математика менен экологиянын өз ара байланышын аныктоо аркылуу билим алуучулардын математикалык сабаттуулугун, экологиялык аң-сезимин жана жаратылышка жоопкерчиликтүү мамилесин калыптандыруунун жолдору негизделет. Экологиялык мазмундагы маалыматтарды пайыздык эсептөөлөр, статистикалык талдоо, таблицалар, графиктер жана математикалык моделдер аркылуу изилдөөнүн мүмкүнчүлүктөрү көрсөтүлөт. Сууну жана электр энергиясын үнөмдөө, тиричилик калдыктарынын көлөмүн эсептөө, айлана-чөйрөнүн булганышына байланыштуу маалыматтарды талдоо сыяктуу турмуштук мисалдар сунушталат. Ошондой эле Excel, GeoGebra жана башка санариптик каражаттарды колдонуу аркылуу студенттердин изилдөөчүлүк жөндөмдөрүн, аналитикалык ой жүгүртүүсүн жана маалыматтык сабаттуулугун өнүктүрүү маселелери каралат. Долбоордук окутуу, практикалык тапшырмалар жана көйгөйлүү кырдаалдарды чечүү сыяктуу инновациялык ыкмалардын билим берүү процессиндеги мааниси белгиленет. Математика менен экологияны интеграциялап окутуу билим алуучулардын алган билимдерин турмушта колдонуу жөндөмүн өнүктүрүп, экологиялык көйгөйлөрдү математикалык көз караштан талдоого жана туруктуу өнүгүү принциптерин түшүнүүгө өбөлгө түзөт.

Ачкыч сөздөр: *математиканы окутуу, инновациялык технологиялар, математикалык моделдештирүү, экологиялык компетенттүүлүк, статистикалык талдоо, туруктуу өнүгүү.*

Аннотация

В статье рассматриваются возможности преподавания математики и методические аспекты использования цифровых инновационных средств в развитии экологического образования. Путем выявления взаимосвязи между математикой и экологией закладываются пути формирования у обучающихся математической грамотности, экологической осведомленности и ответственного отношения к природе. Показаны возможности изучения данных экологического содержания с помощью процентных расчетов, статистического анализа, таблиц, графиков и математических моделей. Предлагаются примеры из реальной жизни, такие как экономия воды и электроэнергии, расчет количества бытовых отходов и анализ данных, связанных с загрязнением окружающей среды. Также будут рассмотрены вопросы развития исследовательских навыков, аналитического мышления и информационной грамотности учащихся с помощью Excel, GeoGebra и других цифровых инструментов. Подчеркивается важность инновационных подходов в образовательном процессе, таких как проектное обучение, практические задачи и решение проблемных ситуаций. Интегрированное обучение математике и экологии развивает у учащихся способность применять полученные знания в реальной жизни, способствует анализу экологических проблем с математической точки зрения и пониманию принципов устойчивого развития.

Ключевые слова: *преподавание математики, инновационные технологии, математическое моделирование, экологическая компетентность, статистический анализ, устойчивое развитие.*

Annotation

The article discusses the possibilities of teaching mathematics and methodological aspects of using digital innovative tools in the development of environmental education. By identifying the relationship between mathematics and ecology, ways are being laid for students to develop mathematical literacy, environmental awareness, and a responsible attitude towards nature. The possibilities of studying environmental data using percentage calculations, statistical analysis, tables, graphs and mathematical models are shown. Real-life examples are offered, such as saving water and electricity, calculating household waste, and analyzing data related to environmental pollution. The issues of developing students' research skills, analytical thinking and information literacy using Excel, GeoGebra and other digital tools will also be considered. The importance of innovative approaches in the educational process, such as project-based learning, practical tasks and problem solving, is emphasized. Integrated teaching of mathematics and ecology develops students' ability to apply the acquired knowledge in real life, contributes to the analysis of environmental problems from a mathematical point of view and understanding the principles of sustainable development.

