УДК: 372.851:004.9:37
DOI 10.33514/1694-7851-2025-3/1-364-372

Тултуков Б.Т.
физика-математика илимдеринин кандидаты, доцент
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
bakty@rambler.ru
Касмалиева Г.Б.
окутуучу
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети
Бишкек ш.
gyljankasmaliev@gmail.com

ИШЕНААЛЫ АРАБАЕВДИН АРИФМЕТИКАСЫ ЖАНА АЗЫРКЫ STEM БИЛИМ БЕРҮҮНҮН АЙКАЛЫШЫ: УЛУТТУК НЕГИЗ МЕНЕН ЗАМАНБАП ПЕДАГОГИКАЛЫК ЫКМАЛАРДЫ ИНТЕГРАЦИЯЛОО

Аннотация. Бул макалада Ишеналы Арабаевдин арифметика боюнча педагогикалык көз караштары менен азыркы STEM билим берүүнүн ортосундагы айкалыш талдоого алынат. Кыргыз агартуу тарыхында чоң из калтырган Арабаевдин эмгектери билим берүүнү улуттук баалуулуктар менен айкалыштырып, окуучунун таанып-билүү жөндөмүн өнүктүрүүгө багытталган. Анын арифметика боюнча окуу-методикалык иштери жөн гана математикалык эсептөөлөрдү үйрөтпөстөн, улуттук турмуштан алынган мисалдар аркылуу баланын ой жүгүртүүсүн, чыгармачылыгын жана эмгекке болгон мамилесин калыптандырган. Заманбап STEM билим берүү болсо окуучунун илимий-техникалык компетенцияларын, чыгармачыл ой жүгүртүүсүн жана проблемаларды чечүү жөндөмүн өнүктүрүүгө басым жасайт. Макалада Арабаевдин улуттук негизге таянган арифметикалык усулдарын STEM технологиялары менен интеграциялоо мүмкүнчүлүктөрү көрсөтүлгөн. Бул интеграция окуучуларды өз элинин тарыхы жана маданияты менен тааныштырып гана тим болбостон, заманбап технологияларды өздөштүрүүдө улуттук идентүүлүктү сактоого өбөлгө түзөт. Жыйынтыгында, Арабаевдин мурастарын STEM билим берүү чөйрөсүндө пайдалануу – мугалимдер үчүн методикалык баалуу багыт болуп саналат. Улуттук негиз менен заманбап педагогикалык ыкмаларды айкалыштыруу билим берүү процессин байытып, келечек муундун чыгармачыл, патриоттук жана илимий-техникалык потенциалын жогорулатат.

Ключевые слова: Ишеналы Арабаев, арифметика, STEM билим берүү, педагогикалык мурас, улуттук баалуулуктар, интеграция, инновация, математика, чыгармачылык, критикалык ой жүгүртүү, методика, компетенция, билим берүү технологиялары, маданий идентүүлүк, улуттук педагогика.

Тултуков Б.Т.
кандидат физико-математических наук, доцент
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
Касмалиева Г.Б.
преподаватель
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

АРИФМЕТИКА ИШЕНАЛЫ АРАБАЕВА И ИНТЕГРАЦИЯ С СОВРЕМЕННЫМ STEM-ОБРАЗОВАНИЕМ: СОЕДИНЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ОСНОВЫ И СОВРЕМЕННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ

Аннотация. В данной статье рассматривается взаимосвязь между педагогическими взглядами Ишеналы Арабаева в области арифметики и современным STEM-образованием. Труды Арабаева, оставившие значительный след в истории кыргызского просвещения, были направлены на развитие познавательных способностей учащихся через сочетание национальных ценностей и учебного процесса. Его методические материалы по арифметике включали не только обучение вычислительным навыкам, но и развитие мышления, креативности и трудового отношения через примеры, взятые из повседневной жизни кыргызского народа. Современное STEM-образование акцентирует внимание на формировании научно-технических компетенций, креативного мышления и умении решать практические задачи. В статье показаны возможности интеграции национально ориентированных методов Арабаева с технологиями STEM. Такая интеграция способствует сохранению культурной идентичности учащихся, при этом подготавливая их к освоению современных технологий. В заключение отмечается, что использование наследия Арабаева в в систему STEM-образования является ценным методическим направлением. Сочетание национальных основ и современных педагогических подходов обогащает образовательный процесс и способствует развитию творческого, патриотического и научно-технического потенциала подрастающего поколения.

