2. Бантова М. А. Методика преподования математики в начальных классах [Текст] / Бантова М. А, Бельтюкова Г. В, Полевщикова А. М. –Москва, 1976. – 333 с
3. https://www.mathplayground.com/
4. https://toytheater.com/
5. Абдывасиева З. Математиканын башталгыч курсунун негиздери [Текст] / Абдывасиева З., Мамарасулова А., Аркалыкова Э., Малабеков Абдывасиева З. – Ош, 2025 – 448 б

УДК: 378 **DOI: https://doi.org/10.56122/..v2i2%20(26).450**

БОЛОЧОК ИНФОРМАТИКА МУГАЛИМИНИН ФУНКЦИОНАЛДЫК САБАТТУУЛУГУН КАЛЫПТАНДЫРУУ

Турдубаева Кандалатхан Ташполотовна - п. и. к, доцент, ОшМПУ
ORCID-0009-0007-9052-0862, e-mail: kturdubaeva@gmail.com
Алтыбаева Мейликан Алтыбаевна - п.и.к., доцент, ОшМУ
e-mail: maltybaeva1950@gmail.com

Аннотация

XXI кылымда билим берүүнүн негизги максаттарынын бири – функционалдык сабаттуу, чыгармачыл ой жүгүрткөн жана санариптик коомдун шарттарына ыңгайлаша алган адистерди даярдоо болуп саналат. Макалада функционалдык сабаттуулуктун теориялык негиздери жана анын билим берүү процессиндеги мааниси талданат. Эл аралык деңгээлдеги (PISA) жана улуттук деңгээлдеги изилдөөлөргө таянып, функционалдык сабаттуулуктун окуу, математикалык, жаратылыш таануу, финансылык жана санариптик багыттары каралат. Болочок информатика мугалимдеринде функционалдык сабаттуулукту калыптандыруу маселеси өзгөчө басым жасалган. Автор программалоону үйрөтүүдө турмуштук маселелерди чечүү, долбоордук иш, алгоритмдик ой жүгүртүүнү өрчүтүү, санариптик сабаттуулукту жана социалдык көндүмдөрдү өнүктүрүү сыяктуу багыттардын ролун мисалдар аркылуу ачып берген. Макалада Python тилинде үй-бүлөлүк бюджетти эсептөө боюнча практикалык тапшырма сунушталып, анын студенттердин финансылык, санариптик жана критикалык ой жүгүртүү жөндөмдөрүн калыптандыруудагы натыйжалуулугу көрсөтүлгөн. Изилдөөнүн жыйынтыгында функционалдык сабаттуулукту калыптандыруу билим берүүнүн мазмунун модернизациялоого, окутуунун практикага багытталышын камсыз кылууга жана студенттерди XXI кылымдын социалдык-экономикалык чакырыктарына даярдоого өбөлгө түзөрү белгиленет.

Ачкыч сөздөр: Функционалдык сабаттуулук, программалоо, математикалык жана логикалык ой жүгүртүү, **чыгармачылык, санариптик сабаттуулук, информатика мугалими,** PISA **изилдөөлөрү, критикалык ой жүгүртүү, долбоордук окутуу**

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

Турдубаева Кандалатхан Ташполотовна - к.п.н., доцент ОшГПУ
ORCID-0009-0007-9052-0862, e-mail: kturdubaeva@gmail.com
Алтыбаева Мейликан Алтыбаевна - к.п.н., доцент ОшГУ
e-mail: maltybaeva1950@gmail.com

Аннотация

В XXI веке одной из основных целей системы образования является подготовка специалистов, обладающих функциональной грамотностью, творческим мышлением и способностью адаптироваться к условиям цифрового общества. В статье анализируются теоретические основы функциональной грамотности и её значение в образовательном процессе. Опираясь на международные (PISA) и национальные исследования,

рассматриваются направления функциональной грамотности: читательская, математическая, естественнонаучная, финансовая и цифровая. Особое внимание уделено проблеме формирования функциональной грамотности у будущих учителей информатики. Автор раскрывает роль таких подходов, как решение жизненных задач с помощью программирования, проектная деятельность, развитие алгоритмического мышления, цифровой грамотности и социальных навыков. В статье приводится практическое задание по вычислению семейного бюджета на языке Python, демонстрирующее эффективность в формировании финансовых, цифровых и критических навыков студентов. В результате исследования отмечается, что формирование функциональной грамотности способствует модернизации содержания образования, обеспечению его практической направленности и подготовке студентов к социально-экономическим вызовам XXI века.

