Евразия изилдөөлөрү ачык журналы, 2025, №4, бб. 104-115
doi: 10.65469/eijournal.2025.4.11
eijournal.ilimbilim.kg

евразия изилдөөлөрү ачык журналы

ПЕДАГОГИКА / PEDAGOGY
УДК 371.3:51:004

Математика сабагында мектеп окуучуларынын сынчыл ой жүгүртүүсүн калыптандырууда санариптик технологияларды колдонуу

Алмасбек кызы Айназик
магистрант, Ош мамлекеттик университети, Кыргызстан

Абдураимов Шумкарбек Акматалиевич
магистрант, Ош мамлекеттик университети, Кыргызстан

Аннотация

Бул макалада математика сабактарында мектеп окуучуларынын сынчыл ой жүгүртүүсүн калыптандырууда санариптик технологияларды интеграциялоо маселелери изилденет. Санариптик ресурстар дидактикалык стратегиялардын натыйжалуулугун арттыруучу стратегиялык инструмент катары каралат. Изилдөөдө Desmos, GeoGebra, Excel сыяктуу эл аралык программалык камсыздоолорду, ошондой эле региондук IlimBox, Online Mektep платформаларын колдонуу аркылуу окуучулардын аналитикалык, аргументациялык жана рефлексивдүү көндүмдөрүн өнүктүрүү жолдору көрсөтүлгөн. Макалада 5E окутуу моделинин (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) негизинде иштелип чыккан сабактын сценарийи сунушталат. Мында ар бир этапта санариптик инструменттерди колдонуу менен окуучулардын когнитивдик активдүүлүгүн жана логикалык ой жүгүртүүсүн оптималдаштыруу механизмдери талдоого алынат.

Ачкыч сөздөр: математика, санариптик технологиялар, сынчыл ой жүгүртүү, мектеп окуучулары, активдүү окутуу, 5E модели, платформалар

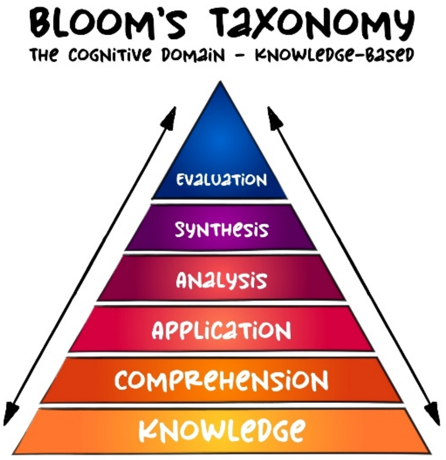
Шилтеме үчүн: Алмасбек кызы А., Абдураимов Ш.А. (2025). Математика сабагында мектеп окуучуларынын сынчыл ой жүгүртүүсүн калыптандырууда санариптик технологияларды колдонуу. *Евразия изилдөөлөрү ачык журналы*, №4, бб. 104-115. doi: 10.65469/eijournal.2025.4.11

Киришүү

Заманбап шартта жогорку билим берүүнүн өнүгүшү — эмгек рыногунун талаптарына жооп берген, жогорку квалификациялуу адистерди даярдоонун фундаменталдык шарты болуп саналат. Адистердин заманбап чөйрөдө ийгиликтүү кесиптик ишмердүүлүгүн камсыздоо үчүн алардын компетенттүүлүк деңгээлине өзгөчө талаптар коюлууда. Жогорку билим берүү тутуму илимдеги, техникадагы жана коомдук-социалдык чөйрөдөгү динамикалык өзгөрүүлөргө ыкчам адаптациялануу менен бирге, тынымсыз өркүндөтүлүп турууга тийиш.

© The Author(s) 2025.
This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Ушуга байланыштуу, билим берүүнүн жаңы парадигмасын калыптандыруу объективдүү зарылчылык катары каралат. Бул парадигма билимди жөн гана репродуктивдүү өткөрүп берүү менен чектелбестен, билим алуучулардын жеке инсандык өнүгүүсүн жана интеллектуалдык потенциалын ачууну стратегиялык максат катары коёт. Демек, жогорку билим берүү тармагын модернизациялоо — мамлекеттик саясаттын приоритеттүү багыттарынын бири болуп саналат.