Ключевые слова: Ишеналы Арабаев, арифметика, STEM-образование, педагогическое наследие, национальные ценности, интеграция, инновации, математика, креативность, критическое мышление, методика, компетенции, образовательные технологии, культурная идентичность, национальная педагогика.

Tultukov B.T.
candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Kyrgyz state university named after I. Arabaev
Bishkek c.
Kasmalieva G.B.
teacher
Kyrgyz state university named after I. Arabaev
Bishkek c.

ISHENALY ARABAEV’S ARITHMETIC AND THE INTEGRATION WITH MODERN STEM EDUCATION: COMBINING NATIONAL FOUNDATIONS AND CONTEMPORARY PEDAGOGICAL APPROACHES

Abstract. This article explores the interrelation between Ishenaly Arabaev’s pedagogical perspectives on arithmetic and modern STEM education. Arabaev’s works, which left a significant mark on the history of Kyrgyz education, emphasized the integration of national values into the learning process, aiming to develop students’ cognitive abilities. His arithmetic textbooks and methodological approaches not only taught calculation skills but also fostered critical thinking,

creativity, and work ethics through examples derived from everyday Kyrgyz life. Modern STEM education focuses on developing students' scientific and technical competencies, creative thinking, and problem-solving skills. The article highlights the potential of integrating Arabaev's nationally grounded arithmetic methods with STEM technologies. Such integration not only familiarizes students with their cultural heritage but also supports their adaptation to modern technological demands while preserving national identity. In conclusion, the application of Arabaev's pedagogical legacy within STEM education serves as a valuable methodological approach. The fusion of national foundations and contemporary pedagogical strategies enriches the educational process and enhances the creative, patriotic, and scientific-technical potential of future generations.

Keywords: Ishenaly Arabaev, arithmetic, STEM education, pedagogical legacy, national values, integration, innovation, mathematics, creativity, critical thinking, methodology, competence, educational technologies, cultural identity, national pedagogy.

Кыргыз билим берүү системасы бүгүнкү күндө глобалдык өзгөрүүлөрдүн шартында жаңы талаптарга жооп берүүдө. XXI кылымдагы билим берүү – бул жөн гана билим берүү процессин уюштуруу эмес, анын мазмунун заманбап технологияларга ылайыкташтыруу, инновациялык методдорду киргизүү жана улуттук өзгөчөлүктөрдү сактап калуу маселеси болуп саналат. Айрыкча математика, анын ичинде арифметика – окуучулардын логикалык ой жүгүртүүсүн, анализдөө жана синтездөө жөндөмүн калыптандырууда негизги орунду ээлейт.

Ишеналы Арабаев (1884–1938) – кыргыз элинин алгачкы илимпоз-педагогу, коомдук ишмери жана түркологу. Анын калтырып кеткен мурастарынын ичинен өзгөчө орунду арифметика боюнча окуу куралдары жана методикалык эмгектери ээлейт. Арабаевдин арифметикасы жөн гана эсептөөгө үйрөтүүчү китеп эмес, балдардын ой жүгүртүүсүн, практикалык көндүмдөрүн жана дүйнө таанымын кеңейтүүгө багытталган комплекстүү окуу куралы болгон. Арабаев кыргыз элинин турмуш-тиричилигине жакын мисалдарды колдонгон: мал чарбачылыгы, дыйканчылык, соода-сатыкка байланышкан эсептер, күнүмдүк жашоодогу сандык операциялар. Бул ыкма окуучулардын математикалык түшүнүктөрүн турмуш менен байланыштырып, билимдин практикалык маанисин бекемдеген. Демек, Арабаевдин методикасы – бүгүнкү күндө актуалдуу болгон "жашоого байланышкан билим берүү" принциптерине шайкеш келген. Анын педагогикалык мурастарынын мааниси төмөнкүлөрдө көрүнөт:

