КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

«Окутуунун жаңы жана компьютердик технологияларынын жардамында болочок мугалимдердин мейкиндик ой жүгүртүүлөрүн өстүрүүнүн дидактикалык негиздери»

деп аталган илимий проекти боюнча жылдык

ОТЧЕТУ

(жыйынтыктоочу)

Жетекчи: ф.-м.и.д., профессор Г. Матиева

Ош-2019

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

УДК 13.00.02

Мамл.регистрациянын №

Инв. №

«БЕКИТЕМИН»
ОшМУ илимий иштер боюнча
проректору мед.и.д., профессор
Осумбеков Б. _______________
«___» _____________ 2019 жыл

«Окутуунун жаңы жана компьютердик технологияларынын жардамында болочок мугалимдердин мейкиндик ой жүгүртүүлөрүн өстүрүүнүн дидактикалык негиздери» деп аталган илимий проекти боюнча жылдык

ОТЧЕТУ
(жыйынтыктоочу)

Илимий жетекчи ф.-м.и.д., профессор	Матиева Г.
ОшМУнун алдындагы ФКИИнин директору, КР УИАнын мүчө-корр., ф.-м.и.д., профессор	Алымкулов К.
Башкы эсепчи	Тойчиева Б.Т.

ОШ-2019

Аткаруучулардын тизмеси

№	Ф.А.А.	Окумуштуулук даражасы, наамы	Кызматы
1	Матиева Г.	д.ф.-м.н., проф	г.н.с.
2	Борбоева Г.М.	к.ф.-м.н.	в.н.с.
3	Папиева Т.М.	к.ф.-м.н.	в.н.с.
4	Артыкова Ж.А.	к.ф.-м.н.	с.н.с.
5	Абдуллаева Ч.Х.	к.ф.-м.н.	с.н.с.
6	Беделова Н.	к.ф.-м.н.	с.н.с.
7	Курбанбаева Н.Н.	к.ф.-м.н.	н.с.
8	Муратов А.А.		н.с.
9	Арап кызы Т.		н.с.
10	Сарыгулова Н.С.		м.н.с.
11	Мустапакулова Ч.А.		м.н.с.
12	Сейитказыева Г.И.		м.н.с.
13	Мурзахматова З.		м.н.с.
14	Каныбек кызы А.		лаб.

Мазмуну

Реферат.. 4

Киришүү... 7

§1. Геометрия предметин окутуу процессинде мейкиндик ой жүгүртүүнү өнүктүрүү модели.. 11

§2. Геометриялык фигуралардын сүрөттөлүштөрүнүн студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүлөрүн калыптандыруудагы орду.. 24

§3. *n*-ченемдүү геометрияны үйрөнүүдө аналогия методунун студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандыруудагы ролу................... 33

§4. Студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнүн педагогикалык жана методикалык шарттары... 38

§5. Геометрия предметин окутуу процессинде студенттердин МОЖсүн өнүктүрүүнүн максаты жана мазмуну.. 50

§6. Мейкиндиктеги гоеметриялык фракталдын 3D моделин тургузуу.................... 60

Корутунду.. 67

Пайдаланылган адабияттар.. 71

РЕФЕРАТ

Отчет 73 беттен турат, колдонулган адабияттардын саны 23.

Ачкыч сөздөр: мейкиндик ой жүгүртүү, геометриялык фрактал, түзүүгө берилген маселе, сүрөттөлүш, 3D модель.

Проектинин аткарылуу мөөнөтү: 01.01.2019-31.12.2019.

Проектинин жетекчиси: физика-математика илимдеринин доктору, профессор Матиева Гулбадан.

Теманын актуалдуулугу:

Учурда коомдун талабына жооп бере ала тургандай компетенттүү адистерди даярдоо билим берүү системасынын негизги милдети жана окутуу процессинде окутуунун информациялык технологияларын пайдалануу билим берүүдөгү негизги талаптардын бири болууда.

Окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн өстүрүү жана калыптандыруу проблемасына арналган көптөгөн психоло-педагогикалык жана илимий-методикалык изилдөөлөр жүргүзүлүп жатат. Бирок ага карабастан окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн өстүрүү жана калыптандыруу билим берүүнүн көйгөйлүү маселелеринен болуп келүүдө жана бул маселени чечүүдө кандай методдорду, инструменттерди пайдалануу эффективдүү жыйынтыктарды берет деген суроонун үстүндө окумуштуулар көптөгөн иштерди жасашууда. Ю.В.Тихомированын, А.Р.Черняеванын ж.б. диссерта-циялык изилдөөлөрү мектеп окуучуларынын мейкиндик ой жүгүртүүсүн өстүрүүгө, С.С.Янтрованын, Р.М.Юсуповдун ж.б. эмгектери “жогорку класстын окуучуларынын мейкиндик ой жүгүртүүсүн компьютердик технологиялар аркылуу өстүрүүгө”. Р.Ф. Мамалыганын диссертациялык изилдөөсү “жогорку окуу жайлардын студенттеринин мейкиндик ой жүгүртүүсүн геометрия предмети аркылуу өстүрүүгө” арналган. Бирок мектепке чейинки курактагы балдардын жана мектеп окуучуларынын мейкиндик ой жүгүртүүсүн өстүрүүчү адистерди кантип даярдоо керек деген маселени чечүүгө арналган изилдөөлөр аз болууда. Мектеп мугалимдери

окуучуларга геометриялык маселелерди чыгарууну үйрөтүүдө кыйналышкандыгын билдиришүүдө. Ошондуктан бул маселени изилдөө жана аны чечүүнүн эффективдүү жолдорун иштеп чыгуу – жогорку окуу жайынын дагы бир негизги милдети болуп саналууда. Демек, каралып жаткан маселени изилдөө жана чечүү илимий-теориялык жана практикалык чоң мааниге ээ.

Проектинин максаттары:

1) Болчок мугалимдердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандыруу аркылуу окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн өстүрүүгө жетишүү;
2) Болочок мугалимдердин жана мектеп мугалимдеринин окутуунун интерактивдүү жана компьютердик технологияларын жетишээрлик денгээлде пайдала билүүсүнө жетишүү.

Изилдөөнүн маселелери:

1) Окуучулар үчүн математика боюнча жумушчу дептерлерди даярдоо.
2) Компьютердик технологиялардын жардамында геометриялык маселелерди чыгаруунун ыкмаларын иштеп чыгуу.
3) Мектеп мугалимдери жана ЖОЖлардын окутуучулары үчүн дидактикалык колдонмо даярдоо жана басмадан чыгаруу.
4) Компьютердик технологияларды колдонуу менен студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүлөрүн өстүрө тургандай видео-сабактардын топтомун түзүү.
5) Электрондук окуу-колдонмолорун иштеп чыгуу.

Изилдөөнүн обьектиси: окутуу процесси, геометрия предметинин айрым бөлүмдөрү, окутуучунун ишмердүүлүгү, студенттердин таанып-билүү иш-аракети.

Изилдөөнүн методдору: системалык анализ, системалык ыкма.

Изилдөөнүн жыйынтыктары:

- Геометриялык фракталдарды PowerPoint программасында түзүүнүн кадамдары студенттер үчүн жеткиликтүү жана жеңил боло тургандай иштелип чыгылды.

- Жалпак (тегиздиктеги) геометриялык фракталдарды түзүүгө берилген маселелер Б. Блумдун таксономиясына ылайык келтирилип түзүлдү. Ар бир маселенин беш баскычын удаалаш аткаруу процессинде студенттин ой жүгүртүүсү мурдатан өздөштүргөн маалыматты эске түшүрүүдөн баштап эң жогорку деңгээлге көтөрүлүшүнө шарт түзүлөт.

- Мейкиндик фракталдын бул же тигил тегиздиктердеги проекциялары белгилүү болсо, анда ушул проекцияларынын жардамында мейкиндик фракталдын өзүн түзүү маселелси да студенттерден жогорку деңгээлдеги мейкиндик ой жүгүртүүнү талап кылган маселе болуп эсептелет жана отчеттук мезгил ичинде ушундай маселелердин топтому иштелип чыгылды.

- Мейкиндик фракталдын моделин алуу үчүн компьютердик программа түзүлдү (программа тиркелет).

- Студенттер үчүн мейкиндик ой жүгүртүүнү өстүрүүгө өбөлгө түзө тургандай сабактардын компьютердик технологияларды колдонуу менен иштелмелери даярдалды жана видео-сабактардын топтому түзүлдү.

Киришүү

Адамдардын аң сезими, алардын кесиптик билиминин жана даярдыгынын деңгээли, ошондой эле коомдун жалпы маданиятынын өсүү деңгээли дүйнөлүк илимий-техникалык өсүштүн темпинен артта калып, улам өзгөрүп турган коомдо жашоонун жаңы шарттарына жооп бербей калып жатат. Ошондуктан учурда болуп жаткан илимий-техникалык прогресс жаңы көз караштагы, жогорку интеллектеги жана ийкемдүү ой жүгүртүүгө ээ болгон кесипкөй адистерге муктаж болууда.

Билим берүү – бүгүнкү күндө дүйнө жүзүндөгү коомдук өнүгүүнүн эң маанилүү көрсөткүчтөрүнүн жана артыкчылыктуу багыттарынын бири экендиги белгилүү. Жогорку сапаттагы билим берүү гана өлкөдөгү адамдык потенциалды өнүктүрүү менен бирдикте башка чөйрөдө реформаларды жүргүзүү үчүн лидерлерди жана кесипкөй адистерди даярдай алат. Ошондуктан билим берүү системасынын негизги маселелеринин бири болуп, компетенттүү адистерди даярдоо саналууда. Анын ичинде окуучуларда жогорку интеллекти, тарбияны камсыз кыла ала турган жаңы типтеги мугалимди даярдоо проблемасына да өзгөчө көңүл бурула баштады. Себеби мугалимдер өлкөнүн ар тараптан өнүгүүсүнө салым кошо алган жогорку интеллектеги, чыгармачыл ой жүгүртүүгө ээ болгон, тарбиялуу жаштардын билиминин негизин калыптандырууда орчундуу ролду ээлей тургандыгы талашсыз факт.