Заманбап билим берүү системасы коомдун интеллектуалдык жана маданий прогрессинин негизги драйвери болуп эсептелет. Билим берүү процесси инновациялык технологиялардын жана фундаменталдык илимий жетишкендиктердин таасири астында системалуу трансформациядан өтүүдө. Жогорку окуу жайлары мезгилдин талабына ылайык кесипкөйлөрдү даярдоо үчүн окутуунун инновациялык усулдарын жигердүү интеграциялашы зарыл. Мында окутуу процесси кургак теориялык билим берүүдөн алыстап, билим алуучулардын практикалык көндүмдөрүн (hard жана soft skills), аналитикалык жөндөмдөрүн жана чыгармачылык потенциалын өнүктүрүүгө комплекстүү багытталууга тийиш [11].

Изилдөөнүн максаты

Бул изилдөөнүн максаты – математика сабагында заманбап технологияларды колдонуу аркылуу мектеп окуучуларынын сынчыл ой жүгүртүүсүн калыптандыруунун методологиялык негиздерин аныктоо, санариптик платформалардын мүмкүнчүлүктөрүн талдоо жана алардын окуу процессине тийгизген таасирин иликтөө. Ошондой эле, санариптик технологияларды активдүү окутуу ыкмалары менен айкалыштырып пайдалануунун натыйжасында окуучулардын аналитикалык, логикалык жана рефлексивдик жөндөмдөрүн өрчүтүү жолдорун негиздөө болуп саналат.

Санариптик чөйрөдө окуучулардын сынчыл ой жүгүртүүсүн калыптандыруунун актуалдуулугу

Азыркы тапта мектеп окуучулары маалыматтык ашыкча жүктөлүү (information overload) шартында билим алышууда. Маалыматка жетүү мүмкүнчүлүгүнүн тездиги жана анын чексиздиги алынган маалыматтарды сын көз менен талдоо көндүмүн заманбап билим берүүнүн ажырагыс бөлүгүнө айлантты. Мындай шартта билим берүү процессиндеги жаңы

технологиялардын ролу фундаменталдык мааниге ээ. Окуучулардын негизги милдети — базалык билимдерди өздөштүрүү менен чектелбестен, маалыматты аң-сезимдүү кабыл алуу, аны терең анализдөө жана логикалык жактан негизделген корутундуларды чыгаруу жөндөмдүүлүгүн өнүктүрүү болуп саналат. Бул процессте *сынчыл ой жүгүртүү* (*critical thinking*) маалыматты баалоонун, өз алдынча чечим кабыл алуунун жана ар кандай манипуляциялык таасирлерден коргонуунун негизги инструменти катары кызмат кылат.

Заманбап маалыматтык технологиялар педагогикалык кадрлар үчүн окуучулардын сынчыл ой жүгүртүүсүн калыптандырууда жаңы горизонтторду ачат. Санариптик каражаттарды пайдалануу окуу процессине активдүү когнитивдик ишмердүүлүктү жана аналитикалык талдоону талап кылган практикалык тапшырмаларды натыйжалуу интеграциялоого мүмкүндүк берет. Бул технологиялар окутууну жөн гана механикалык түрдө автоматташтырбастан, окуучуларды өз алдынча оптималдуу чечимдерди издөөгө, маалыматтын ишенимдүүлүгүн текшерүүгө жана жекече аргументтелген пикирди калыптандырууга багытташы зарыл.

Мындан тышкары, билим берүү тутумунун ийгилиги педагогикалык курамдын кесиптик компетенттүүлүгүнө, заманбап билим берүү технологияларын өздөштүрүү деңгээлине жана окуучунун инсандык өнүгүүсүнө карата комплекстүү мамиле жасоого түздөн-түз көз каранды. Билим берүү программалары окуучуларды жана студенттерди аналитикалык ой жүгүртүүгө, практикалык көндүмдөрдү өнүктүрүүгө, ошондой эле жаш муунду илим менен технологияга кызыктырууга багытталышы тийиш.

Демек, билим берүүнү модернизациялоо жана инновациялык принциптерди окуу процессине киргизүү — мамлекеттик саясаттын стратегиялык артыкчылыгы болуп саналат. Бул багыттагы реформалар билим берүүнүн сапатын жогорулатууга, коомдун интеллектуалдык потенциалын кеңейтүүгө жана келечектин талаптарына жооп берген квалификациялуу адистерди даярдоого зор салым кошот.