Ключевые слова: функциональная грамотность, программирование, математическое и логическое мышление, креативность, цифровая грамотность, учитель информатики, исследования PISA, критическое мышление, проектное обучение.

FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS

Turdubaeva Kandalatkhan Tashpolotovna – phd in Pedagogy, Associate Professor, Osh State Pedagogical University
ORCID: 0009-0007-9052-0862, e-mail: kturdubaeva@gmail.com
Altybaeva Meylikan Altybaevna – phd in Pedagogy, Associate Professor, Osh State University
E-mail: maltybaeva1950@gmail.com

Abstract: In the 21st century, one of the main goals of the education system is to prepare specialists who possess functional literacy, creative thinking, and the ability to adapt to the conditions of the digital society. The article analyzes the theoretical foundations of functional literacy and its significance in the educational process. Based on international (PISA) and national studies, the paper examines the main areas of functional literacy: reading, mathematical, scientific, financial, and digital. Particular attention is paid to the problem of developing functional literacy among future computer science teachers. The author highlights the role of such approaches as solving real-life problems through programming, project-based activities, the development of algorithmic thinking, digital literacy, and social skills. The article presents a practical task on calculating a family budget using the Python programming language, which demonstrates its effectiveness in fostering students’ financial, digital, and critical thinking skills. The study concludes that the development of functional literacy contributes to the modernization of educational content, ensures its practical orientation, and prepares students for the socio-economic challenges of the 21st century.

Keywords: functional literacy; programming; mathematical and logical thinking; creativity; digital literacy; computer science education; PISA assessment; critical thinking; project-based learning.

Киришүү

XXI кылымда билим берүү системасынын негизги максаттарынын бири – функционалдык сабаттуу, чыгармачыл ой жүгүрткөн, санариптик коомдун шарттарына ыңгайлаша алган адистерди даярдоо болуп саналат. Коомдун социалдык-экономикалык өнүгүүсү жана маалыматтык чөйрөнүн өзгөрүшү билимди турмуштук кырдаалда пайдалана билүүнү талап кылууда.

Функционалдык сабаттуулук түшүнүгү билим берүүнүн сапатын аныктоочу негизги критерийлерден бири болууда.

Функционалдык сабаттуулук – бул студенттин алган билимин, көндүмүн жана ээ болгон жөндөмдүүлүктөрүн күнүмдүк жашоосунда кесиптик-практикалык ишмердигинде жана социалдык мамилелерде натыйжалуу колдоно билүүсү. Башкача айтканда, алган теориялык билимди практикалык кырдаалдарга ылайыкташтыра алуусу.

Функционалдык сабаттуулук дүйнөлүк билим берүү системасында кеңири изилденип келе жаткан түшүнүк болуп саналат. «Функционалдык сабаттуулук» түшүнүгү 1957-жылы ЮНЕСКОнун демилгеси менен кабыл алынган. Сабатсыздыкты жоюунун бир формасы катары каралса, азыркы учурда ал кеңири мааниде инсанга айлана-чөйрө менен өз ара аракеттенүүгө, социалдык жана маалыматтык мейкиндикке бат адаптациялануга, багыт алууга жана ар кандай жашоо маселелерин ийгиликтүү чечүүгө мүмкүндүк берген жөндөмдүүлүктөрдүн жыйындысы катары түшүндүрүлөт[1].

Эл аралык деңгээлде эң маанилүү изилдөөлөрдүн бири – **PISA (Programme for International Student Assessment)** тесттери. Бул программа 15 жаштагы окуучулардын окуу, математика жана жаратылыш таануу боюнча билимдерин күнүмдүк жашоодо колдонуу жөндөмдүүлүгүн баалайт. PISAнын жыйынтыктары көрсөткөндөй, функционалдык сабаттуулук билимдин көлөмүнө эмес, аны турмуштук кырдаалда пайдалана билүүгө байланыштуу экенин далилдейт[2].