1. Учурдагы коомдук өнүгүүдө адамдан мейкиндик ой жүгүртүүнү талап кылбаган ишмердик чөйрөсүн табуу мүмкүн эмес болуп калды. Архитектор, куруучу, дизайнер, конструктор, модельер, художник, инженер, геолог, географ, жазуучу ж.б. адистиктердин кесиптик ишмердигинин ийгилиги анын кесиптик даярдыгынан эле эмес, мейкиндик ой жүгүртүүсүнүн деңгээлинен да көз каранды болууда. Интеллектин негизги түзүүчүлөрүнүн бири болуп мейкиндик ой жүгүртүү эсептелингендиктен, жогорку деңгээлдеги мейкиндик ой жүгүртүү – адамдын кесиптик гана эмес, бүтүндөй жашоосундагы ар

кандай кырдаалдагы жана түрдүү деңгээлдеги маселелерин чечүүгө жардам берет. Адамдын чыныгы дүйнөнү таанып билүүсүнүн түрдүү жолдорунун ичинен анын репродуктивдүү ой жүгүртүүсүнөн айырмаланган продуктивдүү ой жүгүртүүсү жаңы продукцияны, жаңы идеяны жана руханий байлыктарды жаратууга негиз болот. Продуктивдүү ой жүгүртүүнү калыптандыруунун урунттуу учуру болуп, адамдын ишмердүүлүгүнүн бардык аймактарында кандайдыр бир даражада зарыл болгон жетишээрлик жогорку деңгээлдеги мейкиндик элестетүүсүн жаратуу саналат.

2. Көптөгөн мугалимдердин, педагогикалык изилдөөлөрдүн авторлорунун байкоолору боюнча окуучуларга математика, анын ичинде геометрия окуп-үйрөнүүгө таттаал предмет катары эсептелинет. Геометрия предметинин стереометрия бөлүмү окуучуларда материалды түшүнүүдө көптөгөн кыйынчылыктарды жаратат. Бунун себептери болуп: окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүнүн жетишээрлик деңгээлде калыптанбагандыгы; мугалимдин өзүнүн мейкиндик ой жүгүртүүсүнүн деңгээлинин төмөндүгү; мугалимдин окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн өстүрүүгө сунушталган методикаларын жана технологияларын эффективдүү пайдалана албай жаткандыгы; мугалимдер үчүн методикалык колдонмолордун жана көрсөтмөлөрдүн жетишээрлик деңгээлде болбогондугу; сунушталган методдордун, методикалык көрсөтмөлөрдүн жана окуу китептеринин окуучулардын психологиялык өзгөчөлүктөрүн эске албай түзүлүп калуусу эсептелинет.

3. Окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандыруу жана өстүрүү математиканы, анын ичинде геометрияны окутуунун методикасы үчүн жаңы проблема эмес, ошентсе да анын актуалдуулугу көп жылдан бери эле айтылып келе жатат. Учурда эмгек рыногуна креативдүү идеяларга, жогорку деңгээлдеги ой жүгүртүүлөргө ээ болгон кесипкөй адистер талап кылынып жаткандыктан, бул проблеманын актуалдуулугу мурдагыдан да жогорулады.

Мейкиндик түспөлдөрүнүн үстүнөн амалдарды жүргүзүү жөндөмдүүлүгүн өстүрүү проблемасын чечүүдө педагогикалык адистерди даярдоочу жогорку окуу жайынын ролу чоң. Мында кесиптик жактан компетенттүү мугалимдерди даярдоо менен жогорку окуу жайы орто окуу жайына жардам көрсөтүүгө түздөн-түз милдеттүү болуп жатат. Эгерде жож болочок мугалимдин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өстүрүүгө, ошону менен бирге аларды жогорудагы маселени чечүүгө өбөлгө түзүүчү методдор жана технологиялар менен куралдандырууга жетише алса, анда мындай мугалимдин окутуу ишмердүүлүгү аркылуу окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн өстүрүүгө жетишүүгө болот.

4. Фракталдык геометрия студенттер менен илимий изилдөөлөрдү жүргүзүү үчүн чоң мүмкүнчүлүктөрдү берет жана ушунун өзү аларда төмөндөгүдөй изилдөөчүлүк компетенцияларынын өсүшүнө алып келет: табигый илимдер, математика жана информатика боюнча жалпы базалык билимдерин көрсөтө алуу, заманбап информациялык жана билим берүү технологияларын колдонуу менен кесиптик жана илимий жаңы билимдерге ээ болуу жөндөмдүүлүгү, заманбап математикалык аппаратты түшүнүү жана аны илим изилдөө иш-аракетинде колдонуу жөндөмдүүлүгү, топтогон тажрыйбасын сын көз караш менен кайрадан талдап, түшүнүп, зарыл болгон учурда өзүнүн кесиптик иш-аракетинин мүнөзү жана түрүн өзгөртүү жөндөмдүүлүгү.

Экинчи жактан, гармоникалык өнүккөн инсанды калыптандыруу процессинде окуучуларды эстетикалык тарбиялоо өтө маанилүү орунду ээлейт, себеби эстетикалык сезим – адептүүлүктүн негизи (пайдубалы) болуп эсептелет. Окуу предмет катары окуучуларды эстетикалык тарбиялоодо математиканын ролу чоң жана дарамети (потенциалы) күчтүү. Мектеп математикасынын эстетикалык потенциалын эффективдүү ачуу дегенибиз окуучулардын математикалык коздукту толук кандуу кабылдоосун, алардын эстетикалык сезимдерин, табиттерин жана идеалдарын элестүү, мейкиндик ой жүгүртүүнүн жана логикалык маданияттын каражаттарынын жардамында

өстүрүүүнү, геометриялык материалдын жардамында инсандын акыйкатка ээ болуусу аркылуу сонундукка умтулуусунда анын баалуулуктарга багытталуусун калыптандыруу, окуучулардын чыгармачылык жөндөмдүүлүктөрүн өстүрүү жана алардын таанып-билүүчүлүк кызыгууларын калыптандыруу, предметке карата оң мамиле жаратууну түшүндүрөт.

Фракталдык геометрия азырынча мектептин билим берүү стандартына кирген эмес. Окуучуларды жаңы математикалык идеялар менен тааныштыруу окутуу процессинде ийримдер, факультативдик жана тандоо курстары аркылуу ишке ашырылат. Фракталдар менен окуучуларды тааныштыруу алардын математикага, программалоого жана компьютердик графикага кызыгууларын жогорулатат. Отчеттук мезгилде түзүлгөн геометриялык фракталдар жөнөкөй геометриялык түзүүлөрдү аткаруу процессинде пайда болушкан. Ошондуктан, бул фракталдарды түзүү боюнча мектептин математик мугалидери өздөрүнүн окуучулары үчүн ийримдерди жана факультатив курстарын алып барышса болот. Ал эми жогорку окуу жайлардын тиешелүү адистиктер боюнча эмгектенген окутуучулары сунушталган фракталдарды компьютердин жардамынла алуу үчүн программаларды түзүү боюнча тандоо курстарын окутушса болот.

§1. Геометрия предметин окутуу процессинде мейкиндик ой жүгүртүүнү өнүктүрүү модели

Билим берүү процессинин бөлүп көрсөтүүчү өзгөчөлүгү болуп, анын татаалдыгы, ар бир компонентинин түзүүчүлөрүнүн көптүгү, иерархиялык түзүлүшү, элементтеринин иштеп жаткан учурдагы көп байланыштуулугу эсептелинет.

Жогорку окуу жайындагы билим берүү процесси – абитуриенттин аң сезимдүү түрдө өзү каалаган кесибин тандап алгандан жана жожго өтүүгө даярдыгынан баштап, дипломдук жумушту коргогонго чейинки убакыт ичинде адистистик личностун калыптандыруу процесси. Болочок адисти калыптандыруу жана өнүктүрүү – бул биринчи кезекте анын гуманитардык, жалпы кесиптик жана атайын билимдерге, билгичтиктерге жана көндүмдөргө ээ болууга багытталган активдүү окуп-таанып билүү иш аракети. [10, 22-б.]

Окутуу – окутуучу менен студенттин ортосундагы атайын уюштурулган, коюлган максатты көздөгөн жана башкарылуучу процесс. Ал эки тараптын иш аракетин билдирет жана өзгөрүүчү мүнөзгө ээ болот [7, 195-б.].

Билим берүү процессиинин сапаты көптөгөн факторлордон, анын ичинде окутуучулардын билиминен, пегагогикалык чеберчилигинен жана инсандык сапаттарынан, студенттердин базалык билимдеринен, окууга болгон кызыгуусунан жана личностук сапаттарынан, окутуунун мазмунунан жана методдорунан, студенттердин окуу, эс алуу жана тиричилик шарттарынан, жождун материалдык-техникалык базасынан ж.у.с. көз каранды. Учурда жүрүп жаткан билим берүү системасы студенттерге негизинен билимди берүүгө багытталып, лекцияларда жана окуу китептеринде окуу маалыматтары үйрөнүү үчүн даяр түрүндө сунушталып калууда.

Билим берүү процесси бизди көп кырдуулугу, татаалдыгы жана анда коомдун, технологиянын өнүгүүсүндө адистерге койгон жогорку талаптарды канааттандырууга карата чечилүүчү көйгөйлөрдүн көбөйүп жаткандыгы менен ойлонтуп келет.