Keywords: *teaching mathematics, innovative technologies, mathematical modeling, environmental competence, statistical analysis, sustainable development.*

Киришүү Айлана-чөйрөнү коргоо жана жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдалануу маселелери азыркы коом үчүн маанилүү милдеттердин бири болуп калды. Суунун жеткиликтүүлүгү, абанын сапаты, тиричилик калдыктарынын көбөйүшү жана климаттык өзгөрүүлөр сыяктуу көйгөйлөр коомчулуктан гана эмес, билим берүү системасынан да системалуу көңүл бурууну талап кылат. Мындай шартта экологиялык билим берүүнүн максаты жаратылыш жөнүндө маалымат берүү менен чектелбестен, адамдын айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин түшүнгөн, далилдерге таянган жана жоопкерчиликтүү чечим кабыл ала алган инсанды калыптандыруу болушу керек.

Экологиялык маданиятты өнүктүрүү өзүнчө бир предметтин гана милдети эмес. Ал ар кандай дисциплиналардын мазмунун өз ара байланыштырууну талап кылат. Математика бул процессте өзгөчө орунга ээ, анткени экологиялык абал көп учурда сандык маалыматтар аркылуу сүрөттөлөт. Керектөөнүн көлөмү, пайыздык өзгөрүү, орточо көрсөткүч, динамика жана өз ара байланыштарды эсептөө математикалык билимдерди талап кылат. Математиканы экологиялык маселелер менен байланыштырып окутуу формулалардын жана эсептөө ыкмаларынын практикалык маанисин ачып көрсөтөт. Ал эми санариптик технологиялар маалыматтарды иреттөөгө, графиктерди түзүүгө, эсептөөлөрдү текшерүүгө жана алынган жыйынтыктарды түшүнүктүү формада сунуштоого мүмкүндүк берет. Ушуга байланыштуу экологиялык мазмунду математиканы окутууга киргизүү жана аны инновациялык каражаттар менен айкалыштыруу актуалдуу педагогикалык багыт болуп саналат.

Изилдөөнүн максаты жана милдеттери Изилдөөнүн максаты — экологиялык билим берүүнү өнүктүрүүдө математиканы окутуунун дидактикалык мүмкүнчүлүктөрүн аныктоо жана санариптик-инновациялык технологияларды пайдалануунун методикалык жолдорун негиздөө.
Максатка ылайык төмөнкү милдеттер белгиленет: экологиялык жана математикалык билим берүүнүн байланыштарын талдоо; экологиялык маалыматтарды эсептөө жана моделдештирүү мүмкүнчүлүктөрүн көрсөтүү; санариптик каражаттарды окутууда пайдалануунун жолдорун аныктоо; практикалык тапшырмалардын үлгүлөрүн сунуштоо; билим алуучулардын математикалык, маалыматтык жана экологиялык компетенттүүлүктөрүн биргелешип өнүктүрүүгө багытталган сунуштарды иштеп чыгуу.

1. Экологиялык билим берүү менен математиканы окутуунун байланышы

Экологиялык билим берүү адам менен жаратылыштын өз ара аракеттенүүсү, экосистемалардын абалы, ресурстарды пайдалануу жана туруктуу өнүгүү жөнүндө билимдерди калыптандырууга багытталат. Анын натыйжасы маалыматты билүү менен гана өлчөнбөйт: билим алуучу экологиялык кырдаалды түшүндүрүп, далилдерди салыштырып, күнүмдүк

жашоодо жоопкерчиликтүү тандоо жасай алышы керек.Математика бул максатка жетүү үчүн керектүү аналитикалык куралдарды берет. Пайыздар ресурстарды үнөмдөөнүн деңгээлин эсептөөгө; статистика бир нече өлчөөнүн жыйынтыктарын жалпылоого; функциялар жана графиктер көрсөткүчтөрдүн убакыт боюнча өзгөрүшүн көрсөтүүгө; математикалык моделдер белгилүү шарттардагы мүмкүн болгон натыйжаларды баалоого жардам берет.