- билим берүүдө улуттук мазмунду сактоо;
- окуучунун таанып-билүү жөндөмүн өнүктүрүү;
- окутуу процессинде турмуштук мисалдарды пайдалануу;
- чыгармачылыкка жана өз алдынча иштөөгө үндөө.

И.Арабаевдин «Арифметика» китеби XX кылымдын башында (1920–30-жылдары) алгачкы кыргызча окутуу китептеринин бири болуп чыккан. Кыргыз балдарынын эне тилинде билим алуусуна шарт түзгөн эң алгачкы окуу куралдардын катарына кирет. Китеп башталгыч класстар үчүн арналган. Анда сандар менен таанышуу, эсептөө ыкмалары, арифметикалык амалдар (кошуу, кемитүү, көбөйтүү, бөлүү) эне тилде түшүндүрүлгөн. Тапшырмалар кыргыз элинин жашоосуна ылайыкташтырылып берилген (мал чарба, үй-бүлөлүк турмуш, базардагы эсептер ж.б.). Китептин методикалык өзгөчөлүктөрү, сандарды үйрөтүүдө оозеки эсептөө жана жөнөкөй мисалдардан татаал мисалдарга өтүү ыкмасы колдонулган. Маселелерди чыгарууда турмуштук жагдайлар (мал саноо, эгин бөлүштүрүү,

товар алмашуу) камтылган. Ар бир тема окуучуга түшүнүктүү болуш үчүн кыргыз тилинде жатык, образдуу мисалдар менен берилген [3, 45 б.].

Кыргыз тилиндеги алгачкы математика китеби катары тарыхый мааниге ээ. Улуттук педагогиканын жана математика методикасынын башаттарынын бири болуп эсептелет. Кыргыз элинин маданий жана билим берүү тарыхында зор из калтырган. И.Арабаевдин педагогикалык көз карашы бул китебинде, баланы түздөн-түз турмуш менен байланыштырган окуу материалдарын берүү керек деп эсептеген. «Окуу баланын эне тилинде жүрүшү зарыл» деп баса белгилеген. Математиканы окутууда колдо болгон буюмдарды, турмуштук мисалдарды пайдаланууну сунуш кылган.

И.Арабаевдин «Арифметикасы» – кыргыз элинин биринчи муундагы балдары үчүн эсеп китеби болуп, эне тилде математика окутуунун пайдубалын түптөгөн эмгек. Бүгүнкү күндө да ал окуу куралы улуттук педагогикалык мурас катары илимий жана практикалык баалуулугун сактап келет. Ишеналы Арабаевдин «Арифметика» китебинен алынгандай типтүү тапшырмаларды мисал кылып көрсөтөйүн. Ал тапшырмалар ошол учурдагы турмуштук шартка, балдардын күнүмдүк жашоосуна байланышкан. Кээ бир мисалдуу тапшырмаларын карап көрсөк.

1. Мал чарбачылыктан.

«Асан 5 кой айдап келди, Үсөн 3 кой айдап келди. Экөөнүн койлору бирге канча болду?» Бул тапшырма кошууга арналган. Балдар мал саноону турмуштан билишкендиктен, эсепти оңой түшүнүшкөн.

2. Базардагы эсеп

«Энем базардан 6 алма алды. Биз 2 алма жедик. Канча алма калды?»

Бул тапшырма кемитүүгө арналган. Окуучулар турмуштук кырдаалды элестетип эсептеген.