Бизди түйшөлтүп жаткан көйгөйлөрдүн маңызын түшүнүүдө, аларды

чечүүнүн оңтойлуу жолдорун тандоодо жана бул жолдорду ишке ашыруунун аракетинин планын түзүүдө көп сандаган ар түрдүү чийеленишип калган факторлорго жана байланыштарга дуушар болобуз. Мындай татаалдыктагы тоскоолдуктардан өтүү үчүн биз окутуу процессинде пайда болуп жаткан көйгөйлөрдү майда бөлүкчөлөргө бөлүп, ар жагынан карап, улам бирден чечүүгө аракет жасайбыз. Натыйжада бир эле көйгөйдү чечүүдө бир нече майда түшүнүктөр жана көз караштар пайда болот. Мисалы, окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн чечүүнүн фузионистик көз карашы, синергетикалык көз карашы, пропедевтикалык курсту уюштуруу, балдарды личностук типологиясына карап класстарга бөлүштүрүү, жыныстык өзгөчөлүгүн эске алуу ж.б. Биз ар кандай көйгөйдү «майдалап» чечүүгө, жагдайды өз-өүнчө көз караашта талдоого үйрөнүп калгандыктан, мындай ыкма биз үчүн өтө эле ыңгайлуу болуп, туурадай сезилет. Бирок ар дайым эле көйгөйдү ушундайча «майдалап» чечүү туура болобу деген да суроо пайда болот. Бул жерде маселе көйгөйдү мындайча бөлүктөп чечүү – биздин оюбузда пайда болгон туш-тушка чачырап кеткен, үзүк-үзүк көрүнүштөр (картина) менен иш жүргүзүүгө алып келип койгондугунда болуп жатат. Көйгөйдү чечүүдө бизде пайда болуп жаткан түрдүү көрүнүштөрдүн ортосундагы өз ара байланыштар кантип түзүлүп жаткандыгына маани бербесек, анда көйгөйдү чечүүгө кылынган ар кандай иш аракет жемиштүү натыйжасын бербейт. Эгерде оюбузда билим берүүнүн көйгөйлөрүн чечүүнүн жолдорунун алдын ала (бизде бар билимди, тажрыйбаны, түшүнүктөрдү жана каражаттарды пайдалануу менен) толук көрүнүшүн түзө албасак, анда окутуу процессинде таасирдүү натыйжага ээ болушубуз күмөн. Окутуу процессиндеги көйгөйлөрдү, анын ичинде студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү маселесин чечүүдө аны адамдын организминдей бир бүтүн нерсе катары кароо керек болот. Адамдын бир гана органын дарылоо менен анын бүтүндөй ден соолугун жакшыртуу туура болбогондой, студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүдө окутуучу өзүнүн бир гана билимине таянуусу – ага ал каалаган натыйжаны көрсөтпөйт. Окутуучу

студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү маселесин чечүүнүн жолдорун издөөдө оюнда пайда болгон чиеленишкен чечимдердин түйдөгүн чечмелөө үчүн чоң көлөмдөгү маалыматтарга ээ болушу зарыл, бирок жетишсиз болот. Мында ал чечилген түйдөктү кантип иреттештирүүнү жана чечимдердин ортосунда кандай маанилүү байланыштардын бар экендигин билүүсү зарыл. Коюлган максатка жетүү үчүн жагдайды ар тараптан кароого муктаж болобуз. Биздин ар кандай ойлорубузду, иш аракеттерибизди тамырлашып калган идеялар, стратегиялар, түшүнүүнүн жолдору жана башкаруучу идеялар багыттап турат жана булар биз каалаган натыйжага жетүүгө жардам берет. Бул түшүнүктөр «менталдык модель» деп аталган түшүккө камтылат.

Ошентип, менталдык моделдер – бул өзүбүздүн иш аракетибизди багытоого көмөктөшкөн идеялар, ишеничтер жана ынанымдар. Биз аларды себептерди жана натыйжаларды түшүндүрүүдө, ошондой эле тажрыйбабызга маани берүүдө пайдаланабыз. .[7, 131-б.]

Менталдык модель – биздин дүйнөнү кабылдоо жолубуз. Тагыраак айтканда, менталдык модель – бул биздин ой жүгүртүүбүзгө жардам берүүчү куралдар. Менталдык моделде көйгөйдү чечүүдө ар кимдин өзүнүн көз караштарынын системасы түзүлөт жана ал аркылуу биз болуп өткөн окуяларга маани беребиз жана өзүбүздүн тажрыйбабызды чечмелей алабыз. Ошентип, менталдык моделдер жагдайды башка бурчтан карап, татаал деп эсептелинген маселени чечүүгө (чечүүнүн бир нече вариантын кошо көрсөтүү менен) жардам берет. Маселени чечүүнүн сунушталган варианттары жагдайга жараша тандалып алынат [4, 38-б.].

Алдыбызда турган көйгөйдү чечүү үчүн түзүлгөн менталдык моделди визуалдаштыруу – бул жумушка кантип киришүүнү туюп билүү жолу болуп саналат. Оюбузда түзүлгөн моделдин мындай графикалык жолу көйгөйдү чечүүнүн жолдорун, компоненттерин, алардын ортосундагы байланыштарды, көз карандылыктарды, чечимди табууга жардам берген рычагдарды, күчтүү жана алсыз звенолорду түшүнүүнү жана аныктоону көз алдыбызга көрсөтүп

берет.

Студенттердин геометрия сабагында мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү маселесин чечүүнүн менталдык моделинин графикалык сүрөттөлүшү төмөндөгүдөй түзүлдү.

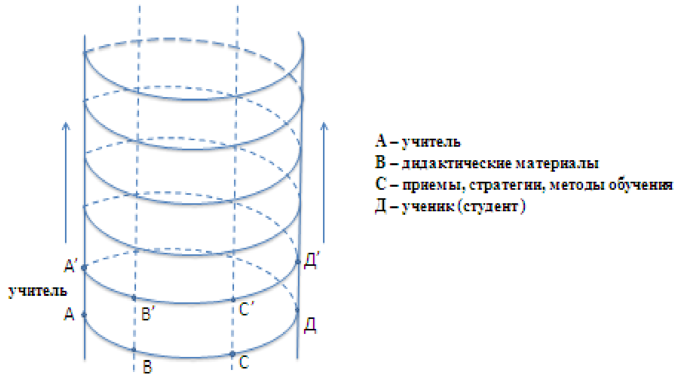


Рис.3

Бул менталдык модель айтылган маселени чечүүгө багытталып, аны чечүүнүн жолдорун көрсөтөт. Модельдин элементтери болуп: окутуучу; дидактикалык материалдар, окутуу методдору, стратегиялары, жолдору; студент эсептелинүүдө. Маселени чечүүдө анын элементтеринин ортосундагы байланыштарды түзө билүү өтө маанилүү, себеби алар элементтердин бирдикте иштешинин алгоритмин көрсөтөт.

Мында окутуу үзгүлтүксүз процесс болгондуктан жана өнүгүү чектелбегендиктен студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнүн моделин цилиндрдик бет формасында берүүнү туура көрдүк. Цилиндрдин бетиндеги винттик сызык менталдык моделдин элементтеринин бири-бири менен байланышта экендигин, бири-бирине аракет этүүсүн жана алар кайтарым байланышты түзүп турушаарын түшүндүрөт.

Мында «кайтарым байланыш» деген сөз айкашы – биздин кийинки иш аракеттерибиздин жүрүшүнө таасир этүүчү иш аракеттирибиздин натыйжасын кабылдоо дегенди түшүндүрөт. Кайтарым байланыш контурда, чынжырда ишке ашат. [7, 49-б.]

Ал эми цилиндрдин А, В, С, Д чекиттери аркылуу өткөн түзүүчүлөрү – окутуучунун билиминин жана аракетинин, дидактикалык материалдардын, окутуу методдорунун максатка ылайыктуу тандалуусунун, студенттин билиминин жана ой жүгүртүүсүнүн тынымсыз жакшыртылып бара тургандыгын билдирет. Ар кандай иш аракет кандайдыр бир убакыт

аралыгында аткарылып, анын натыйжасы да кандайдыр бир анык убакытта билинген учурда, жасалган иш аракеттин натыйжасын баалоо жеңил болот. Мында А жана А′ чекиттеринин арасындагы аралык анык бир мөөнөттү түшүндүрөт. Бул мөөнөттүн өлчөмү кайтарым байланыштын механизминен көз каранды болот, б.а. окутуучу менен студенттердин аракеттеринин оң натыйжасы өнүгүүнүн кийинки баскычына көтөрүлүүнү камсыздайт. Мисалы, студент окутуучу берген тапшырманы айтылган мөөнөткө аткарып келе албай калса (тигил же бул объективдүү жана субъективдүү себептердин натыйжасында же тапшырма студенттин психологиялык өзгөчөлүгүн, билим деңгээлин эске алынбай берилип калган учурда) же окутуучу студент тарабынан бүтүрүлүп келинген тапшырманы өз убагында кабыл ала албай калса, анда системада күткөн натыйжага жетүү убактысы созулуп кетет.

Моделдин түзүүчүлөрүнүн өз ара байланышта болуп туруусу – анын жашап турушун камсыздайт жана түзүүчүлөрдүн өз ара катышы, бири-бирине тийгизген таасири алардын санынан жана көлөмүнөн кыйла маанилүү болуп эсептелинет [7. 52-б]. Ошондуктан жогоруда түзүлгөн менталдык модель көрсөтүлгөн элементтерден туруусу зарыл жана жетиштүү.

Мында окутуучу айтылып жаткан маселени өзүнүн иш аракетинде дидактикалык материалдарды, окутуу методдорун максатка ылайыктуу пайдалануу менен чечүүгө жете алат. Окутуучу менен студенттин синергетикалык байланышы, б.а. ар дайым туруктуу өз ара тыгыз байланышта болуп туруусу жана алардын өз ара аракет этүүсү кайтарым байланыштын ийгиликтүү чынжырын жаратат. Түзүлгөн менталдык моделдин студентердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө тийгизген таасири анын элементтеринин ар биринин өзүнчө тийгизген таасирлеринин суммасынан чоң болот, б.а. студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүдө окутуучу өзүнчө, студент өзүнчө аракет кылганына караганда, алардын өз ара түшүнүү менен байланышта аракет кылганы көбүрөөк жемиш берет.