Сынчыл ой жүгүртүүнүн теориялык негиздери жана мүнөздөмөсү

Сынчыл ой жүгүртүү — бул маалыматты анализдөөгө гана эмес, алынган натыйжаларды стандарттык жана стандарттык эмес кырдаалдарда колдонууга багытталган фундаменталдык көндүм. Ал окуучунун жаңы суроолорду коюу, аргументтерди түзүү жана өз алдынча негиздүү чечимдерди кабыл алуу жөндөмдүүлүгүн шарттайт [1]. Д. Клустердин концепциясына ылайык, сынчыл ой жүгүртүү төмөнкү беш негизги мүнөздөмө менен аныкталат:

1. Өз алдынчалык: ой жүгүртүү жеке мүнөздө болот;
2. Маалыматтын жалпыланган мүнөзү: билим — ой жүгүртүүнүн баштапкы чекити;
3. Проблемалуулук жана баалоочулук: суроолорго жооп издөөдөн башталат;
4. Аргументтелген негиздүүлүк: далилдерге таянуу;
5. Социалдык багыттуулук: пикир алмашуу процессинде калыптанат.

Сынчыл ой жүгүртүүнү өнүктүрүү технологиясы (СӨТ) окуучулардын когнитивдик жана креативдик жөндөмдөрүн гана өстүрбөстөн, аларды күнүмдүк жашоодо маалымат менен натыйжалуу иштөөгө даярдайт. Бул технология үч этаптуу циклдик структурадан турат:

- Чакыруу этабы: мотивациялык, маалыматтык жана коммуникациялык функцияларды аткарат.

- Мазмунду түшүнүү этабы: жаңы маалыматты систематизациялоо жана өздөштүрүү процессин камтыйт.
- Рефлексия этабы: алынган билимди баалоо, талдоо жана пикир алмашуу процесси ишке ашат.

Санариптик платформалардын сынчыл ой жүгүртүүнү өнүктүрүүдөгү ролу

Окуучулардын аналитикалык жөндөмдөрүн калыптандырууда заманбап санариптик платформаларды колдонуу эң натыйжалуу ыкмалардын бири болуп саналат. *DiaClass, Quizizz, Google Classroom* сыяктуу инструменттер окуучуларга интерактивдүү форматта тапшырмаларды аткарууга шарт түзөт. Бул жерде негизги басым жөн гана туура жоопту табууга эмес, тандалган чечимди логикалык жактан негиздөөгө жана аргументтөөгө жасалат.

Мисалы, алгоритм теориясын талдоодо DiaClass платформасы аркылуу окуучуларга проблемалык суроолорду берүүгө болот. Окуучулар берилген алгоритмдин оптималдуулугун талдап, эмне үчүн бул жол натыйжалуу экенин түшүндүрүүсү керек. Мындай тапшырмалар аткарылгандан кийин уюштурулган жамааттык талкуулар окуучулардын логикалык чынжырларды куруу көндүмдөрүн бекемдейт. Бул контекстте технология билимди текшерүүчү курал эмес, ой жүгүртүүнү стимулдаштыруучу инструментке айланат.
Программалоо жана симуляциялар аркылуу талдоо көндүмдөрүн калыптандыруу

Сынчыл ой жүгүртүүнү өнүктүрүүнүн натыйжалуу жолдорунун бири — окуучуларды маалыматты терең талдоого жана маселелерди стандарттык эмес ыкмалар менен чечүүгө багыттаган билим берүүчү колдонмолорду жана оюн технологияларын пайдалануу болуп саналат [2; 3; 11]. ***Scratch*, *Tynker*** жана *CodeCombat* сыяктуу программалоо чөйрөлөрү окуучуларга жеке долбоорлорун түзүүгө, татаал алгоритмдерди моделдөөгө жана анимацияларды программалоого мүмкүнчүлүк берет. Бул процессте билим алуучулар теориялык материалды өздөштүрүү менен гана чектелбестен, алган билимдерин практикалык кырдаалдарда колдонуу тажрыйбасына ээ болушат.

Информатика жана математика сабактарында мындай колдонмолорду интеграциялоо аркылуу процессти оптималдаштыруу, программалык коддогу логикалык каталарды табуу (debugging) жана алгоритмдик маселелерди чечүү сыяктуу тапшырмаларды берүүгө болот. Программалоо процесси системалуу мамилени, деталдарга өзгөчө көңүл бурууну жана аналитикалык жөндөмдү талап кылгандыктан, ал окуучунун сынчыл ой жүгүртүүсүнүн өсүшүнө түздөн-түз таасир этет. Мында окуучу даяр көрсөтмөлөрдү механикалык түрдө аткаруудан алыстап, өз алдынча чечим издөөгө, гипотезаларды текшерүүгө жана кетирилген каталарды талдоого мажбур болот.

