

УДК: 573.4:372.857(575.2)(04)
DOI: 10.35254/bsu/2023.65.71

Сатыбекова М.
Ж. Баласагын атындагы КУУ

БИОЛОГИЯ БОЮНЧА БИЛИМ БЕРҮҮДӨ ИНТЕГРАТИВДҮҮЛҮК МҮМКҮНЧҮЛҮКТӨРГӨ ТАЯНУУ – АТАЛГАН ПРЕДМЕТТИ МОДЕРНИЗАЦИЯЛООНУН НЕГИЗГИ БАГЫТЫ КАТАРЫ

Кыскача мазмуну: Макалада изилдөөнүн актуалдуулугуна жараша илимий маалыматтарга талдоо жүргүзүлүп, табигый илимий жана гуманитардык билимдерди интеграциялоодо биологиялык билим берүүнүн катышы каралды. Биологиялык билим берүүдө интегративдүүлүк мүмкүнчүлүктөргө таянуу менен аталган предметти модернизациялоонун негизги бир багыты катары анализ жүргүзүлдү. Мектепте заманбап билим берүүнүн эң маанилүү максаты окуучулар тарабынан дүйнөнүн жалпы илимий картинасын түзүү болуп саналат, бул идея бири-бирин толуктоочу билимдерди бирдиктүү бүтүндүккө чогултуунун маанилүү интегративдик фактору, ошондой эле методологиялык негизи болуп саналат. Мектеп окуучуларынын предметтик компетенциялары дүйнөнүн илимий картинасы, дүйнөнүн илимий-методологиялык негиздери жөнүндө адамдын бүткүл көз карашын өзүнүн ички дүйнөсүндө гуманитардык жана табигый математикалык билимдер аркылуу кароо болуп саналат. Интегративдик билим берүүдө STEM билим берүүнүн артыкчылыктары айтылып, Кыргызстанда STEM билим берүүнүн абалы анализденди. Автордун катышуусунда иштелип чыккан “Жалпы билим берүүчү уюмдардын 10-11-класстарынын окуучуларынын STEAM билим берүү боюнча изилдөө компетенцияларын өнүктүрүү боюнча кыска мөөнөттүү программасы” сунушталды.

Түйүндүү сөздөр: Биологиялык билим берүү, интеграция, интегративдүүлүк, интегративдик биология, интеграцияланган сабактар, STEM билим берүү, STEAM билим берүү, кыска мөөнөттүү программа.

Сатыбекова М.
КНУ им. Ж. Баласагына

ОПОРА НА ИНТЕГРАТИВНОЕ ВОЗМОЖНОСТИ В БИОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ - КАК ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭТОГО ПРЕДМЕТА

Аннотация: В статье анализируются научные данные, исходя из актуальности исследования, и рассматривается роль биологического образования в интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний. Важнейшей целью современного образования в школе является построение учащимися общенаучной картины мира данная идея является существенным интегративным фактором по собиранию разрозненных знаний в единое целое, а также методологической основой формирования метапредметных компетенций школьников: научная картина мира есть, целостное представление человека о научно-методологических основах мира, это взгляд на окружающий и собственный внутренний мир сквозь призму гуманитарных и естественно математических знаний и представлений. Были отмечены преимущества STEM образования в интегративном образовании, а также проанализировано состояние STEM образования в Кыргызстане. Представлена «Краткосрочная программа развития исследовательских компетенций STEAM образования учащихся 10-11 классов

общеобразовательных организаций», разработанная при участии автора.

Ключевые слова: Биологическое образование, интеграция, интегративность, интегративная биология, интегрированные уроки, STEM образование, STEAM образование, краткосрочная программа.

**Сатыбекова М.
KNU named after J. Balasagyn**

BASED ON INTEGRATIVE POSSIBILITY IN BIOLOGICAL EDUCATION - THE MAIN DIRECTION OF MODERNIZATION OF THIS SUBJECT

Abstract: The article analyzes scientific data, based on the relevance of the study, and discusses the role of biological education in the integration of natural sciences and the humanities. The most important goal of modern education at school is the construction by students of a general scientific picture of the world, this idea is an essential integrative factor in collecting disparate knowledge into a single whole, as well as the methodological basis for the formation of meta-subject competencies of schoolchildren: there is a scientific picture of the world, a holistic view of a person about the scientific and methodological foundations of the world, this is a look at the surrounding and one's own inner world through the prism of humanitarian and natural mathematical knowledge and ideas. The advantages of STEM education in integrative education were noted, and the state of STEM education in Kyrgyzstan was analyzed. The «Short-term program for the development of research competencies in STEAM education of students in grades 10-11 of general educational organizations» developed with the participation of the author is presented.