Көп жылдан бери көптөгөн окуу жайларында (мектептерде, колледждерде, жогорку окуу жайларда жана мугалимдердин

квалификациясын жогорулатуу институттарында) мугалимдер жана окутуучулар менен өткөрүлгөн окутуу процессин уюштурууга багытталган семинарларда «Кыргызстандагы билим берүүнүн сапатынын төмөндүгүнүн себебин эмнеден көрөсүз?» деген суроого семинардын катышуучуларын баары «1-себеп. Окуучулардын (студенттердин) билим деңгээлинин начардыгы; 2-себеп. Окуучулардын (студенттердин) сабакка кызыгуусунун жоктугу; ... » деп жооп беришет.

Ооба, кээ бир окутуучулар окуу процессинин ийгиликсиз өтүп жаткандыгын студенттердин аракетинин, окууга кызыгуусунун төмөндүгүнөн жана базалык билиминин начардыгынан көрүшөт. Көбүнчө окутуучу окутуу процессинде кайтарым байланыштын айлананы түзөөрүн эске албай, анын бир багытта (студенттен окутуучуга кеткен) жүрүүсүнө гана маани берип калат. Окутуучу менен студенттин мамилеси «окутуучу студентти окутат», «окутуучу студентке суроо берет» деген түшүнүктөрдүн негизинде түзүлсө, анда окуу процессинде студентке гана талаптар коюлат да, окутуу билим берүүчүлүк мүнөздө гана жүрүп калат. Окутуучу студенттин жана өзүнүн аткарган иш аракеттеринин деңгээлин аныктай алуу менен студенттерге «ыңгайлаша» алат. Мында студенттер окутуучуну кантип окутууга үйрөтөт дегенди түшүндүрөт. Демек, үйрөнүү үчүн кайтарым байланыштын сигналына көңүл буруп, аны кабыл алууну билүү керек, б.а. окутуучунун кайтарым байланышка сезимталдыгы берилип жаткан сигналдардын диапазонуна туура келүүсү керек. Ушуну менен окутуучу менен студенттин ортосунда туруктуу байланыш түзүлүп, ал кайтарым байланыштын ийгиликтүү чынжырын жаратат. Ошентип, билим берүү процесси – студентти окууга, тарбия алууга жана ар тараптан өнүктүрүүгө багытталган окутуучу менен студенттин бирдиктүү иш аракети болгондуктан, окутуучу менен студент бир кезекте окуганда (өзүлөрүнө тиешелүү билимдерди) жана бирин-бири окутканда гана аларда өзүлөрүнө тиешелүү өнүгүүлөр жүрөт.

Окутуучу кайтарым байланыштын натыйжаларын эске алуу менен өзүнүн ролун андан да жогорку деңгээлде аткарууну үйрөнүү мүмкүнчүлүгүнө ээ

болот: өзүнүн иш аракетине талдоо жүргүзөт, туура болбой калган иштеринин себептерин таба алат, окутуунун методдорун, стратегияларын, жолдорун, каражаттарын тандай алат (керек учурда өзгөртө алат), окутуунун натыйжаларын жакшыртуу максатында дидактикалык материалдарды тескей алат, студенттин психологиялык өзгөчөлүгүнө жараша иш жүргүзө алат, өзүндөгү личностук сапаттарына баа берүүнү үйрөнөт. Кыскача айтканда окутуучуда проксеологиялык рефлексия калыптанат.

Студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү процессинде окутуучуга ар кыл типтеги жана деңгээлдеги (репродуктивдүү жана чыгармачыл; окутуучу, өнүктүрүүчү жана үйрөтүүчү; коллективдик жана жекелик) маселелерди жана тапшырмаларды түзүү жана тандоо иши турат. Ошентсе да окутуучунун башкы милдеттеринин бири болуп – студенттердин ар түрдүү иш аракетин эффективдүү уюштуруу эсептелинет. Окутуу процессинде болуп жаткан көрүнүш менен күткөн натыйжанын ортосунда ажырым болуп турат (мисалы, тайпадагы студенттердин базалык билими төмөн болгон учурда бул ажырым болжолдогондон да чоңураак болушу мүмкүн). Бул ажырымды кичирейтүү үчүн окутуучудан жогорку деңгээлдеги чеберчилик талап кылынат.

Кайтарым байланыш туюк контур принциби боюнча иштегендиктен (действует), аны айланып чыгуу үчүн убакыт керек болот. Биз күткөн натыйжа болжогон убакытта билингенде гана аткарылган ишти баалоо менен өнүгүүгө өбөлгө түзгөн кийинки иш аракетке өтө алабыз. Бул жерде убакыт кыска аралыкта же узун аралыкта болушу мүмкүн. Бирок кандай болсо да, натыйжа баалана тургандай мөөнөт чектелүүсү керек. Мисалы, сабакта окутуучу пайдаланган методуна, стратегияларына, курал-жарактарына студенттерге берген суроосунан, тапшырмалардын аткарылышынан, студенттердин активдүүлүгүнөн сабак учурунда же сабак бүтөөрү менен кандайдыр бир деңгээлде баа бере алат. Бирок студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсү татаал психологиялык процесс болгондуктан, анын канчалык деңгээлде өнүккөндүгүнө баа берүү кыйын, ага көбүрөөк убакыт керек болот. Ошентсе

да, кайсы бир убакта студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүнүн деңгээлин мурдагы деңгээли менен салыштырууга болот жана ушул салыштыруунун динамикасына карап, кийинки иш аракет уюштурулат. Бирок бул убакыт чоң аралыкта албашы керек. Мисалы, студенттер 1-курстун аягында көрсөтүүчү көрсөткүчтү 3-курста көрсөтсө, бул көрсөткүч биздин аткарган ишибиздин оң натыйжасын берди деп айтууга туура болбой калат. Мында биз күткөн натыйжа убакыт жагынан кечигип келген болот. Ошондуктан окутууда ар бир иш аракеттин натыйжасын убакытка «байлап» коюу туура болот.

Мындан сырткары окуу процессинде кандайдыр бир жагдайды бир тараптуу талдоо да ал жагдайды пайда кылган тигил же бул себепти туура эмес баалоого алып келип коюшу мүмкүн. Мисалы, сабак жандуу өтүлгөн учурда, окутуу методорунун туура тандалгандыгын башкы фактор деп эсептөө туура боло бербейт, мында сабактын натыйжасы студенттердин билиминен да көз каранды болушун эске алуу керек.

Ошондуктан окутуучу окутуу процессинде күткөн натыйжаны камсыз кылбай жаткан же ага тоскоол болуп жаткан себептерди аныктоо аркылуу жана аларды өзгөртүү менен өнүгүүгө өбөлгө түзгөн рычагдарды тапкан болот. Ошентип, күткөн натыйжаны модель бербей жатса, анда анын компоненттеринин ичинен кайсынысында күнөө деп издебестен, кайсы жерде байланыш жакшы түзүлбөй жаткандыгын аныктоо менен ийгиликке жетише алат.

Ар бир курак жашка өзүнүн физикалык, психикалык жана социалдык өнүгүүсүнүн деңгээли туура келе тургандыгы баарыбызга маалым. Окутуучу окуу процессин уюштурууда, студенттин мүмкүнчүлүктөрүн кененирээк билүүдө жана ар тараптан өнүгүүсүн камсыз кылууда, анын курактык жана жеке өзгөчөлүктөрүнө көңүл буруусу маанилүү.

Окутуучу студент менен негизинен окутуу процесси аркылуу байланышкандыктан, студенттин өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен окутуу методдорун, дидактикалык материалдарды тандай жана пайдалана билүүсү анын чыгармачыл адис экендигинен кабар берет. Ал окуу материалын берүүдө

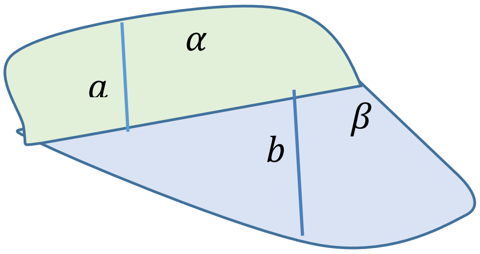
проблемалык, дисскуссиялык жагдайларды жаратуу, интеллектуалдык-чыгармачыл атмосфераны түзө билүү, окуу-изилдөөчүлүк ишмердикти уюштура билүү жөндөмдүүлүктөрүнө жана окутуунун жаңы жана компьютердик технологияларын эффективдүү пайдалануу чеберчилиге ээ болуусу зарыл болот.

Эгерде окутуучу өзүнүн кесибинде окутуунун жана тарбия берүүнүн өздүк системасын түзө албаса, анда бир деле окутуунун заманбап концепциялары (инсанга багытталган окутуу, модулдук-проблемалык, контекстик) андагы кесипкөй адисти жарата албайт [8. 49-б.].

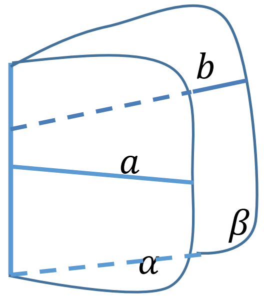
Студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү үчүн түзүлгөн моделдин иштөөсүн карайлы. Геометрия предмети боюнча лекциялык сабакта «Мейкиндиктеги эки түз сызыктын өз ара жайланышы» деген теманы өтүүдө студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө түзүлгөн шарттарды талдайлы.

Студенттерге төмөндөгүдөй мисалдарды сунуштоо аркылуу сабакка чакыруу жасоого болот:

1) a түз сызыгы α жарым тегиздигинде, b түз сызыгы β жарым тегиздигинде жатат (1-сүрөт, 2-сүрөт). a түз сызыгы b түз сызыгына карата кандайча жайланышкан?