Мисалы, окуу жайда кагаздын сарпталышы, суунун керектелиши же калдыктардын массасы боюнча маалыматтар топтолсо, студенттер аларды таблицага түшүрүп, орточо маанисин жана пайыздык өзгөрүүсүн эсептей алышат. Андан кийин алынган жыйынтыктарды диаграмма аркылуу көрсөтүп, ресурстарды үнөмдөө боюнча сунуш беришет. Ушундай тапшырмалар математикадагы абстракттуу түшүнүктөрдү күнүмдүк жашоодогу маселелер менен байланыштырат [3, 8, 9].

Дисциплиналар аралык интеграция окуу мазмунун жөн гана экологиялык терминдер менен толуктоо эмес. Ал математикалык түшүнүктү өздөштүрүү үчүн экологиялык кырдаалды колдонуп, ошол эле учурда экологиялык көйгөйдү түшүнүү үчүн математикалык талдоого таянууну билдирет. Мындай мамиле окуунун практикалык багыттуулугун күчөтөт.

2. Экологиялык маселелерди математикалык моделдештирүү

Математикалык моделдештирүү — реалдуу объекттин же процесстин маанилүү белгилерин формула, теңдеме, функция, таблица же график аркылуу чагылдыруу ыкмасы. Экологиялык маселелерде модель маалыматтарды уюштурууга, факторлордун ортосундагы байланышты карап чыгууга жана белгилүү шарттарда мүмкүн болгон өзгөрүүлөрдү эсептөөгө пайдаланылат.Моделдештирүүдө адегенде изилденүүчү көйгөй аныкталып, андан соң маалыматтар чогултулат. Кийинки этапта өзгөрмөлөр тандалып, алардын ортосундагы байланыш математикалык түрдө берилет. Эсептөөлөрдүн натыйжалары таблица же график менен көрсөтүлүп, алардын мааниси талданат. Модель реалдуу дүйнөнү толук чагылдырбай тургандыктан, анын кандай божомолдорго жана чектөөлөргө таянганы да көрсөтүлүшү керек.

Мисалы, мекеме бир айда 2400 барак кагаз колдонсо жана үнөмдөө чаралары керектөөнү 15 пайызга азайтса, үнөмдөлгөн баракгардын саны $2400 \times 15 / 100 = 360$ болот.

Эгер ушул деңгээлдеги үнөмдөө 12 ай бою сакталса, жыл ичинде $360 \times 12 = 4320$ барак кагаз пайдаланылбай калат. Бул эсеп баштапкы керектөө жана үнөмдөө пайызы өзгөрбөйт деген шартка негизделет.Калдыктарды талдоодо да пайыздык эсептөөлөр колдонулат. Эгер бир жумада 50 килограмм калдыктын 20 килограммы кайра иштетүүгө жарактуу болсо, анын үлүшү $P = (20 / 50) \times 100\% = 40\%$ түзөт.Бул сан студенттерге калдыктардын курамын түшүнүүгө жардам берет. Бирок мындай жыйынтыкты реалдуу мекемеге жайылтуу үчүн калдыктарды так өлчөө жана алардын түрлөрүн ишенимдүү бөлүштүрүү зарыл. Математикалык моделдештирүүнүн баалуулугу эсептөөнүн өзүндө гана эмес. Ал студенттерди баштапкы маалыматтын сапатын текшерүүгө, шарттарды так аныктоого, алынган натыйжаны контекстте чечмелөөгө жана жыйынтыктын чектөөлөрүн моюнга алууга үйрөтөт [6, 10].

3. Математиканы окутууда санариптик жана инновациялык технологияларды колдонуу

Санариптик каражаттар математикалык маалыматтарды иштетүүнү жеңилдетип, визуалдаштыруу жана өз алдынча изилдөө жүргүзүү мүмкүнчүлүгүн кеңейтет. Алар окуу максатына ылайык тандалганда гана натыйжалуу болот; технологияны колдонуу өз алдынча педагогикалык максат болуп калбашы керек.