Виртуалдык реалдуулук (VR) жана биргелешкен ишмердүүлүктүн мүмкүнчүлүктөрү

Акыркы жылдары билим берүү мекемелеринде виртуалдык реалдуулук (VR) технологиялары татаал концепцияларды терең үйрөнүү үчүн жаңы горизонтторду ачууда. VR технологиясы окуучуларга материал менен интерактивдүү форматта иштешүүгө, кырдаалды моделденген реалдуу сценарийлердин негизинде талдоого жана ыкчам чечим кабыл алууга шарт түзөт. Мисалы, математикалык моделдөөдө же тармактык инженерияда окуучулар үч өлчөмдүү чөйрөгө кирип, маалымат агымдарын анализдеп, коопсуздук маселелерин чечүү жолдорун табышат. Бул технологиялык жандашуу окуучудан маалыматты пассивдүү кабыл алууну эмес, аны активдүү кайра иштетүүнү жана аналитикалык жыйынтык чыгарууну талап кылат.

Санариптик технологиялардын дагы бир маанилүү артыкчылыгы — окуучулардын биргелешип иштөөсү (collaboration) үчүн платформа түзүүсү. Биргелешкен ишмердүүлүк — сынчыл ой жүгүртүүнү өнүктүрүүнүн өзөгү болуп саналат. Ал өз көз карашын логикалык жактан негиздөө, башкалардын аргументтерин угуу жана талдоо, ошондой эле топ ичинде оптималдуу чечимди табуу көндүмдөрүн калыптандырат.

Заманбап технологиялар окуучулардын сынчыл ой жүгүртүүсүнө олуттуу трансформациялык таасир этет. Информатика жана математика сабактарында санариптик каражаттарды колдонуу билимдин сапатын гана жогорулатпастан, курчап турган чөйрө менен аң-сезимдүү жана жоопкерчиликтүү өз ара аракеттенүүнү шарттайт. Технологиялар окуучуну маалыматты тез табууга гана эмес, аны фактыларга таянып талдоого, логикалык чечим кабыл алууга жана сын көз менен баалоого үйрөтөт. Акыр-аягында, бул көндүмдөр окуучунун академиялык ийгилигине гана эмес, анын санариптик доордун талаптарына шайкеш келген адис катары калыптанышына негиз болот.

Жогорку класстын окуучуларынын сынчыл ой жүгүртүүсүнүн психологиялык-педагогикалык аспектилери

Заманбап эмгек рыногунда стандарттык эмес ой жүгүртүү, көп факторлуу маселелерди чечүү жана адаттан тыш ыкмаларды адаптациялоо жөндөмү эң маанилүү кесиптик компетенттүүлүктөрдүн бири болуп саналат. Бул контекстте сынчыл ой жүгүртүү (critical thinking) — маалыматты жана окуяларды анализдөөдө колдонулган, объективдүү жыйынтыктарды чыгарууга мүмкүндүк берген баалоо системасы катары аныкталат. Ал инсанга маселени комплекстүү көрүүгө, альтернативдүү чечимдерди издөөгө жана өз аракеттеринин узак мөөнөттүү кесепеттерин болжолдоого шарт түзөт.

Жогорку класстын окуучулары (өспүрүм курактын соңку этабы) сынчыл ой жүгүртүүнү өнүктүрүү үчүн зарыл болгон базалык билимге жана социалдык тажрыйбага ээ болушат. Бул курактагы окуучулардын негизги өзгөчөлүгү — өз алдынчалыкка умтулуу жана жеке көз карашын калыптандыруу болуп саналат. Алар башкалардын пикирине сокур ишенүүдөн алыстап, өз позициясын аргументтөөгө жана дебаттарга катышууга ыкташат. Мындай социалдык-психологиялык өзгөчөлүктөр маалыматты терең талдоо жана рефлексия жүргүзүү үчүн бекем негиз болот.

Сынчыл ой жүгүртүүнүн негизги когнитивдик компоненттери

Сынчыл ой жүгүртүүнү натыйжалуу өнүктүрүү үчүн окуучуларда төмөнкү когнитивдик көндүмдөрдү калыптандыруу зарыл:

1. *Аналитикалык ой жүгүртүү*: Маалыматты структуралык бөлүктөргө бөлүү, негизги элементтердин ортосундагы байланышты аныктоо жана татаал концепциялардын окшоштуктары менен айырмачылыктарын табуу жөндөмү.
2. *Илимий скептицизм*: Ар кандай маалыматты ишенимге алуудан мурун, анын далилдик базасын текшерүүгө умтулуу. Жыйынтыктарды текшерилген фактыларга гана таянып негиздөө.
3. *Логикалык аргументация*: Логикалык чынжырларды куруу, өз позициясын аргументтер менен бекемдөө жана ой жүгүртүүдөгү логикалык каталарды (fallacies) өз алдынча аныктай билүү.