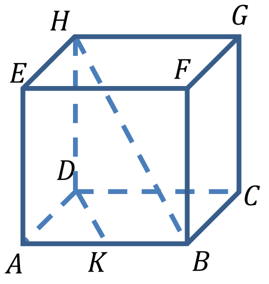


1-сүрөт

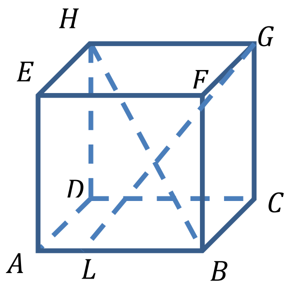


2-сүрөт

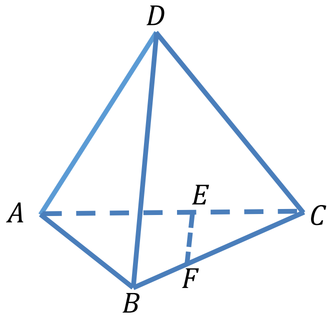
2) Мейкиндикте 3-сүрөттөгү HB жана DK, 4-сүрөттөгү HB жана GL, 5-сүрөттөгү DB жана EF түз сызыктарынын өз ара жайланышын аныктагыла.



3-сүрөт



4-сүрөт

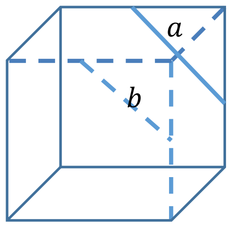


5-сүрөт

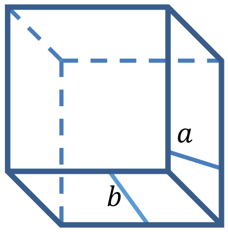
3) 6-, 7-, 8- сүрөттөгү a жана b түз сызыктары кесилишеби?

Бул суроолорго жоопторду алгач жекече даярдоодо студенттерде логикалык жана мейкиндик ой жүгүртүү процессинин жүрүүсү уюштурулат, андан кийин жуптарда талкуу социалдык-инсандык компетенцияларын калыптандырууга шарт түзөт.

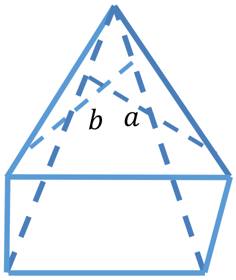
Мектептин геометрия курсу боюнча окуу китептеринде көп



6-сүрөт



7-сүрөт



8-сүрөт

грандыктардын сүрөттөлүштөрү бүтүндөй стандарттык түрдө берилгендиктен, окуучулар аларды бир тараптан кароого көнүп калышкан. Ошондуктан студенттерге кубдун жана пирамиданын 6-, 7-, 8-сүрөттөрдөгү сүрөттөлүштөрү бир караганда туура эмес берилгендей туюлат (студенттер «пландаштырылган каталарды кетирүү лекциясы» менен тааныш болушкандыктан, алардын 80% чийме туура эмес берилген деген чечимге келишет).

Чийме окуучулардын мейкиндик представлениеларын калыптандырууда негизги каражат болуп эсептелинет. Ошондуктан чийме чийүүнүн көрсөтмөлүү принцибин эске алуу менен ар дайым эле көп грандыктардын сүрөттөлүштөрүн бир түрдүү берүү окуучулардын мейкиндик представлениесин чектеп коюуга алып келип коет. Андан сырткары мектептин

геометрия боюнча окуу китебинде негизинен стереометриялык маселелер текст түрүндө берилип, аны чечүүдө «модель-элестетүү» (маселенин шартына карата чийме чийүү) гана пайдаланылат.

Акыркы сүрөттөлүштөрдү проектордо эле 180^0 ка буруу менен студенттер көнүп калган көрүнүшүнө алып келип көрсөтүп коюуга болот. Ошол эле учурда студенттер кубдун жана пирамиданын түрдүү проекциядагы сүрөттөлүштөрүн көрө билүүгө келишет.

Геометрия сабагында стереометриялык материалдарды өтүүдө аналогия методу эффективдүү натыйжа берет. Студенттерде аналогия методун пайдаланууну калыптандыруу – аларда чыгармачыл активдүүлүгүн, логикалык жана мейкиндик ой жүгүртүүлөрүн өктүрүүнүн бир жолу болуп саналат.

Студенттердин өнүгүүсүнүн жакынкы зонасына таянуу менен сабактын түшүнүү стадиясында аналогия методу «Эки түз сызыктын тегиздикте өз ара жайланышы» темасы менен «Мейкиндикте эки түз сызыктын өз ара жайланышы» темасынын ортосундагы байланышты түзүүгө жардам берет. Андан ары бул билимдер менен «Эки тегиздиктин өз ара жайланышы», «Эки гипертегиздиктин жайланышы» деген темалар да жеңил өздөштүрүлөт. Ошентип, өз-өзүнчө үйрөнүлгөн билимдер аналогиянын жардамында бир бүтүн катары кабыл алынат жана бул метод билимдерди системалаштырат.

Окутуучу темага тиешелүү суроолорду берүү аркылуу сабакта дисскуссиялык кырдаалды түзөт. Студенттер окутуучунун берип турган суроолорунун жана көрсөтүп турган багыттарынын аркасында мейкиндиктеги эки түз сызыктын өз ара жайланышын аныктоонун аналитикалык туюнтулушун, эки кайчылаш түз сызыктын арасындагы аралыкты табуунун формуласын өздөрү келтирип чыгара алышат.

Сабактын ой жүгүртүү стадиясында алынган билимдердин натыйжасында билгичтиктерин калыптандыруу, билимдерди системалаштыруу, «модель-интерпретация» (түз сызыктардын теңдемелеринин жардамында өз ара жайланышын көрсөтүү) түздүрүү

максатында теңдемелери менен берилген эки түз сызыктын өз ара жайланышын аныктоого, кайчылаш эки түз сызыктын арасындагы аралыкты табуу үчүн мисалдар берилет. Андан сырткары окутуучу тарабынан студенттердин мейкиндик ой жүгүртүү процессин жүргүзүү максатында төмөндөгүдөй мисалдар берилет (мында студенттер өзүлөрүнүн элестетүүсүнө гана таянышат):

1-мисал. Узундугу d га барабар болгон кесиндилердин эки учу өз ара параллель болгон эки түз сызыкта жатат. Бул кесиндилердин орто чекиттеринин геометриялык ордун аныктагыла.

2-мисал. Узундугу d га барабар болгон кесиндилердин эки учу өз ара кесилишүүчү эки түз сызыкта жатат. Бул кесиндилердин орто чекиттеринин геометриялык ордун аныктагыла.

3-мисал. Узундугу d га барабар болгон кесиндилердин эки учу өз ара перпендикуляр болгон эки кайчылаш түз сызыкта жатат. Бул кесиндилердин орто чекиттеринин геометриялык ордун аныктагыла.

Студенттер бул мисалдардын биринчи экөөнүн жообун дароо эле беришет. Ал эми үчүнчү мисалдын жообун берүүдө студенттердин кээ бири окуу каанасындагы кайчылаш кырларды пайдаланышат, кээ бири карандаштарын пайдаланышат, кээ бири дептерине чийип көрөт, ошентип чечимдин айлана экендигин табышат. Бирок студенттер азырынча табылган айланын борборунун кайсы жерде жаткандыгын жана анын радиусу жөнүндө эч нерсе айта алышпайт. Бул маселени студенттерге өз алдынча иши үчүн тапшырма катары берүүгө болот.

Мындай мисалдар студенттердин активдүүлүгүн, көңүл буруусун күчөтөт, андан сырткары эң негизгиси студенттердин баарында бул мисалдардын үстүнөн ой жүгүртүү процесси жүрөт.

Канчалык мейкиндик ой жүгүртүүсүн ишке кириштирбесин, студенттердин баары эле туура жоопту берүүгө даяр эмес болушат. Бирок ичинен туура жооп бергендери табылат. Жооп алынгандан кийин окутуучу проектордо студенттер тарабынан чечилген маселенин анимациялык

сүрөттөлүшүн көрсөтүү менен элесинде бул маселени чечүүдө кыйналып жаткан студенттердин ой жүгүртүүсүнө жардам берет.

Ошентип, сабакта компьютердик технологияларды пайдалануу окутуунун көрсөтмөлүүлүк принцибин канааттандырат, убакытты үнөмдөйт жана динамикалык сүрөттөлүш статикалык сүрөттөлүшкө караганда мейкиндик элестетүүнү жеңилдетет.

Окутуучу проблемалык маселе болуп эсептелинген 3-мисалды сунуштоо менен сабакта структуралык проблемалык жагдайды жаратат. Мында окутуучу түзүлгөн проблемалык жагдайдын чечимине караганда, аны чечүү жолуна көбүрөөк маани бериши керек болот.

Жогоруда сунушталган мисалдардын негизинде студенттерде «Эгерде эки түз сызыктын ордуна эки тегиздикти алсак, анда чекиттердин геометриялык орду жөнүндө эмнелерди айтууга болот?» дегендей суроолорду жаралат да, алардын үстүнөн ой жүгүртүү башталат. Мындай учурда студент өзү өзүнө проблемалык жагдай түзгөн болуп эсептелинет. Ушундай суроолордун үстүнөн ой жүгүртүп, белгисизди табуу процесси студенттерде өзүнүн жасаган «ачылышынан» алган кубануу жана өзүнө канааттанууну сезиминдерин жаратат. Бул суроонун жана жогоруда берилген мисалдардын үстүнөн ой жүгүртүү процесси студенттерде чекиттердин геометриялык ордун табууда интеллектуалдык көндүмдөрүн калыптандырууга, изилдөөчүлүк ишке киришүүгө шарт түзөт.