Keywords: Biological education, integration, integrativity, integrative biology, integrated lessons, STEM education, STEAM education, short-term program.

Табият таануу билимдеринин ичинен биологиялык билимди, муундан муунга өткөрүп берүүнүн тарыхый мезгилинде дифференциялык, интеграциялык, академиялык жана прагматикалык тенденциялар мектептеги билим берүүдө предметтердин ордун, көлөмүн, мазмунун аныктап келүүдө. Тарыхый мезгилде бул белгиленген идеялар улам алмашып, билим берүү системасында белгилүү орунду ээлеп, бирок бир нече жылдардан кийин кайра кайтыш ордуна келип турган. Ар бир тенденция билим берүүнүн белгилүү бир системасын калыптандырат да, өнүгүү жолунун өзүнчө багытын аныктайт. Бул процесстер коомду, анын ичинде билим берүүнүн прогреске алып келген өнүгүүнүн жолдору болуп эсептелет.

Учурдагы билим берүү системасы дүйнөнүн илимий картинасын бүтүн көз карашта караган, бул картинаны чагылдырган процесстердин жана кубулуштардын ортосундагы байланыштардын терендигин түшүнгөн интеллектуалдык жактан өнүккөн жогорку билимдүү инсанды калыптандырууга багытталууда. Заманбап дүйнөдө саясий, экономикалык, маданий жана маалыматтык интеграцияга тенденциялар үстөмдүк кылууда, ал эми предметтик бөлүнүү окуучуларда табигый дүйнөнүн бир бүтүн картинасынын калыптанышында оорчулуктарды

жаратаары белгилүү. Ошондуктан, окуучунун дүйнөгө болгон көз карашынын чачыранды болуу себептеринин бири болуп калат жана ар бир предметтин өз алдынчалыгы, алардын ортосундагы начар байланыш окуучуларда олуттуу кыйынчылыктарды жаратып, маданиятты органикалык кабыл алууга тоскоолдук кылат. Ошондой эле, табигый илимий сабаттуулукту өнүктүрүү төмөнкүлөргө басым жасайт: биология, химия, физика, география илимдеринин негиздерине таянып жашоодо кездештирген проблемаларын чече билүү жөндөмдүүлүгү менен аныкталат [5]. Мындан табигый илимий сабаттуулукту өнүктүрүүдө аталган предметтерди интеграциялоо зарыл экени айдан ачык көрүнөт.

Изилдөөнүн методдору менен материалдары. Бул илимий макалада маалыматтарга таянуу менен талдоо жүргүзүү, педагогикалык процесске байкоо жүргүзүү, эксперттик анализ жасоо методдору колдонулду.

Биологиялык билим берүүдө интегративдүүлүк мүмкүнчүлүктөргө таянуу – аталган предметти модернизациялоонун негизги багытыболуп саналат, анткени интегративдүүлүк – бул дүйнөнүн бүтүндүүлүгүн сүрөттөөнү калыптандырууга багытталган, коюлган максат жана талаптарга жооп берүүчү бири-бирин толуктай турган базалык дисциплиналардын предмет аралык байланышуусу. Дүйнөнүн илимий картинасын окуучуларга табигый илимий билимдер менен биргеликте түшүндүрүү жакшы натыйжа берет жана муну интегративдик биология ишке ашырат.

Интегративдик биология – бул биоцентрлик дүйнө көз карашын калыптандыруу жана биологиялык сабатсыздыкты жоюу максатында адамдын жашоо баалуулуктары чөйрөсүндөгү табият таануу жана гуманитардык билимдер менен интеграцияланган биологиялык билимдердин системасы [2].