Кыргызстанда жана башка өлкөлөрдө бул жаатта жүргүзүлгөн изилдөөлөр бир нече багытты камтыйт:

1. **Педагогикалык изилдөөлөр**дө окутуунун мазмунун жана методдорун жаңылоого, билимди практикага интеграциялоого багытталган. Мисалы, долбоордук окутуу, проблемалык окутуу жана STEM/STEAM ыкмаларын колдонууда функционалдык сабаттуулукту өнүктүрүүдө натыйжалуу экендиги белгиленет.
2. Функционалдык сабаттуулук окуучунун когнитивдик, чыгармачыл жана критикалык ой жүгүртүүсү менен тыгыз байланыштуу экендигин **психологиялык изилдөөлөр** көрсөтөт.
3. Коомдогу өзгөрүүлөргө ылайык, жаштардын билимди социалдык чөйрөдө жана эмгек рыногунда колдонуу мүмкүнчүлүктөрү **социалдык изилдөөлөрдө** каралган.
4. **Улуттук деңгээлдеги изилдөөлөр** – Кыргызстандын билим берүү тармагында акыркы жылдары функционалдык сабаттуулукту баалоо жана өнүктүрүү боюнча бир катар илимий-методикалык иштер 5 негизги багытта жүргүзүлүп келет:
   - окуу сабаттуулугу;
   - математикалык сабаттуулук;
   - жаратылыш таануу боюнча сабаттуулук;
   - финансылык сабаттуулук;
   - санариптик сабаттуулук.

Жогорудагы изилдөөлөрдүн анализи, функционалдык сабаттуулукту калыптандыруу билим берүү процессинде болочок адистин **өз алдынчалуулугун, чыгармачыл мамилесин жана практикалык көндүмдөрүн** өнүктүрүүгө түздөн-түз байланыштуу экени белгиленет[5,6,7,10].

"Функционалдык сабаттуулук маселеси дүйнөлүк жана жергиликтүү деңгээлде бир катар илимий изилдөөлөрдүн предмети болуп келген. Бул багытта Ж. Пиаже, Л. Выготский, Б. Блум сыяктуу көрүнүктүү окумуштуулар негизги теориялык түшүнүктөрдү иштеп чыгып, билимди турмуштук кырдаалда колдонуу зарылдыгын белгилешкен. Ошондой эле OECD уюмунун PISA эл аралык изилдөөлөрү окуучулардын функционалдык сабаттуулук деңгээлин баалоонун маанилүү куралына айланган. Кыргыз жана коңшу өлкөлөрдүн изилдөөчүлөрү да бул темага өз салымын кошуп, окуу программаларын жаңылоо, методикалык сунуштарды иштеп чыгуу жана PISA талаптарына ылайык билим берүү процессин өркүндөтүү багытында эмгектерди жаратышкан[2].

Функционалдык сабаттуулукту калыптандыруу билим берүүнүн мазмунун жаңылоону, окутуунун ыкмаларын активдүү, практикага багытталган формада уюштурууну жана окуучулардын чыгармачыл ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнү талап кылат. Ошондой эле ал ар бир предметтин окуу программасында билимди турмуш менен айкалыштыруу принциби аркылуу ишке ашырылат. Демек, билим берүү процессинде функционалдык сабаттуулукту өнүктүрүү – бул окуучуларды XXI кылымдын социалдык жана кесиптик чакырыктарына даярдоонун негизги багыты болуп эсептелет[3,4].

Болочок информатика мугалимдеринде функционалдык сабаттуулукту калыптандыруу өзгөчө маанилүү, анткени информатика – замандын эң керектүү предметтеринин бири жана ал студенттердин санариптик көндүмдөрүн, алгоритмдик ой жүгүртүүсүн жана маалымат менен иштөө маданиятын өнүктүрүүгө түздөн-түз байланышкан[7]

Билим берүү системасынын негизги максаттарынын бири – студенттерди билимди жаттап алуу деңгээлинде эмес, аны турмуштук кырдаалдарда колдонууга даярдоо. Ушул багытта акыркы жылдары функционалдык сабаттуулук түшүнүгү билим берүүнүн стратегиялык багыты катары каралууда.

Информатика мугалими мектепте окуучулардын санариптик дүйнөгө болгон көз карашын калыптандыруучу негизги фигура. Демек, анын функционалдык сабаттуулугу санариптик компетенттүүлүгүнөн, алгоритмдик жана логикалык ойлоосунан, маалыматтык жана коммуникативдик көндүмдөрүнөн, укуктук жана этикалык маданиятынан, ишкердик жана чыгармачылык көндүмдөрүнөн билинет.

Функционалдык сабаттуулукту калыптандырууда төмөнкү педагогикалык технологияларды колдонуу натыйжалуу болот[8].