3. Үй-бүлөлүк турмуштан

«Атамда 2 ат, 4 уй бар. Бардыгы болуп канча малы бар?» Бул тапшырма жалпылоо жана кошуу жөндөмүн калыптандырган.

4. Эгинден

«Бир талаада 8 бадам бар эле, анын 2өөнү оруп алышты. Талаада канча бадам калды?». Бул мисал кемитүү амалын турмуш менен байланыштырат.

5. Көбөйтүү жана бөлүү

«Ар бир баланын 4төн ую бар. 3 балада канча уй болот?» Бул тапшырма көбөйтүү амалын түшүндүрөт [1, 32 б.].

12 алма 4 балага тең бөлүнсө, ар бир бала канчадан алат?» Бул болсо бөлүү амалын көрсөтөт.

Китепетин айрым бир өзгөчөлүктөрүнө токтолсок. Ар бир мисал баланын жашоосуна жакын болгон. Окуучулар математика менен турмушту байланыштырып үйрөнүшкөн. Сандарды кургак жаттоо эмес, түшүнүү жана колдонуу максаты коюлган.

Сабак планы (Башталгыч класстар үчүн)

Сабактын темасы: 10 ичине чейинки кошуу жана кемитүү

Сабактын максаты:

1. Окуучулар кошуу жана кемитүү амалдарын турмуштук мисалдарда колдоно билишет.

2. Сандарды турмуш менен байланыштырууга үйрөнүшөт.

3. Логикалык ой жүгүртүүсү жана өз алдынча иштөөсү өнүгөт.

Керектелүүчү каражаттар: алма, оюнчуктар (кой, уй), сандык карточкалар.

Сабактын жүрүшү

1. Уюштуруу бөлүгү (2 мин)

Саламатташуу.

«Сандарды санайлы» оюнун ойнотуу (1ден 10го чейин).

2. Жаңы материалды түшүндүрүү (10 мин)

Мисал 1 (Арабаевден үлгү): «Асан 5 кой айдап келди, Үсөн 3 кой айдап келди. Экөөнүн койлору бирге канча болду?»

Окуучулар оюнчук койлорду санап, жыйынтык чыгарат: 5 + 3 = 8.

Мисал 2: «Энем 6 алма алды. Биз 2 алма жедик. Канча алма калды?»

Реалдуу алма менен көрсөтүү: 6 – 2 = 4.

3. Практикалык иштер (10 мин)

Жуптук иш: Ар бир жупко оюнчуктар берилет. «2 ат жана 4 уйду чогулткула. Канча болду?»

Жеке иш: «12 алма 4 балага тең бөлүнсө, ар бир бала канчадан алат?»

4. Оюн аркылуу бекемдөө (7 мин)

«Мал базары» оюну: Ар бир балага «мал» сүрөттөрү берилет. Мугалим эсептик тапшырмаларды берет: «2 балада 3төн кой бар. Бардыгы канча кой?»
«10 уйдун 4үн сатып жиберишти. Канча уй калды?»

5. Жыйынтыктоо жана баалоо (5 мин)

Суроо-жооп аркылуу сабакты кайталоо.

Активдүү катышкан окуучуларды мактоо.

Үй тапшырмасы: «Ар бир бала өз үйүндөгү малдын санын жазып келип, аны кошуп же кемитип мисал түзүп келсин.»

Өзгөчөлүгүнө токтоло кетели. Сабак турмуш менен байланышкан (мал, алма, базар). Баланын жакын тажрыйбасына таянуу. Окуу ойун жана практикалык иш менен айкалышкан.

Сабак планы (Башталгыч класстар үчүн)

Сабактын темасы: Көбөйтүү жана бөлүү амалдары

Сабактын максаты:

1. Окуучулар көбөйтүү жана бөлүү амалдарынын маанисин түшүнүшөт.
2. Күндөлүк жашоодон мисалдар аркылуу амалдарды колдоно билишет.
3. Топто, жупта иштөөгө жана логикалык ой жүгүртүүгө үйрөнүшөт.