“Табияттагы бири-бири менен байланышта болгон нерселердин бардыгын бирдей байланышта окутуу керек” – деп Я.А. Коменский өз мезгилинде айтып кеткен. Интегралдык окутуу методун киргизүү билим берүүнү модернизациялоонун азыркы этабында билим берүү процессине заманбап технологияларды киргизүүнүн жаңы ыкмаларын иштеп чыгуу жана окутуунун заманбап методдорунун бири катары келип чыкты. Мектептик билим берүүнү өнүктүрүүдө ар түрдүү предметтерди окутууга комплекстүү мамиле кылуу маселеси көтөрүлдү. Акыркы кабыл алынган стандартта балага жөн эле билим берүү аздык кылат, балага табияттын бардык көрүнүштөрүн, кубулуштарын бүтүн берип, андан жаңы билимди таап, жаңы продукция чыгарууга үйрөтүү керектиги белгиденген. Бул милдетти ишке ашыруу үчүн дисциплиналардын интеграциясы жардамга келет.

Мектептик билим берүүдө дисциплиналар аралык интеграциянын актуалдуулугу ачык көрүнүп турат. Ал илимдин өнүгүүсүнүн заманбап деңгээлине байланыштуу, анда табият таануу билимдерин интеграциялоону так чагылдырууну талап кылууда.

Заманбап адам үчүн биологиялык билимдин мааниси өтө зор. Анткени, туруктуу өнүгүү,

климаттын өзгөрүүсү, “жашыл экономика”, биоартүрдүүлүктү сактоо, адамдын коопсуздугу жана ден соолугун чыңдоо боюнча иш – чаралар бүгүнкү күндө өтө актуалдуу болуп жатат. «Биология» предмети интегративдүүлүккө өтө ыңгайлуу предмет. Ал дисциплиналар аралык байланыштар менен сугарылган жана окуучуларга илимдин, искусствонун, маданияттын, ошондой эле реалдуу күнүмдүк турмуштун көптөгөн тармактары боюнча билимди сунуштайт. Ошондой эле, мектеп окуучуларынын функционалдык сабаттуулугун калыптандыруунун маанилүү компоненти болуп саналат.

Интеграция дегенибиз – белгилүү бир чөйрөдөгү жалпыланган билимдердин бир окуу материалына мүмкүн болушунча терең аралашып жана биригип айкалышуусу. Методологияда «интеграция» терминин аныктоонун негизи болуп бир типтеги бөлүктөрдүн же элементтердин болушу жана алардын бир катар окуу предметтеринде бир максатка жана функцияга табигый баш ийүү мүмкүнчүлүгү саналат. Интеграция мугалимдин өзүн өзү жүзөөгө ашыруусуна, өзүн көрсөтүүсүнө, чыгармачылыгына мүмкүнчүлүк берет жана окуучулардын жөндөмдүүлүктөрүн ачууга өбөлгө түзөт.

Билим берүүдөгү интеграция, биринчиден, илим аралык байланыштарга окшош болгон дисциплиналар аралык байланыштарды олуттуу өнүктүрүүнү жана тереңдетүүнү, ар түрдүү предметтерди окутууну гармониялаштыруудан алардын терең өз ара аракеттенүүсүнө өтүүнү болжолдойт.

Азыркы коом жогорку квалификациялуу, жакшы даярдалган адистерге муктаж. Бешинчиден, интеграция мугалимдин өзүн өзү ишке ашыруусуна, өзүн көрсөтүүсүнө, чыгармачылыгына мүмкүнчүлүк берет, жөндөмдүүлүктөрүн ачууга өбөлгө түзөт.

Мугалим интегралдык сабактарды пландаштырууда жана уюштурууда төмөнкү шарттарды эске алуусу зарыл:

- Интегралдык сабак эки же үч түрдүү предметтер боюнча билим блокторун бириктирип тургандыктан, сабактын негизги максатын туура аныктоо өтө чоң мааниге ээ. Эгерде жалпы максат аныкталса, анда субъекттердин мазмунунан аны ишке ашыруу үчүн зарыл болгон маалыматтар гана алынат;

- интеграцияган сабак окуучуларды ар түрдүү иш-аракеттерди жасоо менен стресстен, ашыкча жүктөмдөрдөн, чарчоодон арылуусуна жардам берет. Пландоодо сабактагы окуучулардын ишинин ар кандай түрлөрү боюнча оптималдуу жүктөмдү кылдат аныктоо талап кылынат;

- ар кандай предметтер боюнча мугалимдер тарабынан интеграцияланган сабак өтүүдө аракеттерди дыкат координациялоо талап кылынат;

- интеграцияланган сабактар түрүндө эки же андан көп предметтер үчүн эң маанилүү болгон көйгөйлөрдү ачып бере турган жалпылоочу сабактарды өткөрүү максатка ылайыктуу. Ал эми интегралдык сабак, эгерде аны ишке ашырууга башка илимдердин, башка окуу предметтеринин методдору боюнча билим, көндүм жана

изилденүүчү материалды талдоонун натыйжалары тартылса, өзүнүн структурасы бар ар кандай сабак болушу мүмкүн [1].