- Долбоордук окутуу – студенттерге реалдуу турмуштук маселелерди чечүүгө арналган санариптик долбоорлорду иштеп чыгуу тапшырмасын берүүсү;
- Case-study ыкмасы – турмуштук кырдаалдарга негизделген тапшырмаларды алгоритмдердин жардамы менен чечүүсү;
- STEM/STEAM технологиялары – илим, технология, инженерия, искусство жана математиканы интеграциялоо аркылуу практикалык натыйжага жетишүүсү;
- Санариптик билим берүү платформаларын колдонуу – Moodle, Google Classroom аркылуу топтук ишти уюштуруусу.

Натыйжада, окуу программасынын мазмуну жөн гана билим берүүнү максат кылбастан, окуучуну өз алдынча ой жүгүртө билүүгө, практикалык маселелерди чече алууга жана коомдук жашоого активдүү катышууга даярдай ала турган адистин болушу.

Изилдөөлөр көрсөткөндөй[5,6,7], функционалдык сабаттуулукту калыптандыруу билим берүүнүн мазмунун модернизациялоону, практика менен байланыштырууну жана студенттин чыгармачыл, аналитикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнү талап кылат. Эл аралык тажрыйбаны эске алуу менен улуттук деңгээлде да атайын методикалык сунуштар иштелип чыгууда. Программалоодо функционалдык сабаттуулукту калыптандыруу жолдорун карап көрөйү.

1. **Турмуштук маселелерди программалоо аркылуу чечүү**

Болочок информатика мугалимдерин даярдоодо алардын негизги куралы программалоо предметин өздөштүрүүсү болуп эсептелет.

Студенттер реалдуу жашоодон алынган маселелерди программалоо жолу менен чечиши керек. Мисалы, үй-бүлөлүк бюджетти эсептөөчү программа, дүкөндөгү товарлардын баасын эсептөөчү калькулятор сыяктуу тапшырмалар алардын турмуштук көндүмдөрүн бекемдөөгө жардам берет.

Долбоордук иш аркылуу практикалык көндүмдөрдү өнүктүрүү да маанилүү. Ар бир окуучу же топ кичинекей колдонмо же оюн иштеп чыгуу аркылуу программалоо жөндөмүн чыңдайт. Мисал катары мектеп китепканасы үчүн электрондук база түзүү долбоорун алууга болот.

Математикалык жана логикалык сабаттуулукту өрчүтүүдө программалоонун өзгөчө орду бар. Алгоритмдерди түзүү аркылуу окуучу логикалык ой жүгүртүүнү жана эсептөөнү турмуштук кырдаалдарга байланыштырып үйрөнөт. Мисалы, «канча акча топтосо беш жылда компьютер сатып алса болот?» деген маселени программа аркылуу эсептөө логикалык ой жүгүртүүнү өнүктүрөт.

Санариптик сабаттуулукту калыптандыруу да программалоонун маанилүү багыттарынын бири. Окуучулар программалоону үйрөнүү менен бирге маалыматтык коопсуздук, интернет маданияты жана санариптик этика тууралуу да түшүнүк алышат. Мисал катары колдонуучу паролун текшерүүчү жөнөкөй программа жазууну көрсөтсө болот.

Критикалык жана чыгармачыл ой жүгүртүүгө багыттоо дагы өзгөчө орунду ээлейт. Бир эле тапшырманы ар кандай жол менен чечүүнү сунуштоо окуучулардын чыгармачыл жана аналитикалык жөндөмдүүлүгүн күчөтөт. Мисалы, массивди сорттоонун эки же үч алгоритмин салыштыруу окуучуларды бир көйгөйдү чечүүнүн ар кандай жолдорун талдоого үйрөтөт.

Мындан тышкары, программалоо багытында долбоорлорун топ менен иштеп чыгуу окуучулардын командалык иш жана социалдык көндүмдөрүн өнүктүрөт. Бул процесс алардын бири-бирине түшүндүрүп берүү, пикир алышуу жана кызматташуу жөндөмдүүлүктөрүн калыптандырууга өбөлгө түзөт.

Программалоо сабагында студенттин функционалдык сабаттуулугу **логикалык жана математикалык ой жүгүртүүсүнүн** өнүгүшү, **реалдуу турмуштук көйгөйлөрдү** чече алуусу, **санариптик дүйнөгө ыңгайлашуусу, чыгармачылыкта жана командалык ишти** колдоосу менен мүнөздөлөт.