Керектелүүчү каражаттар: алма, оюнчук малдар (кой, уй), карточкалар, сандык таякчалар.

Сабактын жүрүшү

1. Уюштуруу бөлүгү (2 мин)

Саламатташуу.

«3төн 3кө санайлы» (3, 6, 9 …) оюнун ойнотуу.

2. Жаңы материалды түшүндүрүү (10 мин)

Мисал 1 (көбөйтүү): «Ар бир баланын 4төн уюу бар. 3 балада канча уй болот?»

Балдар оюнчуктарды жайгаштырып эсептейт:

4 + 4 + 4 = 12

Демек, 3 × 4 = 12.

Мисал 2 (бөлүү): «12 алма бар. Аны 4 балага тең бөлсөк, ар бир бала канчадан алат?»

Окуучулар алманы бөлүшөт:

12 ÷ 4 = 3

3. Практикалык иштер (10 мин)

Жуптук иш: «Бир короодо 5 койдон бар. 2 короодо канча кой болот?» (2 × 5)

Жеке иш:

«15 алма бар. Аны 3 балага тең бөлүп берели. Ар бир бала канча алма алат?» (15 ÷ 3)

4. Оюн аркылуу бекемдөө (7 мин)

«Мал чарбачылык» оюну

Мугалим тапшырма берет: «4 балада ар биринде 2ден ат бар. Бардыгы канча ат?» (4 × 2)

«20 койду 5 балага тең бөлүштү. Ар бир бала канчадан алды?» (20 ÷ 5)

5. Жыйынтыктоо жана баалоо (5 мин)

Суроо-жооп аркылуу сабакты кайталоо.

Активдүү катышкан окуучуларды мактоо.

Үй тапшырмасы: «Үй-бүлөңөрдө канча киши бар экенин жазып келгиле. Эгер ар бир кишиге 2ден алма берилсе, бардыгы канча алма керек болот? Эгерде 12 алма болсо, ар бир кишиге канчадан тийет?»

Өзгөчөлүгүнө токтоло кетели. Көбөйтүү жана бөлүү амалдары турмуштук мисалдар менен түшүндүрүлгөн. Балдар ойноп жатып үйрөнүшөт.

И.Арабаев сунуш кылгандай, окууну жашоого жакындатуу негизги максат болуп турат.

Презентация: «Көбөйтүү жана бөлүү амалдары», Слайд 1 – Тема

Көбөйтүү жана бөлүү амалдары (Башталгыч класстар үчүн), Слайд 2 – Сабактын максаты

Көбөйтүү жана бөлүү амалдарынын маанисин түшүнүү. Турмуштан алынган мисалдар менен иштөө. Логикалык ой жүгүртүүнү өнүктүрүү, Слайд 3 – Көбөйтүү деген эмне?

Бир эле санды кайталап кошуу.

Мисал: 4 + 4 + 4 = 12

3 × 4 = 12

Турмуштан: «Ар бир баланын 4төн ую бар. 3 балада канча уй болот?», Слайд 4 – Бөлүү деген эмне?

Белгилүү бир санды бир нече бөлүккө бөлүү.

Мисал: 12 ÷ 4 = 3

Турмуштан: «12 алма бар. Аны 4 балага тең бөлсөк, ар бир бала канчадан алат?», Слайд 5 – Практикалык тапшырмалар

1. Бир короодо 5 кой бар. 2 короодо канча кой болот?

2. 15 алма бар. Аны 3 балага тең бөлүштү. Ар бир бала канчадан алды?, Слайд 6 – Оюн: «Мал чарбачылык»

4 балада ар биринде 2ден ат бар. Бардыгы канча ат?