Microsoft Excel жана Google Sheets сыяктуу электрондук жадыбалдар маалыматтарды таблицага киргизүүгө, сумманы жана орточо маанини эсептөөгө, пайыздык өзгөрүүнү аныктоого жана диаграмма түзүүгө мүмкүнчүлүк берет. Мисалы, студенттер күндөр боюнча суунун керектелишин каттап, көрсөткүчтөрдүн айырмасын аныктап, аны график менен көрсөтө алышат.

GeoGebra функциялардын графиктерин жана өзгөрмөлөрдүн ортосундагы байланыштарды визуалдаштырууга ылайыктуу. Ал ресурстарды керектөөнүн убакытка жараша өзгөрүшүн моделдөөгө жардам берет. Python программалоо тили болсо маалыматтарды автоматтык иштетүү, статистикалык эсептөөлөрдү жүргүзүү жана графиктерди түзүү үчүн колдонулушу мүмкүн. Бул каражаттар студенттердин алгоритмдик жана аналитикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө да өбөлгө түзөт.Интерактивдүү платформалар кыска тесттерди, биргелешкен тапшырмаларды жана долбоорлорду уюштурууда пайдалуу. STEM жана долбоордук окутуу математика, технология жана жаратылыш илимдеринин байланышын практикалык көйгөйдүн негизинде көрсөтөт. Мында студенттер маалымат чогултуп, эсептеп, жыйынтыктарын түшүндүрүп, сунуштарын далилдөөгө аракет кылышат. Санариптик иште маалыматтын булагын көрсөтүү, эсептөөлөрдү кайра текшерүү жана графиктердин туура түзүлүшүнө көңүл буруу зарыл. Эгер маалыматтар шарттуу болсо, аларды чыныгы экологиялык өлчөөлөр катары көрсөтүүгө болбойт. Бул талаптар студенттердин илимий жана маалыматтык сабаттуулугун калыптандыруунун маанилүү бөлүгү болуп саналат [1, 2].

4. Экологиялык мазмундагы математикалык тапшырмалар

Экологиялык темаларды математиканын мазмунуна киргизүү үчүн окуу программасына ылайык, турмуштук кырдаалдарга негизделген тапшырмаларды пайдаланууга болот.

Биринчи мисал — сууну үнөмдөө. Үй-бүлө күнүнө 600 литр суу пайдаланат деп алабыз. Үнөмдөө чаралары керектөөнү 10 пайызга азайтса, күнүмдүк үнөмдөө 600 × 10 / 100 = 60 литр болот. 30 күндө 60 × 30 = 1800 литр суу үнөмдөлөт. Бул эсеп окуучуларга пайыз түшүнүгүн турмуштук кырдаалда колдонууга мүмкүндүк берет.

Экинчи мисал — электр энергиясын керектөө. Окуу жайынын айлык керектөөсү 1200 кВт·саат болуп, үнөмдөө чараларынан кийин ал 8 пайызга кыскарды дейли. Үнөмдөлгөн энергия 1200 × 8 / 100 = 96 кВт·саатка барабар. Студенттер бул натыйжаны түшүндүрүп, энергияны үнөмдөөнүн башка жолдорун талкуулай алышат.

Үчүнчү мисал — кагаз калдыктарынын статистикасы. Беш күндө чогултулган кагаздын массасы шарттуу түрдө 4, 5, 3, 6 жана 2 килограмм болсун. Жалпы масса 20 килограмм, ал эми орточо күнүмдүк масса 20 / 5 = 4 килограмм болот. Маалыматтарды диаграммага түшүрүү аркылуу күндөр боюнча айырмачылыкты салыштырууга болот. Бул мисалдар окуу максатында түзүлгөн шарттуу маалыматтарга негизделет. Реалдуу изилдөөдө өлчөө ыкмасын, убакыт аралыгын жана маалымат булагын так көрсөтүү керек. Тапшырманы кеңейтүү үчүн студенттерге алынган көрсөткүчтөрдүн мүмкүн болгон себептерин талдоо жана негиздүү сунуш даярдоо сунушталат [4, 7].