4. *Объективдүүлүк*: Жеке субъективдүү көз караштардан четтеп, фактыларды бейтарап баалоо. Альтернативдүү пикирлерди карап чыгууга жана жалпы кабыл алынган догмалардан көз карандысыз жыйынтык чыгарууга даяр болуу.
5. *Рефлексия*: Өзүнүн ой жүгүртүү процессине байкоо жүргүзүү, кетирилген каталарды таануу жана жаңы далилдер пайда болгондо баштапкы позициясын өзгөртүүгө ачык болуу.

Жогорку класстарда окуучулардын абстракттуу ой жүгүртүүсү интенсивдүү өнүгүп, алар татаал теориялык билимдерди жана логикалык структураларды кабыл алууга даяр болушат. Тажрыйба көрсөткөндөй, математика сабагы — аналитикалык жана синтездик процесстерди айкалыштыруу аркылуу сынчыл ой жүгүртүүнү калыптандырууда эң чоң дидактикалык потенциалга ээ.

Математика сабагында сынчыл ой жүгүртүүнү өнүктүрүүнүн методикалык инструментарийи

Сынчыл ой жүгүртүүнү өнүктүрүүнүн методикалык ыкмалары мугалим менен окуучунун ортосундагы чыгармачыл кызматташтыкты талап кылат. Бул ыкмалар даяр алгоритмдерди механикалык түрдө кайталоого эмес, көйгөйлүү кырдаалдарды талдоого жана аларды чечүүнүн оптималдуу жолдорун өз алдынча издөөгө негизделген. Төмөндө математикалык билим берүүдөгү негизги методикалык ыкмаларга токтолобуз:

1. Проблемалык тапшырмалар жана контексттик маселелер

Проблемалык окутуунун негизин стандарттык эмес ыкмаларды талап кылган, так бир эле чечими жок маселелер түзөт. Анын максаты — окуучуларды бир нече альтернативдүү жолдорду иштеп чыгууга, гипотезаларды текшерүүгө жана кабыл алынган чечимди логикалык жактан негиздөөгө үйрөтүү.

- *Мисал*: «Студенттин бир айлык бюджетин пландоо» контексттик маселеси. Окуучу киреше жана чыгашанын негизги беренелерин аныктап, каражаттарды рационалдуу бөлүштүрүү боюнча математикалык жана экономикалык негиздемелерди түзөт. Мындай маселелер практикалык ой жүгүртүүнү калыптандырып, маалыматты талдоо жана каталарды өз алдынча оңдоо көндүмдөрүн өстүрөт.

2. Долбоордук жана изилдөө ишмердүүлүгү

Бул ыкма окуучуларга математикалык моделдерди реалдуу турмуштук көйгөйлөрдү чечүүдө колдонууга мүмкүнчүлүк берет.

- *Иш тажрыйбадан мисал*: 10-класстын кадеттери тарабынан даярдалган «Геометриялык маселелерди параллелдик проекциялоо ыкмасы менен чечүү» темасындагы долбоорду келтирүүгө болот. Окуучулар теориялык материалды өздөрү тандап, маселелерди чечүүнүн өзгөчө жолдорун сунушташкан. Натыйжада, сабактын материалы гана эмес, конференцияларда ийгиликтүү сунушталган интерактивдүү окуу куралы иштелип чыккан. Бул окуучулардын изилдөөчүлүк деңгээлин жана жоопкерчилигин жогорулатат.

3. Топтук иш жана дискуссиялык методдор

Топтук ишмердүүлүк — башкалардын пикирин угуу, өз көз карашын коргоо жана аргументтерди сын көз менен баалоо үчүн эффективдүү чөйрө.

- *Мисал*: «Математикалык беттешүү» (матбой) формасындагы сабактар. Топторго татаал тригонометриялык теңдемелерди чечүүнүн 2–3 ыкмасын сунуштоо тапшырмасы берилет. Бир окуучу «докладчы», экинчиси «оппонент» ролунда чыгып, бири-биринин чечиминдеги логикалык кемчиликтерди табышат. Бул ыкма окуучуларды командалык

иштөөгө, оппоненттин аргументтерин анализдөөгө жана логикалык аргументацияны түзүүгө үйрөтөт.