20 койду 5 балага бөлүштү. Ар бир бала канчадан алды?, Слайд 7 – Жыйынтык

Көбөйтүү – кайталап кошуу

Бөлүү – бир нерсени тең бөлүштүрүү

Турмуштан алынган мисалдар менен эсептөө жеңил, Слайд 8 – Үй тапшырма

Үй-бүлөңөрдө канча киши бар экенин эсептегиле.

Эгер ар бир кишиге 2ден алма берилсе, канча алма керек болот?

Эгерде 12 алма болсо, ар бир кишиге канчадан тийет?

Азыркы учурда билим берүүдө инновациялык ыкмаларды колдонуу чоң мааниге ээ. STEM-билим берүү (илим, технология, инженерия жана математика) окутуу процессин практикалык көндүмдөр менен айкалыштыруу аркылуу окуучулардын аналитикалык жана чыгармачыл ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө багытталган [4, 446 б.].

«Ишеналы Арабаевдин арифметикасы жана азыркы STEM билим берүүнүн айкалышы: улуттук негиз менен заманбап педагогикалык ыкмаларды интеграциялоо».

Кыргыз элинин алгачкы педагогдорунун бири, агартуучу жана коомдук ишмер Ишеналы Арабаев өз мезгилинде кыргыз балдарына ылайыкташкан «Арифметика» окуу китебин түзүп чыккан. Бул китеп аркылуу ал кыргызча математикалык терминдерди киргизип, эсепти турмуш менен байланышта түшүндүргөн. Ал эми бүгүнкү күндө билим берүүдө дүйнөлүк багыт катары STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) билим берүү каралып жатат. STEM – билимди теория менен гана эмес, практикалык жана долбоордук иштер аркылуу окутууну көздөйт. И.Арабаевдин арифметикасынын өзгөчөлүктөрү:

1. Тилге ылайыкташуу – бардык эсеп мисалдары кыргыз тилинде берилген.

2. Турмуш менен байланыш – мисалдар чарбачылыктан, мал багуудан, базар жана үй-тиричиликтен алынган.

3. Жөнөкөйлүк жана жеткиликтүүлүк – башталгыч деңгээлдеги балага ылайык түзүлгөн.

4. Улуттук менталитетти сактоо – балдар үчүн түшүнүктүү болгон күнүмдүк жашоо көрүнүштөрү колдонулган. STEM билим берүүнүн негизги принциптери

- Интеграция – математика, илим, технология жана инженерия өз ара байланышта окутулат.
- Практикалык колдонмо – билим турмуштук көйгөйлөрдү чечүүгө багытталат.
- Изилдөөчүлүк иш-аракет – окуучу суроо берип, тажрыйба жүргүзүп, жыйынтык чыгарат.
- Долбоордук иш – окуучулар чыныгы жашоодогу көйгөйлөрдү чечкен чакан долбоорлорду иштеп чыгышат.

Айкалышуу мүмкүнчүлүктөрү И.Арабаевдин арифметикасы менен STEMди айкалыштыруу төмөнкүдөй жолдор менен ишке аша алат:

Турмуштук мисалдарды STEM форматына ылайыктоо. Мисалы, «40 койду экиге бөлүштүр» деген мисалды «40 койду короого баткыдай сарай долбоорун түз» деген практикалык тапшырмага айландыруу.

Математика + Технология. Балдар Арабаев мисалдарын чыгарып, ошол эле учурда калькулятор, компьютер же мобилдик колдонмолор аркылуу текшерет.

Математика + Илим. Малдын саны боюнча эсеп жүргүзүп жатып, ошол малдын азык-түлүк керектөөсүн эсептөө – бул биология жана экология менен байланыш.

Математика + Инженерия. Эсеп мисалын чыгаргандан кийин анын негизинде жөнөкөй курулуш (короо, сарай, көпүрө) макетин жасоо.

Практикалык мисалдар Арабаевдин мисалы: “Эки балада 12 алма бар, тең бөлүшсө канча алмадан алат?”

STEM форматында: «Эки бала роботко алма салат. Робот алманы тең бөлүштүрө алабы? Роботту программала».