Сабактын рефлексия стадиясында алынган билимдер студенттер бири-бирине берген суроолору жуптарда талкуулоо менен бышыкталат.

Бул сабакта окутуучу окутуунун интерактивдүү моделин түздү: окутуучунун студенттер менен, жуптарда иштөө менен, бири-бирине суроо берүү аркылуу студенттердин бири-бири менен байланышы түзүлдү, дисскуссия жаралды. Студенттердин активдүүлүгүн, таанып билүүсүн жогорулатуучу, темага тиешелүү билимдерди жеткиликтүү өздөштүрүүгө, логикалык жана мейкиндик ой жүгүртүүлөрүн өнүктүрүүгө шарт түзүүчү методдор (аналогия, көрсөтмөлүү-конструктивдик, проблемалык) тандалып

алынды жана окутуунун компьютердик технологиясы пайдаланылды. Мында сабактын таанып билүүчүлүк (билим, билгичтик, көндүм, өз алдынча иштөө), өнүктүрүүчүлүк (сүйлөө кеби жана ой жүгүртүү жөндөмдүүлүктөрү) жана тарбия берүүчүлүк (социалдык-инсандык компетенциялары) максаттары ишке ашырылды. Окутуучу менен студенттин ортосундагы кайтарым байланышка жараша улам кийинки иш аракет уюштурулуп турду. Сабакты уюштурууда Дж. Мартиндин «таанып билүүнүн пирамидасы» эске алынды.

§2. Геометриялык фигуралардын сүрөттөлүштөрүнүн студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүлөрүн калыптандыруудагы орду

“Геометриянын математиканын калган бөлүктөрүнөн гана эмес, жалпы эле башка илимдерден өзгөчөлүгү болуп – анын логика менен көрсөтмөлүүлүктү (наглядная представление) биргеликте алып жүрүшү эсептелинет. Геометрия өзүнүн негизинде чыныгы элестетүү менен логиканын кошмогу болуп саналат, мында алар өз ара уюштурулуп, бирин-бири багыттап турушат.

Элестетүү логикага геометриялык фактыны түздөн-түз көрсөтүп берүү менен анын туюндурулушун жана далилдөөсүн айтып турат, ал эми логика өз кезегинде элестетүүдө тактыкты жаратат жана ага логикадагы керек болгон байланыштардын көрүнүшүн түзүү үчүн багыт көрсөтөт. ... Геометриянын ушул өзгөчөлүгү дал стереометрияда ачык көрүнөт. ... Стереометрия логика тарабынан түзүлгөн чыныгы элестетүүнү түзгөн көрсөтмөлүк менен логиканын кошмогунда окутулушу керек. ... Чыныгы элестетүү бул искусствого жакыныраак, ал эми логика илимдин артыкчылыгы. Чындыгында бул экөөнү толук карама-каршы деп айтууга болот. Бирок кандай болгондо да, геометрия буларды бириктирип турат жана окутуунун милдетти болуп буларды бир окуу предметинде бириктирүү болуп саналат. ...

Геометрияны окутуунун максаттары болуп – окуучуларда үч сапатты: мейкиндик элестетүүнү, практикалык түшүнүктү жана логикалык ой жүгүртүүнүн өстүрүү саналат.” [11. 32-б., 33-б]

Азыркы убакта коомдо жана технологияда адистен можнү талап кылбаган кесип жокко эсе болуп калды. Геометрия, анын ичинде стереометрия окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүлөрүн калыптандыруу менен аларда геометриялык билимдерин бекемдөөгө гана көмөктөшпөстөн, физика, сүрөт, география, эмгек ж.б. предметтер менен бирдикте аларды турмушка, ар түрдүү ишмердиктеги эмгекке да даярдайт. Бирок ошентсе да эки ченемдүү сүрөттөлүштүн негизинде мейкиндик конструкциясын түзүүдө жана үч ченемдүү обьекти тууралуу элестетүүдөн чыныгы обьектини жаратууда геометрия (айрыкча стереометрия бөлүмү) артыкчылыкка ээ.

Геометриялык маселелерди чечүү негизинен маселенин шартына жараша фигуранын сүрөттөлүшүн берүүдөн башталат. Маселенин шартында берилген маалыматтарды графикалык жактан элестетүү – маселени чечүү процессинде негизги ролду ойнойт. Туура жана көрсөтмөлүү берилген сүрөттөлүш берилгендер менен изделип жаткан элементтердин ортосундагы ачкыч катыштарын табууга жардам берет, ошону менен бирге табылган чечимди талдоону же изилдөөнү жеңилдетет. Айрыкча геометриялык билимдерди берүүдө, мейкиндик жана логикалык ой жүгүртүүлөрдү калыптандырууда геометриялык чиймелердин ролу өтө чоң экендиги талашсыз.

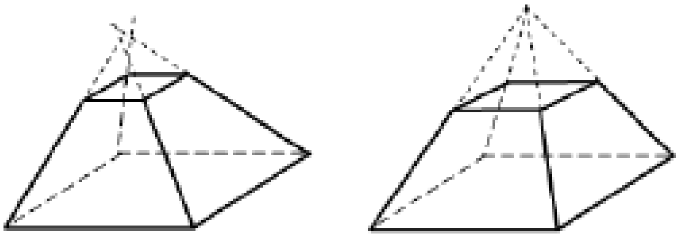
Геометриялык чийме көрсөтмөлүүлүктүн негизги түрү болуп саналат. Көптөгөн мугалимдердин ою боюнча окуучуну чийме менен иштөөгө үйрөтүү – предмет боюнча жакшы билимди камсыз кылуу деп саналат. Ооба, бирок чийме менен иштөөнү үйрөтүү үзгүлтүксүз жүрүүчү жана узак убакытты талап кылуучу татаал процесс. “Геометриялык чиймелер менен иштөөнү билүү деп, окуучунун маселенин шартына тиешелүү чиймени түшүнүүгө, оюнда аны өзгөртө алууга жана булардын негизинде фигуранын жаңы касиеттерин жана алардын ортосундагы катыштарды ачууга жардам берүүчү акыл-эс ишмердигинин түрү катары түшүнөбүз” [13].

Стереометриялык маселелерди чечүүнүн биринчи эле кадамында кыйынчылыктар пайда болот. Мында маселенин шартына туура келген мейкиндик түспөлүн түзүүдө жетишээрлик жогорку деңгээлдеги

геометриялык ой жүгүртүү талап кылынат.

Геометриялык сүрөттөлүштөрдү берүүгө коюлуучу талаптардын негизгилери төмөнкүлөр [16]:

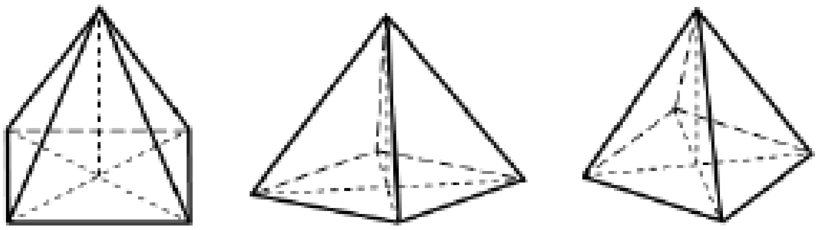
1) Сүрөттөлүш ***туура*** болушу керек, б.а. ал сүрөттөлүш фигуранын (түп нусканын) проекцияларынын бирин берүүсү керек. Мисалы, төмөндөгү кесилген пирамиданын а) чиймеси туура эмес берилген, себеби каптал кырларын созсок, алар чокусу деп аталуучу бир чекитте кесилишпей жатат.



а) б)

1-сүрөт

2) Сүрөттөлүш ***көрсөтмөлүү*** болушу керек, б.а. ал түп нуска тууралуу мейкиндик элестетүүнү пайда кылуусу керек. Мында фигуранын бизге керек болуп жаткан элементтеринин өз ара жайланыш абалын тандай билүү зарыл. Мисалы, төмөндөгү сүрөттөлүштөрдүн ичинен в) чиймеси көрсөтмөлүү сызылган деп эсептелинет.



а) б) в)

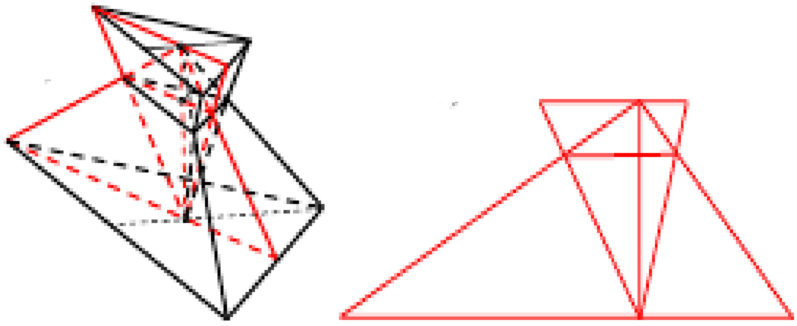
2-сүрөт

3) Сүрөттөлүш ***женил*** чийилүүсү керек, б.а. ал кереги жок түзүүлөрдү өзүнө камтыбашы керек. Кээ бир татаал стереометриялык маселелерди чыгарууда анын чиймесин чийүү көп убакытты талап кылып калат, анын үстүнө катачылыктарга жол берилип калышы да мүмкүн. Мындай маселелерди чыгарууда проекциялык сүрөттөлүштү берүүнүн зарылчылыгы

деле жок, болгону аны туура элестетип, керек болгон кесилишти гана көрсөтүп коюу жетиштүү. Мисал катары төмөндөгү маселени карайлы:

Маселе. Туура үч бурчтуу эки пирамида жалпы бийиктикке ээ. Пирамидалардын ар биринин чокусу башкасынын негизинин борборунда жатат жана биринин каптал кырлары экинчисинин каптал кырларын кесип өтөт. Биринчи пирамиданын каптал кыры 4 кө барабар жана бийиктиги менен 30° ту, ал эми экинчи пирамиданын каптал кыры бийиктиги менен 60° түзөт. Бул пирамидалардын жалпы бөлүгүнүн көлөмүн тапкыла.