4. Каталарды анализдөө жана альтернативдүү чечимдерди издөө

Окуучуларга атайылап кетирилген каталары бар же рационалдуу эмес жол менен чечилген маселелер сунушталат. Окуучунун милдети — катаны таап, анын себебин түшүндүрүү жана оптималдуу чечимди сунуштоо. Мындай тапшырмалар рефлексия көндүмүн өнүктүрүп, окуучуну маселенин чечимине сынчыл көз караш менен кароого көнүктүрөт.

Математикалык билим берүүдөгү санариптик платформалар жана алардын дидактикалык мүмкүнчүлүктөрү

Заманбап математикалык билим берүүдө санариптик технологиялар жөн гана көмөкчү курал эмес, окуучулардын аналитикалык жана сынчыл ой жүгүртүүсүн калыптандыруучу негизги чөйрө болуп саналат. *Excel****,*** *GeoGebra****,*** *Wolfram Alpha* сыяктуу программаларды колдонуу эсептөөлөрдү автоматташтыруу менен бирге, татаал математикалык натыйжаларды визуалдаштырууга жана моделдөөгө мүмкүндүк берет [4]. Бул технологияларды окуу процессине интеграциялоо төмөнкүдөй дидактикалык милдеттерди чечет:

- Стереометриялык объектилерди 3D форматында визуалдаштыруу;
- Функциялардын динамикалык графиктерин изилдөө;
- Математикалык экстремумдарды жана параметрлүү маселелерди аналитикалык талдоо.

1. Интерактивдүү визуализация жана динамикалык математика (GeoGebra, Desmos, Wolfram Alpha)

Бул инструменттер абстракттуу математикалык түшүнүктөрдү визуалдык моделге айландырууга шарт түзөт. Окуучу материалды пассивдүү кабыл албай, функциянын параметрлерин өзгөртүү аркылуу анын графигине тийгизген таасирин байкайт. Бул процесс окуучуну гипотезаларды түзүүгө, аларды салыштырууга жана логикалык корутундуларды чыгарууга мажбурлайт, бул сынчыл ой жүгүртүүнүн өзөгү болуп саналат.

2. Кыргызстандагы адаптацияланган билим берүү платформалары (Khan Academy, ilimBox, Online Mektep)

Акыркы жылдары Кыргызстандын билим берүү мейкиндигинде локалдаштырылган санариптик ресурстардын ролу өстү:

- *Khan Academy (кыргызча*): Окуучуга жеке траектория боюнча билим алууга жана өз алдынча рефлексия жүргүзүүгө мүмкүндүк берет.
- *ilimBox жана Online Mektep*: Интерактивдүү сабактар жана проекттик иштер аркылуу окуучулардын изилдөөчүлүк жөндөмүн арттырат. Мисалы, бул платформаларда бюджетти пландоо сыяктуу контексттик маселелерди чечүү аркылуу аналитикалык ой жүгүртүү калыптанат [5].

3. Алгоритмдик ой жүгүртүү жана симуляциялар (Excel, Scratch, Tynker)

Программалоо чөйрөлөрү жана электрондук таблицалар маалыматтарды системалуу талдоонун куралы болуп саналат. *Excel* программасында статистикалык маалыматтарды иштеп чыгуу окуучуну фактылар менен иштөөгө үйрөтсө, *Scratch* сыяктуу чөйрөлөрдө алгоритм түзүү — логикалык каталарды издөө (debugging) жана оптималдаштыруу аркылуу сынчыл ой жүгүртүүнү өнүктүрөт [6; 7].

4. Виртуалдык (VR) жана толукталган реалдуулук (AR) технологиялары

VR/AR технологиялары абстракттуу түшүнүктөрдү 3D чөйрөдө тажрыйбалоого шарт түзөт. Математикалык моделдерди виртуалдык чындыкта изилдөө окуучудан терең аналитикалык ишти жана кырдаалды тез баалоо жөндөмүн талап кылат. Маалыматты активдүү иштеп чыгуу аркылуу окуучунун татаал концепцияларды кабыл алуу деңгээли жогорулайт [8].