Демек, программалоону окутууда функционалдык сабаттуулукту калыптандыруу үчүн **долбоордук, практикалык жана турмуш менен байланышкан тапшырмалар** негизги орунда болушу керек.

Мисал: «Үй-бүлөлүк бюджетти эсептөөчү программа»

Сабактын максаты: - студенттер программалоонун негизги операторлорун колдонуп, реалдуу турмуштагы көйгөйдү (үй-бүлөлүк чыгымдарды эсептөө) чече алышат. - Функционалдык сабаттуулукту өнүктүрүү: эсептөөнү, пландаштырууну жана акча каражатын башкарууну үйрөнүү.

Маселенин берилиши. Ата-эне айына 64000 сом маяна алат. Ай сайын төмөнкү чыгымдар бар:

- Коммуналдык кызматтар – 5 000 сом;
- Тамак-аш – 24 000 сом;
- Жол кире – 4 000 сом;
- Түшкү тамактанууга – 12000 сом
- Балдары окуган курстарга – 17500сом;
- Башка чыгымдар – 7 000 сом.

Студент ай сайын канча акча үнөмдөсө болот жана жылдын аягында канча акча топтой аларын программа аркылуу чыгарат.

Программанын жөнөкөй коду (Python):

Киргизилген маалыматтар

Маяна -a = 74000
Коммуналдык чыгымдар - b= 5000
продуктага - t= 8400
Жол кире - k = 4000
Курсттарга – m=17500
Түшкү тамактанууга – f=12000
bashka - d = 7000

Жалпы чыгым

Чыгым - c = b+t+k+m+f+d

Үнөмдөлгөн акча – u

U=a-c
# Жылдык үнөм – v
v=u*12
print("Ай сайын үнөмдөлгөн акча:="u, "сом")
print("Жылдык үнөм:=",v "сом")

Натыйжада **а**й сайын үнөмдөлгөн акчаны жана жылдык үнөмдөлгөн акчаны табууга болот.

Бул тапшырма студенттин **функционалдык сабаттуулугун** — реалдуу турмуштук маселе аркылуу математикалык, санариптик жана финансылык жөндөмдөрүн — кантип

өнүктүрөрүн карайлы. Турмуштук маселени чечүүдө айлык киреше жана чыгымдардын байланышын моделдештирилет. Бул тапшырма алардын үй турмушундагы акча-сандык маселелерди чечүүгө даярдайт.

Берилгендерди өзгөрмөлөр (a, b, c, …) аркылуу моделдөө; арифметикалык операцияларды аткаруу (кошуу, кемитүү, көбөйтүү), бирдиктерди (сом) туура колдонуу аркылуу математикалык практикалык көндүмдөр калыптанат. Киреше — чыгым, үнөмдөө түшүнүктөрүн талдоо, чыгымдарды аныктоо, үнөмдөө максаттарын коюу бул финансылык сабаттуулуктун элементтери.

— Python аркылуу программалоо менен тез, так натыйжа алуу, кодту окуу, натыйжаны интерпретациялоо санариптик/программалоо жөндөмдөрү.
— Эгер чыгымдар көбөйсө же киреше азайса, кандай болушу керек деп анализ жүргүзүүсү сынчыл ой жүгүртүүгэ жана чечим кабыл алууга даярдайт.
— Натыйжаларды текст түрүндө баяндап берүүсү, графиктер/таблицалар менен көрсөтө билүүсү өзүнүн билимин бере алуусу, бөлүшө алуусун билдирет. Бул жөнөкөй маселе студенттин функционалдык сабаттуулугун өнүктүрүүнүн натыйжалуу куралы: ал реалдуу жашоодогу маселени математикалык моделдөө, программалоо аркылуу автоматташтыруу, финансылык чечим кабыл алуу жана натыйжаларды коммуникативдүү түрдө баяндоого үйрөтөт.