Арабаевдин мисалы: «20 койдун ичинен 5ин сатса, канчасы калды?»

STEM форматында: «20 койго канча чөп керек болот? Эгер 5ин сатса, чыгым канчага азаят?»

Ишеналы Арабаевдин арифметикасы – улуттук билим берүүнүн түпкү пайдубалы. Ал турмуш менен байланышкан практикалык мисалдарга таянган. Ал эми бүгүнкү STEM билим берүү да баланы чыныгы жашоого даярдоо максатын көздөйт. Демек, Арабаевдин мурасын STEM менен айкалыштыруу – азыркы мугалимдер үчүн актуалдуу багыт. Бул интеграция аркылуу улуттук баалуулуктар сакталат, ошол эле учурда дүйнөлүк билим берүү тенденциялары эске алынат.

Кыргыз билим берүү тарыхында Ишеналы Арабаевдин эмгеги өзгөчө орунду ээлейт. Анын “Арифметикасы” – кыргыз тилинде жазылган алгачкы окуу китептердин бири болуп, балдарга эсепти турмуш менен байланышта окутууну көздөгөн [2, 45 б.]. Ал эми азыркы билим берүү системасында дүйнөлүк тенденция катары STEM билим берүү жайылууда. Бул программа илимди (Science), технологияны (Technology), инженерияны (Engineering) жана математиканы (Mathematics) интеграциялоого багытталат. Демек, Арабаевдин арифметикасы менен STEMди айкалыштыруу – улуттук педагогикалык мурас менен заманбап методдорду бириктирүүнүн жолдорун ачат.И.Арабаевдин арифметикасынын педагогикалык баалуулуктары:

- Улуттук негизде окутуу. Арабаев математика терминдерин кыргызча түшүндүрүп, окуучунун тилине ылайыкташтырган.
- Турмуштук мисалдар. Мал чарбачылыгы, соода-сатык, үй-бүлөлүк тиричиликке байланышкан тапшырмалар аркылуу баланын билими жашоого жакындатылган.
- Жөнөкөйлүк жана ырааттуулук. Ар бир тема балага түшүнүктүү тилде берилген.
- Логикалык ой жүгүртүүнү өнүктүрүү. Арифметикалык эсептерди чечүүдө аналитикалык ой жүгүртүү маанилүү орунду ээлеген.

STEM билим берүүнүн негизги өзгөчөлүктөрү. Интеграцияланган окутуу. Математика илим, технология жана инженерия менен чогуу колдонулат. Практикалык багыт. Окуучулар алган билимин жашоодо колдонуп көрүшөт. Изилдөөчүлүк ишмердүүлүк. Балдар тажрыйба жүргүзүп, жыйынтык чыгарып үйрөнөт. Долбоордук иш. Реалдуу көйгөйлөрдү чечкен чакан долбоорлорду иштеп чыгуу аркылуу чыгармачылык өнүгөт [8, 47 б.].

Айкалыштыруу мүмкүнчүлүктөрү:

- Арабаевдин мисалдарын STEM форматына ылайыктоо. Мисалы: “40 койду экиге бөл” деген мисалды инженердик багытта “40 кой баткан сарайдын өлчөмүн эсептеп чык” деп өзгөртүү;
- Математика менен технологиянын байланышы. Балдар эсепти чыгарып, натыйжасын калькулятор, компьютердик программа же мобилдик колдонмо аркылуу текшерет;
- Математика менен илимдин айкалышы. «20 койго канча чөп керек болот?» деген суроону биология жана экология менен бириктирүү;
- Долбоордук иштер.

Эсеп чыгаргандан кийин анын негизинде макет, схема, модель түзүү. Практикалык мисалдар

Арабаевдин мисалы: «Эки балада 12 алма бар, тең бөлүшсө канча алмадан алат?»