Санариптик технологиялар — бул стратегиялык инструмент, бирок анын эффективдүүлүгү педагогикалык усулдардын туура айкалышынан көз каранды. Сынчыл ой жүгүртүүнү ийгиликтүү калыптандыруу үчүн технологияларды *мээ чабуулу*, *проблемалык окутуу жана долбоордук ишмердүүлүк* сыяктуу активдүү методдор менен айкалыштыруу зарыл. Бул окуучуну маалыматты тез табууга гана эмес, аны фактыларга таянып талдоого жана жоопкерчиликтүү чечим кабыл алууга даярдайт.

Математика сабагынын технологиялык картасы (5E модели боюнча)
Предмети: Математика
Класс: 10-класс
Тема: Функциянын касиеттерин талдоо жана графиктерин моделдөө **Убакыт:** 90 мүнөт
Максат: Санариптик инструменттерди колдонуу менен окуучулардын аналитикалык жана сынчыл ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү.

Этаптары (5E)	**Убакыт**	**Санариптик куралдар**	**Ишмердүүлүктүн мазмуну жана сынчыл ой жүгүртүүгө багыттоо**
1. Кызыктыруу (Engage)	10 мүн	Desmos	Мугалим тарабынан проблемалык суроо берилет: *"Функциянын графиги маалыматты берүүнүн оптималдуу жолубу?"* Desmos'то курулган графиктин негизинде окуучулар функциянын тибин аныктап, аргументтерин негиздешет.
2. Изилдөө (Explore)	25 мүн	GeoGebra, Padlet	Топтор GeoGebra чөйрөсүндө берилген функциялардын графигин түзүп, анын экстремумдарын жана өсүү/төмөндөө интервалдарын өз алдынча аныкташат. Натыйжалар виртуалдык доскага жүктөлүп, алгачкы гипотезалар текшерилет.
3. Түшүндүрүү (Explain)	20 мүн	Jamboard	Топтор өз жыйынтыктарын коргошот. Мында "оппоненттик" ыкма колдонулуп, башка топтор суроо берип, логикалык каталарды издешет. Мугалим аргументтердин негиздүүлүгүнө баа берет.

Этаптары (5E)	**Убакыт**	**Санариптик куралдар**	**Ишмердүүлүктүн мазмуну жана сынчыл ой жүгүртүүгө багыттоо**
4. Терендетүү (Elaborate)	25 мүн	Microsoft Excel	Окуучулар Excelде таблицалык маанилерди эсептеп, график менен сандык жыйынтыкты салыштырышат. *Суроо:* "Эмне үчүн визуалдык жана сандык натыйжалар бирдей, бирок алардын интерпретациясы ар башка?"
5. Баалоо (Evaluate)	10 мүн	Quizizz	Интерактивдүү тест аркылуу окуучулар каталарды таануу, альтернативдүү чечимдерди айырмалоо көндүмдөрүн текшеришет. Рефлексия этабында натыйжалар дароо талданат.

Корутунду

Математика сабагында заманбап санариптик технологияларды колдонуу — мектеп окуучуларынын сынчыл ой жүгүртүүсүн калыптандыруунун эң натыйжалуу стратегияларынын бири. *Desmos***,** *GeoGebra***,** *Excel* сыяктуу платформалар окуучуларга абстракттуу математикалык түшүнүктөрдү визуалдаштырууга гана эмес, маалыматты терең талдоого, логикалык чынжырларды курууга жана альтернативдүү чечимдерди издөөгө шарт түзөт.

Изилдөөнүн жүрүшүндө белгиленгендей, активдүү окутуу ыкмалары (5E модели, проблемалык окутуу, топтук талкуу) менен айкалышкан санариптик технологиялар окуучулардын аналитикалык жөндөмдөрүн жана аргументациялык маданиятын стимулдаштырат [9]. Санариптик инструменттерди натыйжалуу пайдалануу математикалык билим берүүнүн сапатын жогорулатуу менен бирге, окуучуларды келечектеги маалыматтык коомдо ийгиликтүү адаптацияланууга, маалыматты сын көз менен баалоого жана негиздүү чечим кабыл алууга даярдайт. Демек, билим берүү процессин санариптик модернизациялоо — заманбап мектептин интеллектуалдык потенциалын өстүрүүнүн негизги фактору болуп саналат.