Биологиялык билим берүүдө интеграцияланган сабактын мазмунун тандоодо окуучуларда жаратылыш жөнүндөгү анын бардык элементтери өз ара аракеттенип, ар кандай процесстерди дайыма колдоп турган бүтүндөй система катары түшүнүгүн калыптандыруу керек, ошого байланыштуу Жердеги тиричиликтин биофизикалык жана биохимиялык шарттарына муктаждык сакталып турат. Жаратылыштын бүтүндүгү жөнүндөгү түшүнүктү калыптандыруу үчүн сабакта биологиялык мазмунду «жаратылыш-адам-коом» диалектикалык биримдикте ачып берүү зарыл.

Бул предмет ичиндеги байланыштарды гана эмес, башка предметтердин (химия, география, физика, математика, астрономия, тарых) материалдарын интеграциялоонун маанилүүлүгүн билдирет. Алар дисциплиналар аралык байланыштар менен сугарылган жана студенттерге илимдин, искусствонун, ошондой эле реалдуу күнүмдүк турмуштун көптөгөн тармактары боюнча билимди сунуштайт [4].

Интегралдык сабактардын артыкчылыктарына төмөнкүлөр кирет:

- окуучулардын таанып билүүчүлүк кызыгуусун калыптандырууга, окуу мотивациясын жогорулатууга, дүйнөнүн бүтүн бир илимий картинасын жана табияттагы кубулуштарды ар кандай тараптан кароого салым кошот;
- салттуу сабакка караганда алда канча көбүрөөк деңгээлде сөз сүйлөөнү өнүктүрүүгө, окуучулардын анализдөө, синтездөө, салыштыруу, жалпылап жыйынтык чыгара билүү жөндөмдүүлүгүн калыптандырууга, жана ошондой эле, окуу процессин активдештирүүгө, ашыкча чыңалуудан, ашыкча жүктөөдөн арылтууга салым кошот;
 - предметти терең түшүнүү, көз карашын кеңейтүү гана эмес, ар тараптуу инсандын калыптанышына салым кошуу;
- интеграция – бул белгилүү бир тыянактарды тастыктаган же тереңдетүүчү фактылардын, окуучулардын ар кандай предметтер боюнча байкоолорунун ортосундагы жаңы байланыштарды табуу булагы.

Интегралдык сабактарды ишке ашыруу заманбап билим берүү технологияларын колдонууга мүмкүндүк берет, мисалы: түшүндүрүү-иллюстративдик окутуу; окуучунун инсандыгына багытталган окутуу; билим берүүнү өнүктүрүү технологиясы; окутуу ыкмаларын калыптандыруу технологиясы; мектеп окуучуларынын билим берүү ишмердүүлүгүн калыптандыруу технологиясы; дифференциалдап окутуу технологиясы; окуу жана оюн ишинин технологиясы; коммуникативдик-диалогдук ишмердүүлүктүн технологиясы; модулдук технология; долбоордук иштин технологиясы.

Интеграцияланган сабактарда колдонулуучу технологиялар, методдор жана окутуунун ыкмалары окуучунун курчап турган дүйнөгө бирдиктүү көз карашын калыптандырууга

мүмкүндүк берет – бул билим берүүнүн максаты. Интеграция окуучуга система катары дүйнөнүн айрым бөлүктөрүнүн өз ара байланышын чагылдырган билимди берип, баланы окуунун алгачкы кадамдарынан баштап дүйнөнү бүт элементтери өз ара байланышта болгон бүтүндөй элестетүүгө үйрөтүшү керек.

Ошентип, билим берүү системасына предметтерди интеграциялоону киргизүү азыркы учурда мектептин жана бүтүндөй коомдун алдына коюлган милдеттерди чечүүгө мүмкүндүк берет.