5. Экологиялык компетенттүүлүктү өнүктүрүүнүн педагогикалык шарттары

Экологиялык компетенттүүлүк экологиялык көйгөйлөрдү түшүнүү, маалыматтарды талдоо, жаратылышка жоопкерчиликтүү мамиле кылуу жана негиздүү чечим кабыл алуу жөндөмдөрүн камтыйт. Математиканы экологиялык мазмунда окутуу бул жөндөмдөрдү бир нече багытта өнүктүрүүгө мүмкүнчүлүк берет.

Биринчиден, математикалык компетенттүүлүк бекемделет: студенттер пайыздарды эсептөөгө, маалыматтарды салыштырууга, графиктерди окууга жана моделдерди колдонууга машыгышат. Экинчиден, санариптик компетенттүүлүк өнүгөт: электрондук жадыбалдар жана башка программалар менен иштөө маалыматты уюштырууга жана визуалдаштырууга жардам берет. Үчүнчүдөн, экологиялык жоопкерчилик күчөйт: ресурстардын сарпталышын сандык жактан талдоо үнөмдөөнүн маанисин түшүнүүгө түрткү берет.

Мындан тышкары, критикалык ой жүгүртүү жана кызматташуу көндүмдөрү калыптанат. Студенттер маалыматтардын ишенимдүүлүгүн текшерип, эсептөөлөрдүн тууралыгын салыштырып, топто иштеп жана өз жыйынтыктарын далилдер менен түшүндүрүп беришет. Бул

үчүн окутуучу даяр жоопту гана талап кылбастан, чечимдин жүрүшүнө, колдонулган маалыматтарга жана жыйынтыктын негиздүүлүгүнө да көңүл буруусу зарыл.

Экологиялык компетенттүүлүктү баалоодо математикалык эсептөөнүн тактыгы, маалыматтарды туура көрсөтүү, жыйынтыкты түшүндүрүү, булактарды пайдалануу жана сунуштардын ишке ашуучулугу сыяктуу критерийлер колдонулушу мүмкүн [2, 5].

6. Долбоордук окутууну уюштуруунун үлгүсү

Математиканы экологиялык билим берүү менен интеграциялоонун практикалык формаларынын бири — долбоордук окутуу. Мисалы, «Окуу жайында сууну үнөмдөө мүмкүнчүлүктөрүн математикалык талдоо» деген долбоорду уюштурууга болот. Анын максаты — суунун керектелиши жөнүндө маалыматтарды талдап, үнөмдөөнүн мүмкүн болгон жолдорун эсептөөлөр менен негиздөө. Долбоордун биринчи этабында көйгөй аныкталып, изилдөө суроосу коюлат. Экинчи этапта эсептегичтин көрсөткүчтөрү же ишенимдүү берилген маалыматтар чогултулат. Үчүнчү этапта студенттер жалпы керектөөнү, орточо көрсөткүчтөрдү жана пайыздык өзгөрүүлөрдү эсептешет. Төртүнчү этапта электрондук жадыбал аркылуу таблица жана диаграмма түзүлөт. Бешинчи этапта алынган натыйжалар талданып, алардын чектөөлөрү белгиленет. Акырында топ өз сунуштарын презентация түрүндө коргойт [10].

Долбоорду баалоодо маалыматтардын ишенимдүүлүгү, математикалык эсептөөлөрдүн тууралыгы, графиктердин тактыгы, жыйынтыктын негиздүүлүгү жана топтун кызматташуусу эске алынат. Мындай ишмердүүлүк студенттерге математикадагы билимдерди практикалык маселеге колдонууга жана өз чечимин далилдүү айтууга шарт түзөт. Жергиликтүү шарттарга ылайык суу ресурстарын пайдалануу, таштандыларды сорттоо, жашыл аймактарды сактоо же электр энергиясын үнөмдөө темаларын да тандаса болот. Эң маанилүүсү — долбоор чыныгы маалыматтарга таянса, маалымат булагы жана өлчөө шарттары так көрсөтүлүшү керек.