Колдонулган адабияттар

1. Клустер, Д. Что такое критическое мышление? [Текст] / Д. Клустер // Перемена. – 2001. – № 4. – С. 36-40.
2. Заир-Бек, С. И. Развитие критического мышления на уроке: пособие для учителей общеобразоват. учреждений [Текст] / С. И. Заир-Бек, И. В. Муштавинская. – 2-е изд., дораб. – М. : Просвещение, 2011. – 223 с.
3. Халперн, Д. Психология критического мышления [Текст] / Д. Халперн. – СПб.: Питер, 2000. – 512 с.

4. GeoGebra – динамикалык математикалык программалык камсыздоо [Электрондук ресурс]. – Кирүү режими: https://www.geogebra.org
5. ilimBox – мектеп окуучулары үчүн санариптик билим берүү платформасы [Электрондук ресурс]. – Кирүү режими: https://ilimbox.kg
6. Абрамов, А. М. Математика на компьютере [Текст] / А. М. Абрамов // Математика в школе. – 2018. – № 5. – С. 12-18.
7. Полат, Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] / Е. С. Полат. – М.: Академия, 2010.
8. Эркебаев У.З., Мусаева Н.Ж. (2025). Окуучулардын окууга болгон мотивациясын жогорулатуу үчүн билим берүү процесстеринде геймификацияны колдонуу. Евразия изилдөөлөрү ачык журналы, 2(2), бб. 24-33. DOI: 10.65469/eijournal.2025.2.4
9. Bybee, R. W. The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments [Text] / R. W. Bybee. – Arlington: NSTA Press, 2015.
10. Мамбетакунов, Э. Педагогиканын негиздери [Текст] / Э. Мамбетакунов, А. Мамбетакунов. – Бишкек, 2014.
11. Эркебаев, У. З. Окуучулардын окууга болгон мотивациясын жогорулатуу үчүн билим берүү процесстеринде геймификацияны колдонуу / У. З. Эркебаев, Н. Ж. Мусаева // *Евразия изилдөөлөрү ачык журналы*. – 2025. – No. 2. – P. 24-33. – DOI 10.65469/eijournal.2025.2.4. – EDN OCWSWN.

Открытый журнал евразийских исследований, 2025, №4, сс. 104-115
doi: 10.65469/eijournal.2025.4.11
eijournal.ilimbilim.kg

ПЕДАГОГИКА / PEDAGOGY
УДК 371.3:51:004

Использование цифровых технологий в формировании критического мышления у школьников на уроках математики

Алмасбек кызы Айназик
магистрант, Ошский государственный университети, Кыргызстан

Абдураимов Шумкарбек Акматалиевич
магистрант, Ошский государственный университети, Кыргызстан

Аннотация

В данной статье исследуются вопросы интеграции цифровых технологий в процесс формирования критического мышления школьников на уроках математики. Цифровые ресурсы рассматриваются как стратегический инструмент, повышающий эффективность дидактических стратегий. В исследовании представлены пути развития аналитических, аргументационных и рефлексивных навыков учащихся посредством использования международного программного обеспечения, такого как Desmos, GeoGebra, Excel, а также региональных платформ IlimBox и Online Mektep. В статье предлагается сценарий урока, разработанный на основе модели обучения 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate). Анализируются механизмы оптимизации когнитивной активности и логического мышления учащихся путем применения цифровых инструментов на каждом этапе обучения.

Ключевые слова: математика, цифровые технологии, критическое мышление, школьники, активное обучение, модель 5E, платформы

Open Journal of Eurasian Issues, 2025, no. 4, pp. 104-115
doi: 10.65469/eijournal.2025.4.11
eijournal.ilimbilim.kg

ПЕДАГОГИКА / PEDAGOGY
УДК 371.3:51:004

The Use of Digital Technologies in Developing Critical Thinking of School Students in Mathematics Lessons

Almasbek kyzy Ainazik
Master's Student, Osh State University, Kyrgyzstan
Abduraimov Shumkarbek Akmatalievich
Master's Student, Osh State University, Kyrgyzstan

Abstract
This article examines the issues of integrating digital technologies into the process of developing critical thinking skills among school students during mathematics lessons. Digital resources are considered as a strategic instrument for enhancing the effectiveness of didactic strategies. The study demonstrates methods for developing students' analytical, argumentative, and reflective skills through the use of international software such as Desmos, GeoGebra, and Excel, as well as regional platforms like IlimBox and Online Mektep. The article proposes a lesson scenario developed based on the 5E Instructional Model (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate). It analyzes the mechanisms for optimizing students' cognitive activity and logical reasoning by implementing digital tools at each stage of the instructional process.

Keywords: mathematics, digital technologies, critical thinking, school students, active learning, 5E model, platforms