Бул маселени чыгаруу үчүн 3-сүрөттөгү анын а) түрүндөгү сүрөттөлүшүн женил эле б) түрүндө чийип койгонго болот.

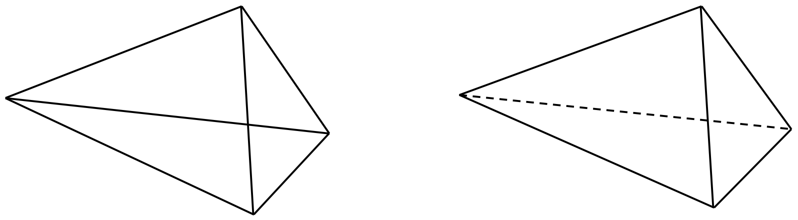


а) б)

3-сүрөт

Окутуучу каралып жаткан геометриялык фигура тууралуу окуучуларда мейкиндик элестетүүнү жаратуу үчүн чиймени көрсөтмөлүү берүүгө аракет кылат. Мында сүрөттөлүштүн тууралыгы менен көрсөтмөлүүлүгүн аралаштырбоо керек. Сүрөттөлүш туура болуп, бирок көрсөтмөлүү болбой да калат. Мисалы, айлана – кесинди, куб – квадрат түрүндө да берилиши мүмкүн. Мындай берилген сүрөттөлүштөр туура, себеби алар өзүнүн түп нускасынын кандайдыр бир жайланыш абалынын проекциясын беришүүдө, бирок алард көрсөтмөлүү эмес деп эсептелинет. Эгерде сүрөттөлүштө ката болсо, б.а. туура эмес берилсе, анда аны көрсөтмөлүү деп эсептөөгө жарабайт, себеби ал түп нуска тууралуу туура эмес элестетүүнү жаратып коет. Ал эми сүрөттөлүш көрсөтмөлүү болуп, бирок татаал түзүүлөрдү талап кылса, анда аны берүүдө жеңил чийүүлөрдү аткарып, көрсөтмөлүүлүгүнө басым жасабай койсо да болот.

Мейкиндик фигурасынын сүрөттөлүшүн тегиздикте берүүдө фигуранын бизге көрүнбөгөн кырларын үзүк сызык менен берүү – ал тууралуу мейкиндик элестетүүнү алууга жардам берет. Мисалы, 4-сүрөттөгү а) чиймени үч бурчтуу пирамиданын сүрөттөлүшү дегенге караганда диагоналдары менен берилген томпок төрт бурчтук деп айтуу туура болот. Ал эми б) чиймени биз сөз кылып жаткан үч бурчтуу пирамиданын сүрөттөлүшү деп айтуу жарашат.



а) б)

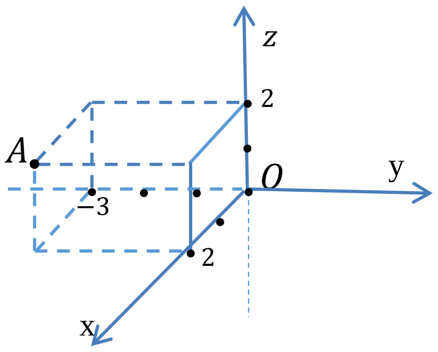
4-сүрөт

Мектеп окуучуларын жана студенттерди чиймелер менен иштөөгө үйрөтүү проблемасы боюнча Н.Ф. Четверухин, И.М. Бескин, Д. Пойа, Г.И. Саранцев ж.б. изилдөөлөрдү жүргүзүшкөн. Окуучулардын можсүн калыптандырууда негизги каражаттардын бири болуп чийме эсептелингендиктен, бул окумуштуулар көлөмдүү фигуранын сүрөттөлүшүн тегиздикте чийүүнү, чиймени окуй билүүнү жана өзгөртүп түзүүнү үйрөтүүгө окутуучу дыкаттык менен көңүл буруусу керек деп айтышат.

Геометриялык чийме: үйрөнүү үчүн атайын предмет; геометриялык маселелерди чыгарууда таяныч көрсөтмө; ал аркылуу анык бир обьектинин түрдүү элестерин берүүчү шарт катары каралышы мүмкүн [17].

“Сүрөттөлүштөр методдору” аталыштагы студенттердин тандоо курсун окутууда геометриялык фигуралардын сүрөттөлүштөрүнүн студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандыруудагы ордун көрсөтөлү.

Мейкиндик фигураларынын (кубдун, шардын, цилиндрдин, конустун, параллелопипеддин ж.у.с.) сүрөттөлүштөрүн параллель проекциялоонун эрежелерин эске алуу менен берүүгө болот. Бирок чекиттин, кайчылаш түз сызыктардын жайланыш абалын, түз сызыктардын боосунун жана байламтасынын, тегиздиктердин байламтасынын сүрөттөлүштөрүн берүүдө кыйынчылыктар пайда болот. Аларды тегиздикте жөн эле чийип көрсөтүп коюу мейкиндик элестетүүнү бербей калат. Мындай кыйынчылыктарды чечүү үчүн “жардамчы параллелепипед” деп аталуучу метод пайдаланылат. Тегиздиктеги параллелепипеддин сүрөттөлүшү мейкиндик элестетүүгө жардам берет.



5-сүрөт

Мейкиндикте чекиттин абалын көрсөтүүдө студенттер тургай кээ бир мектеп мугалимдери кыйналышкандыктан, мейкиндикте чекиттин абалын жардамчы паралеллепипеддин негизинде көрсөтөлү.

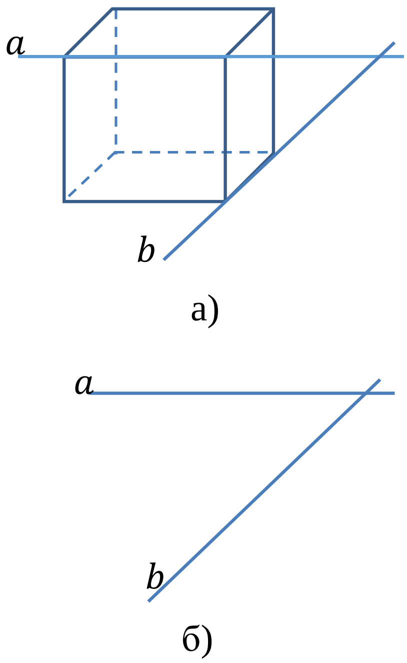
1-мисал. Мейкиндикте $A(2,-3,2)$ чекитин көрсөткүлө.

Мында чекиттин мейкиндикте абалын аныктоону окутуучу сөз менен түшүндүрбөсө да, студент чиймеден эле түшүнүп алууга дарамети жетет. Ушул эле жерде студент А чекитине симметриялуу болгон чекиттерди, бул чекиттин координаттык тегиздиктердеги проекцияларын аныктоону кайталап кетет. Окутуучунун ушундайча жүргүзгөн иш аракеттери студентке даяр билим бербестен, өз алдынча билим алууга үйрөтөт.

2-мисал. Мейкиндикте кайчылаш түз сызыктардын сүрөттөлүшүн бергиле.

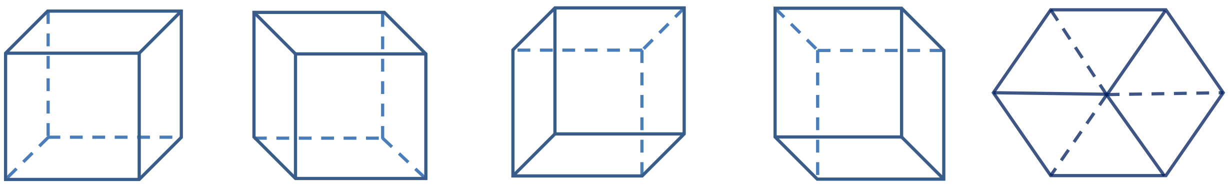
6-сүрөттөгү а) чиймеде a жана b түз сызыктарынын кайчылаш экендиги көрүнүп турат, ал эми бул чиймеден кубду алып коюу менен тегиздикте кесилишүүчү түз сызыктарды көрүп калабыз.

Жардамчы куб тегиздикте мейкиндик фигурасынын элесин түзүп берүүдөн сырткары, стереометриялык маселелерди чечүүнүн жолдорун да көрсөтүп берет.



6-сүрөт

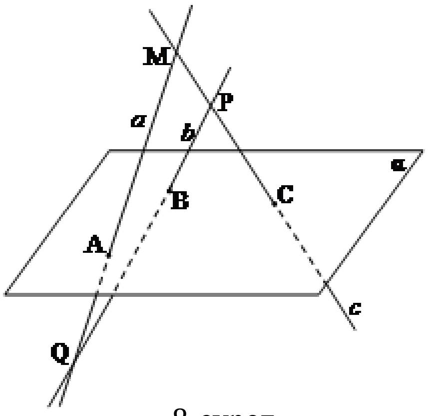
Студенттер мектепте геометриялык фигуралардын шаблондук сүрөттөлүштөрү менен иштеп үйрөнүп калышкандыктан (мектеп геометриясы боюнча окуу китептеринде мейкиндик фигуралары бүтүндөй стандарттык түрдө, ал эми маселелер негизинен эсептөөгө жана далилдөөгө гана карата, бир темада бир гана сүрөттөлүш берилген, а мындай жагдай окуучулардын можсүн жетишээрлик деңгээлде калыптандырууга шарт түзбөй калат), алардын сүрөттөлүштөрү адаттагыдай берилбеген учурда алар менен иштөөдө алсыз боло түшүшөт. Себеби мейкиндик фигураларынын сүрөттөлүштөрүн ар дайым эле стандарттуу берүү окуучулардын мейкиндик элестетүүсүн чектеп койгон болот. Ошондуктан мектептин геометрия курсу боюнча түзүлгөн окуу китептеринде, методикалык көрсөтмөлөрүндө, мугалим геометрия сабагында мейкиндик фигураларынын стандарттык эмес сүрөттөлүштөрүн да берүүгө көңүл буруу керек болот. Мисалы, бир эле фигуранын түрдүү көрүнүштөгү сүрөттөлүштөрү окуучуларда чиймени окуу көндүмүн, ал эми бул көндүм өз кезегинде мейкиндик элестетүүнү калыптандырат. Кубдун ар түрдүү сүрөттөлүштөрүн окуучуларга көрсөтүүдө, алар параллель проекциялоонун эрежелерин билишпесе да, куб кайсы жагынан көрүнүп жаткандыгын аныктай алышат (7-сүрөт).