Корутунду Экологиялык билим берүүнү өнүктүрүүдө математиканы окутуу маанилүү дидактикалык мүмкүнчүлүктөрдү сунуштайт. Математикалык ыкмалар экологиялык маалыматтарды сандык жактан талдоого, өзгөрүүлөрдү салыштырууга, статистикалык көрсөткүчтөрдү чечмелөөгө жана ресурстарды пайдалануунун мүмкүн болгон натыйжаларын баалоого жардам берет. Экологиялык мазмундагы тапшырмалар математикалык түшүнүктөрдүн практикалык маанисин ачып, билим алуучуларды реалдуу көйгөйлөргө көңүл бурууга багыттайт.

Санариптик каражаттар маалыматтарды иштетүүнү, графиктерди түзүүнү жана математикалык моделдерди изилдөөнү жеңилдетет. Ошол эле учурда технологияларды колдонуу окуу максатына шайкеш болушу, ал эми алынган натыйжалар ишенимдүү маалыматтарга жана туура эсептөөлөргө негизделиши зарыл. Долбоордук окутуу, математикалык моделдештирүү жана дисциплиналар аралык тапшырмалар математикалык, санариптик жана экологиялык компетенттүүлүктөрдү бирдиктүү өнүктүрүүгө көмөктөшө алат.

Демек, математиканы окутууну экологиялык билим берүү жана инновациялык технологиялар менен интеграциялоо билим берүүнүн практикалык багыттуулугун күчөтүүнүн келечектүү жолдорунун бири болуп саналат. Бул багыттын натыйжалуулугун аныктоо үчүн конкреттүү окуу жайларында методикалык иштерди апробациялоо, реалдуу маалыматтарды пайдалануу жана алынган жыйынтыктарды системалуу баалоо зарыл.

Пайдаланылган адабияттар

1. Осмонбетов К., Эргешов А., Ырсалиева А. Кыргыз Республикасындагы экологиялык билим берүүнүн жана тарбиялоонун проблемалары // Жусуп Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университетинин жарчысы. — 2024. — № 3 (119).

2. Тогусаков О. А., Козубаев О. К., Карабукаев К. Ш. Экологиялык билим берүүнүн философиялык негиздери. — Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын илимий басылмасы.

3. Мурзаибраимова Б. Б. Физиканы окутууда окуучулардын экологиялык сабаттуулугун калыптандыруу // Научные исследования в Кыргызской Республике. — 2024. — № 3/1.
4. Кадырова А. Окуучулардын экологиялык тарбиясын жана маданиятын калыптандыруунун жолдору // Ош мамлекеттик университетинин жарчысы. — 2025. — № 4.
5. Даминова И. Технологиялык-экологиялык билим берүү системасында этнопедагогикалык баалуулуктарды колдонуунун жолдору // Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын кабарлары. — 2025-жылдагы атайын чыгарылыш, №11.
6. Кокажаева А. Б., Байкадыр Г. А., Бергенжанова Г. Р. Обучение раздела «Тригонометрия» школьного курса математики во взаимосвязи с задачами экологического содержания // Известия. Серия: Педагогические науки. — 2025. — Т. 77, № 2.
7. Оразали Г., Даулеткулова А., Мекебаева Н. Методика преподавания геометрии в условиях цифровизации образования // Известия. Серия: Педагогические науки. — 2025. — Т. 76, № 1.
8. Кожашева Г. О., Бажи А. А., Есенова М. И., Насир Л. Методические подходы к оценке учебных достижений учащихся по математике в условиях цифровизации образования // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. — 2024. DOI:
9. Дуйсебаева А., Туяков Е. А., Разак Ж. Н. Подготовка будущих учителей математики в цифровой образовательной среде // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. — 2025. Т. 417,
10. Абылкасымова А., Жумабай Н., Умиралханов А. Эффективность использования цифровых технологий на уроках математики в условиях STEM-образования // Journal of Educational Sciences. — 2026. — Т. 86, № 1.