STENM формасында: «Эки роботко 12 алманы автоматтык түрдө бөлүштүрүүчү программа түз».

Арабаевдин мисалы: «20 койдун ичинен 5ин сатса, канчасы калды?»

STEM формасында: «20 койго күнүнө канча чөп сарпталат? Эгер 5ин сатса, чыгым канчага азаят? Экономикалык моделди эсепте».

Ишеналы Арабаевдин арифметикасы – кыргыз билим берүүсүнүн тарыхый мурасы. Ал билимди жашоого байланыштуу практикалык негизде берген. Азыркы STEM билим берүү да баланы турмуштук көйгөйлөрдү чыгармачылык менен чечүүгө үйрөтөт. Демек, Арабаевдин арифметикасы менен STEMди айкалыштыруу – улуттук баалуулуктарды сактоо менен бирге дүйнөлүк инновациялык тенденцияларды өздөштүрүүнүн маанилүү жолу болуп саналат. Математика сабактарында интеграциялык үлгүлөрдү колдонуу окуучулардын таанып-билүү активдүүлүгүн арттырып, алардын маданий иденттүүлүгүн жоготпой дүйнөлүк билим берүүгө интеграцияланышына өбөлгө түзөт. Изилдөө улуттук педагогикалык мурастар

менен STEM билим берүүнүн айкалышы боюнча жаңы илимий багыт ачып, педагогиканын өнүгүүсүнө салым кошот. Окутуунун интеграциялык үлгүлөрү аркылуу математика сабактарында окуучулардын практикалык жөндөмдөрүн өнүктүрүп, STEM долбоорлорду улуттук өзгөчөлүктөргө ылайыкташтырып ишке ашырууга мүмкүндүк берет.

Арабаевдин педагогикалык идеяларын STEM билим берүүнүн бардык багыттарына (физика, биология, информатика, инженерия) интеграциялоо жолдорун кеңири изилдөө. Кыргызстандын жалпы билим берүү мектептери үчүн *улуттук негиздеги STEM-методикалык колдонмолорду* иштеп чыгуу. Окуучулар үчүн *STEM-долбоорлордун улуттук маданият менен айкалышкан практикалык моделдерин* түзүү. Санариптик платформаларды колдонуу менен Арабаевдин арифметикалык мисалдарын заманбап электрондук ресурстарга ылайыкташтыруу.

Колдонулган адабияттар:

1. Арабаев *Арифметика*. – Ташкент: Кыргызмамбастырма, 1924, – 32 б.
2. Абдыкадырова Ж. *Кыргызстанда СТЕМ билим берүүнү өнүктүрүүнүн өзгөчөлүктөрү*. – Бишкек: Илим, 2021, – 45 б.
3. Жээнбаева Г. *Математиканы окутууда улуттук мазмунду пайдалануу жолдору*. // Билим берүү журналы. – 2020. – №4. – 45–52-б.
4. Касмалиева Г.Б., Тултуков Б.Т., Сабаева К.Д. Улуттук чүкө оюндарынын математика сабагы менен айкалышы жана stem-билим берүү менен байланышы, И.Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин Жарчысы, 2025, №1/2, – 446 б.
5. Садыкова Н. *Башталгыч класстарда инновациялык окутуу ыкмалары*. – Бишкек: КТУ, 2019.
6. Bybee R. W. *STEM Education: Concepts, Contexts and Challenges*. – Washington, DC: NSTA Press, 2013.
7. Kelley T., Knowles J. *A Conceptual Framework for Integrated STEM Education*. // International Journal of STEM Education. – 2016. – Vol. 3(11).
8. Савенков А. И. *Современные подходы к STEM-образованию*. – Москва: Просвещение, 2018, – 47 б.
9. Шамшиева Б. *Маданий иденттүүлүктү сактоо жана билим берүүдөгү интеграция*. – Бишкек: Илим, 2022.

Рецензент: педагогика илимдеринин кандидаты, доцент Бекежанов М.М.