Натыйжалар. Кийинки мезгилде табигый илимдерди интеграциялап окутуунун бир жолу катары STEM билим берүү технологиялары биздин жашообузга кирди. Бул STEM – (science, technology, engineering and mathematics) деп аталып: илим, технология, инженерия жана математика деген сөздөрдүн англисче аталышынын баш тамгаларынан куралган. STEM билим берүү технологиясынын негизи болуп, инженердик ойлоп табуучулук саналат (бул нерсе балдарды бир сабактын чегинде чектебестен, комплекстүү ой жүгүртүүгө үйрөтүүгө алып келет). Мындай билим берүүнүн өзгөчөлүгү – технология жаатындагы билимди колдонуу менен окуу процессин түзүү. STEM менен байланышкан дагы бир нече түшүнүктөр бар. Алар: STEM Plus, STEAM, СТРАМ ж.б.

STEM билим берүүнүн максаты болуп - балдарды келечекте эң көп талап кылынган, артыкчылыктан кесиптерге даярдоо болуп саналат. STEM билим берүүнүн натыйжалары болуп төмөнкүлөр саналат: чыгармачыл ой жүгүртүүнүн түрүн өнүктүрүү; балдар өздөрүнүн сүйүктүү иш-аракетин аң-сезимдүү тандап алуусуна шарттын түзүлүшү, коомдо ар тараптуу билим, кызыгуу, хобби ж.б. ээ болгон жаңы муундун калыптанышы.

Дүйнөлүк эмгек рыногунда STEM адистерге суроо-талап абдан жогору, ошондуктан STEM билим берүү бүгүнкү күндө абдан белгилүү болуп, өтө тездик менен жайылууда.

Талкулоо. STEM билим берүүнү, жалпы эле билим берүү жаатындагы технологияларды илгерилетүү максатында 2022 – жылы Кыргыз билим берүү академиясынын табигый илимий жана математикалык илимдер лабораториясында “Жалпы билим берүүчү уюмдардын 10-11-класстарынын окуучуларынын STEAM билим берүү боюнча изилдөө компетенцияларын өнүктүрүү боюнча кыска мөөнөттүү программа” иштелип чыккан (автордун катышуусу менен) [3]. Анда кыргыз элинин жашоо - турмушундагы эң негизги атрибут болгон “Боз үй” деген тема тандалып алынган. Ушул боз үй темасында ар бир предмет боюнча мугалим жана окуучулардын топтору эмнелерди изилдей турганын карап көрөлү.

Физика: Боз үйдөгү жылуулуктун сакталышы, конвекция кубулушу кандай жүрөт, кийиздин салыштырма жылуулук сыйымдуулугун, жылуулук өткөрүмдүүлүгүн, боз үйдүн

формасы боюнча аба агымынын түрлөрүн (ламинардык, турбуленттик) ж.б.

Математика: Боз үйдүн ичинин аянты(тегеректин аянты), канаттардын саны менен боз үйдүн диаметринин катышы, боз үйдүн бийиктиги, кийизддердин, шырдак, төшөктөрдүн аянты, боз үйдүн көлөмү, боз үйдүн формасы (конус, цилиндр) ж.б.

Химия: Боз үйдүн материалдарынын заты, кийиздин түзүлүш курамы, кандай боёктор менен реакцияга кирет ж.б.

Биология: Боз үйдүн экологиялык тазалыгы, экологияга зыянсыздыгы, адамдын организми үчүн пайдасы ж.б.

Технология: Боз үйдүн керегелерин, ууктарын, түнүдүктү жасоо технологиясы, кийиздин жасалуу технологиясы, колдонулуучу материалдар ж.б.

Арт: Боз үйдүн жасалгалары, шырдак, кийиз, төшөктөрдүн оймо чиймелери, анын мааниси, философиясы ж.б.

Кыргыз тил жана адабияты: Боз үйдүн ар бир элементтеринин аталышы, алардын уңгу, мүчөсү, боз үйдүн философиясы, тарбиялык маанилери, макал-лакаптар ж.б.

Тарых: Боз үйдүн келип чыгуу тарыхы, дүйнөнүн ар кайсы тарыхындагы тарыхый маалыматтар ж.б.