Долбоордук окутуу (проекттик окутуу) функционалдык сабаттуулукту калыптандыруунун эң натыйжалуу ыкмаларынын бири. Анткени студент билимди даяр түрүндө албай, аны турмуштук кырдаалда колдонуп, жыйынтык чыгарат. Төмөндө болочок информатика мугалимдери үчүн долбоордук окутууга мисал: Долбоордун темасы: *«Мектептеги китепкананын электрондук каталогун түзүү»*

Максаты: Мектеп китепканасынын фондун санариптештирип, окуучулар үчүн ыңгайлуу издөө системасын иштеп чыгуу. Кадамдар:

1. Маселени аныктоо – Китепкананын фондун кол менен издөө көп убакытты талап кыларын талдоо.
2. План түзүү – Каталогдун структурасын иштеп чыгуу (автор, аталыш, жанр, жылы ж.б.).
3. Практикалык иш-аракеттер – Маалымат базасын түзүү (MS Access же MySQL);
– Колдонмо интерфейсин иштеп чыгуу (Python + Tkinter же Java);
– Окуучулар үчүн издөө функциясын кошуу.
4. Жыйынтыкты көрсөтүү – Долбоорду мугалимдер жана окуучулар алдында презентациялоо.
5. Натыйжаны талдоо – Колдонмону сыноо, кемчиликтерди оңдоо жана өнүктүрүү боюнча сунуш берүү.

Китепканадагы китептерди предметтер боюнча, автору боюнча, чыккан жылы боюнча иреттөө, MS Accesste же Ms Excelде китептердин базасын түзүү жана программалоо. Программалык камсыздоонун лицензиясын эске алуу менен маалыматты туура сактоо жана издөө функциясын кошуу. Интерфейсти ыңгайлуу жана кызыктуу кылып иштеп чыгууну аткаруу менен функционалдык сабаттуулугу калыптанат.

Функционалдык сабаттуулукту информатика сабагында калыптандыруу — заманбап билим берүүнүн эң маанилүү багыттарынын бири. Программалоо аркылуу окуучулар жөн гана алгоритм жазып үйрөнбөстөн, алган билимин реалдуу жашоодо колдонууга мүмкүнчүлүк алышат.

Мисалы, үй-бүлөлүк бюджетти эсептөөчү программа, *«Мектептеги китепкананын электрондук каталогун түзүү»,* дүкөндөн товар сатып алуу симуляциясы сыяктуу тапшырмалар студенттерге:

- математика жана логика боюнча билимди практикалык кырдаалда пайдаланууну;
- финансылык жана санариптик сабаттуулукту өнүктүрүүнү;
- чыгармачылык жана критикалык ой жүгүртүүнү;

- реалдуу жашоодогу көйгөйлөрдү программалык жол менен чечүүнү үйрөтөт. Демек, программалоону турмуштук маселелер менен айкалыштырып окутуу — окуучулардын функционалдык сабаттуулугун өнүктүрүүнүн эң натыйжалуу каражаты болуп саналат.

Колдонулган адабияттар

1. Липова Н.И. Общая функциональная грамотность. Виды функциональной грамотности. Научно-методические и практические аспекты интеграционных процессов в науке и технике. Ижевск, 25 октября 2022 года
2. OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Financial Literacy and Creative Thinking. – Paris: OECD Publishing, 2022.
3. Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана илим министрлиги. *Функционалдык сабаттуулукту өнүктүрүү боюнча улуттук стратегиясы.* – Бишкек, 2020.
4. Кыргыз Республикасында билим берүүнү 2021–2030- жылдарга карата өнүктүрүүнүн концепциясы. Бишкек-2021
5. Аванова Ж. А. Окуучулардын функционалдык сабаттуулугун өнүктүрүү маселелери / Ж.А. Аванова, К.Ж. Жумабай // Вестник Жалал-Абадского государственного университета. – Жалал-Абад, 2022. – № 4 (53). – С. 72-76.
6. Калдыбаев С.К. Кенже окуучулардын математикалык функционалдык сабаттуулуктарын маселелерди чыгаруу аркылуу калыптандыруу / С.К. Калдыбаев, Ч.А. Аттокурова // Alatoo Academic Studies. – Бишкек, 2023. – № 4. – С. 109-116.
7. Арынбаев Э.К., Калдыбаев С.К. Информатиканы функционалдык сабаттуулука багыттап окутуунун зарылдыгы. Ala Too Academic Studies. 2025. № 2
8. Полат Е.С. *Современные педагогические технологии.* – Москва: Академия, 2019.
9. Н.В. Софронова, А.А. Бельчусова Теория и м*етодика преподавания информатики.* – Москва: Юрайт, 2021.
10. https://kutbilim.kg/analytics/inner/stem-orto-bilim-ber-d-n-bashtalyshy-kerekpi/