Боз үй боюнча өтө чоң изилдөөлөрдү жүргүзүп, окуучуларды кызыктырып, бир учурда аларды кыргыздын тарыхы, маданияты, үрп-адат, салт-санаасы менен тарбиялоого мүмкүнчүлүк түзүлсө, экинчи жагы алардын изилдөөчүлүк жөндөмүн арттырып, креативдүү ой-жүгүртүүгө үйрөтсө болот.

STEM билим берүүдө окуучу бир нерсени жасап үйрөнүшөт, дагыпассивдүү, жаттоого жана теорияга негизделген окутуу системасын артка таштап, күчтүү практикалык базасы бар окутуунун ээсине айланат. Бул нерсе келечекте, окуучу өзүн өзү таанууга, өз алдынча көйгөйлөрдү чечүүнү, аракет планын иштеп чыгууну, долбоорлоону, эксперимент жүргүзүүнү жана натыйжаларды сынап көрүү менен өз алдынча жыйынтык чыгарууга үйрөтөт.

STEM билим берүүнүн артыкчылыктары болуп төмөнкүлөр саналат:

1) Окуу предметтеринин интеграциясы жана жуурулушуусу. Анын натыйжасында балдардын дүйнөгө болгон илимий көз карашы комплекстүү калыптанып, дүйнөнү бүтүн кабыл алат дагы изилдөө көндүмдөрү өөрчүйт.

2) Теория менен практика логикалык жактан тыгыз байланышта айкалышып, окуучулардын алган билимдеринин практикада колдонушу жана өздөрүнүн продуктыларын даярдашы (мисалы, ар түрдүү жабдууларды, макеттерди, робот техникаларын ж.б.). Ал эми, бул өз кезегинде окуу материалын терең өздөштүрүүгө жана окуу процессин жандуу, кызыктуу кылып алып барууга жардам берет.

3) Предметтик ишмердик аркылуу чыгармачыл ой жүгүртүү, сынчыл ойлом технологияларын ишке ашыруу. Бул учурда окуучунун өзүнө болгон ишеними артылат, жаңы

мурда тааныш эмес окуу материалдарын издөө, аларды туура кабыл алуу компетенциялары калыптанат.

4) Долбоордук ыкманы системалуу пайдалануу. Өз кезегинде, бул окуучунун окуй алуу, окуп кетүү көндүмдөрүн жана компетенцияларын калыптандырат, командада же өз алдынча иштеп кете алууга үйрөтөт, б.а. баланы социалдаштырат. Окуучулар акыркы натыйжа үчүн иштешет, алардын логикалык ой жүгүртүүсү өсөт, тактыкка, маселени убагында чечүүгө машыгып, үйрөнүшөт.

5) Кыздар балдар ортосунда бирдей мүмкүнчүлүктөрдү камсыз кылат жана бул гендердик теңчиликке жол ачат.

Корутунду. STEM билим берүүнү, жалпы эле билим берүү жаатындагы технологияларды илгерилетүү максатында Кыргыз билим берүү академиясынын табигый илимий жана математикалык илимдер лабораториясында “10-11–класстар үчүн кыска мөөнөттүү программа” иштелип чыкты (автордун катышуусу менен). Бул программа Кыргызстандын жалпы билим берүүчү орто мектептеринде ийгиликтүү жана кеңири колдонулуп жатат.

Адабияттар

1. Богоявленская А.Е. Активные формы и методы обучения биологии - М.: Просвещение, 1996. - 234с.
2. Зимняков А.М., Дашкина А.А., Путилова О.А. Использование интерактивного подхода в преподавании естественнонаучных дисциплин // Известия Пензенского государственного университета им. В.Г. Белинского. Естественные науки. №25. 2011. С. 720 – 724.
3. Жалпы билим берүүчү уюмдардын 10-11-класстарынын окуучуларынын STEAM билим берүү боюнча изилдөө компетенцияларын өнүктүрүү боюнча кыска мөөнөттүү программа / Түзүүчүлөр: Чыныбаев Р.Р, Рыспаева Б.С, Сатыбекова М.А. ж.б. - Бишкек, 2022. <https://kao.kg/>
4. Лернер И.Я. Познавательные задачи в обучении гуманитарным наукам. - М., 2001. - 119 с.
5. Сатыбекова М.А. Мектептик биологиялык билим берүүнүн мазмунун жана окутуу методикасын жаңылоонун негиздери // Международный научный журнал ALATOO ACADEMIC STUDIES. -Бишкек, 2022. №2.116-123 с.