7-сүрөт

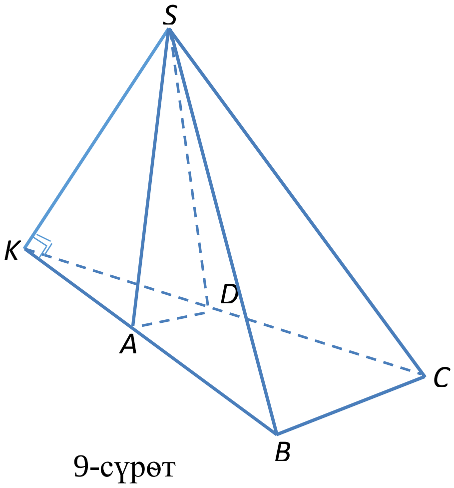
Жогоруда чийменин атайын үйрөнүлүүчү обьект болушун айттык эле. Демек, түшүнүктөрдүн негизги белгилерин чийме аркылуу бөлүп көрсөтүүгө да болот.

3-мисал. Мейкиндикте өз ара кесилишүүчү үч түз сызык α тегиздигин кесип өткөн сүрөттөлүш берилген. Чийме туура түзүлгөнбү? (8-сүрөт)



8-сүрөт

$a, \ b$ жана c түз сызыктары бир тегиздикте жатышат (тегиздиктин жашоо аксиомасы боюнча). a, b жана c түз сызыктары α тегиздигин A, B жана C чекиттери жаткан түз сызык боюнча кесип өтүшөт (тегиздиктердин кесилиши тууралуу аксиома боюнча). Бирок чиймеде A, B жана C чекиттери боюнча жалгыз түз сызык жүргүзүүгө мүмкүн эмес. Демек, чийме туура эмес түзүлгөн.



9-сүрөт

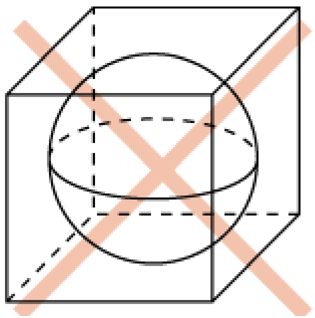
4-мисал. Карама-каршы эки граны негизине перпендикуляр болгон төрт бурчтуу пирамида жашайбы?.

Ооба, мындай пирамида жашайт. Мында $SABCD$ пирамидасынын SAB жана SDC грандары $ABCD$ негизине перпендикуляр, себеби $SKBC$ пирамида-сынын бул грандарды кармаган SKB жана SKC грандары перпендикуляр экендиги көрүнүп турат.

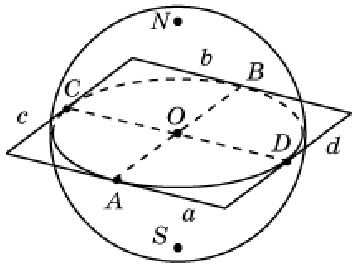
Эми көп грандыктар менен айлануу телолорунун комбинациясынын сүрөттөлүшүн түзүүнү карайлы. Себеби мындай сүрөттөлүштөрдү түзүүдө каталыктарга көп жол берилип калат.

5-мисал. Кубга ичтен сызылган сферанын сүрөттөлүшүн түзгүлө.

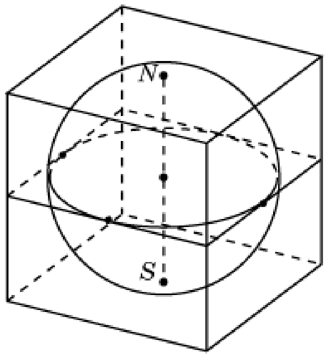
Эгерде кубдун ичине сызылган сферанын сүрөттөлүшүн 10-сүрөттөгүдөй кылып берсек, анда катачылыктарга жол берген болобуз. Биринчиден, жануу чекиттери туура эмес көрсөтүлгөн, алар сфераны чектеп турган айланада эмес, анын ичинде көрсөтүлүүсү керек. Экинчиден, куб менен сферанын сүрөттөлүштөрүн берүүдө ар түрдүү проекциялар пайдаланылган. Сферанын сүрөттөлүшү ортогоналдык проекциянын жардамында түзүлгөн, ал эми кубдуку андай эмес. Бир эле



10-сүрөт



11-сүрөт



12-сүрөт

сүрөттөлүштө ар түрдүү проекцияларды пайдаланууга болбойт.

Кубдун ичине сызылган сферанын сүрөттөлүшүн туура түзүү үчүн, алгач сфераны экватору жана уюлдары менен беребиз. Андан кийин экватордун сыртына квадрат сызабыз. Ал үчүн экватордун сүрөттөлүшү болгон эллипсте кандайдыр бир A чекитин белгилейбиз да, бул чекитте эллипске a жанымасын жүргүзөбүз. A чекити жана эллипстин борбору болгон O чекити аркылуу өткөн түз сызык менен эллипстин кесилишин В чекити аркылуу белгилейли. Бул чекит аркылуу а түз сызыгына параллель болгон b жанымасын жүргүзөбүз. АВ диаметрине түйүндөш болгон CD диаметрин түзөбүз, АВ га параллель болгон с жана d түз сызыктарын жүргүзөбүз. PQRS изделип жаткан квадрат болот. PQRS параллелограммынын чокулары аркылуу сферанын SN огуна параллель болгон түз сызыктарды жүргүзүп, ON=OS чоңдуктагы кесиндилерди чокуларынын эки жагынан тең ченеп коюудан кубдун чокуларына ээ болобуз. Акыркы чекиттерди куб түзүлө тургандай кылып туташтырабыз. Ошентип,

кубдун ичине сызылган сферанын сүрөттөлүшүнө ээ болобуз. Мында сферанын сыртына сызылган кубдун сүрөттөлүшү баштапкы А чекитин тандап алууга жараша болот. Бул чекитти түрдүүчө тандап алуу менен сферанын сыртына сызылган кубдун түрдүүчө сүрөттөлүшүнө ээ болобуз.

§3. *n*-ченемдүү геометрияны үйрөнүүдө аналогия методунун студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандыруудагы ролу

Студенттердин математикалык теорияларды өздөштүрүүдө, өз алдынча ой жүгүртүүсүн, чыгармачыл жөндөмдүүлүктөрүн калыптандыруу жана өнүктүрүү процессинде окуу ишмердигинин негизги түрү болуп маселелерди чечүү эсептелинет. Мектеп мугалимдеринин геометриялык маселелерди чыгаруу методдорун окуучулардын билиминде жетишээрлик деңгээлде калыптандыра албагандыгы – студенттердин чыгармачыл, логикалык жана мейкиндик ой жүгүртүүлөрүнүн деңгээлинин төмөндүгүнүн, маселелерди чечүүдө өз алдынчалыктын жоктугунун жана формалдуулугунун бир себеби болуп саналат.

Окуучулар жана студенттер көбүнесе стереометриялык маселелерди чечүүдө кыйынчылыктарга дуушар болушат. Мында аларга геометриялык билимдерден сырткары жетишээрлик деңгээлдеги геометриялык ой жүгүртүү, теориялык билимдерден керектүүсүн тандай алуу, маселени чечүүнүн бир нече методдорун жана аларды пайдаланууну билүү жөндөмдүүлүктөрүнө ээ болуусу керек болот.

Биздин жүргүзгөн педагогикалык экспериментибиз студенттердин стереометриялык маселелерди чечүү көндүмүн жана мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандырууда аналогия методунун эффективдүү метод болушун көрсөттү. Себеби бул метод көптөгөн стереометриялык маселелерди чечүүнү изилдөөнүн башында турат. Студенттерде аналогия методун пайдалана билүү көндүмүн калыптандырууну алардын мейкиндик ой

жүгүртүүсүн өнүктүрүүнүн эффективдүү жолдорунун бири катары кароого болот.

Көптөгөн окумуштуулар (Д. Пойа, А.А. Столяр, Л.М. Фридман, А.М. Матюшкин, В.А. Далингер ж.б.) аналогия маселесине карата изилдөөлөрдү жүргүзүшкөн. Алар тарабынан төмөндөгүдөй жыйынтыктар жана тыянактар чыгарылган:

1) аналогия – ойдогу татаал обьект (модель) тууралуу маалыматты башкага өткөрүү (түп нускага) формасы;

2) аналогияны математиканы окутуу процессинин түрдүү этаптарында пайдалануу максатка ылайыктуу: материалды кайталоодо, курстун ар түрдүү бөлүмдөрүнүн ортосундагы байланышты түзүүдө, кээ бир маселелерди чечүү жолдорун табууда;

3) аналогия студенттерди изилдөө иштерине киришүүгө багыт берет [22];

4) аналогия окуу материалын жандуулугун жана толуктугун, эсте калуусун камсыз кылат; [19]

5) аналогия материалды терең жана аң сезимдүү түшүнүүгө, билимдерди сапаттуу жаңылоого жардам берүүчү жаңы салыштыруулардын пайда болуусуна салым кошот [23];

6) аналогия өз-өзүнчө алынган билимдерди бириктирет, демек, билимдерди системалаштырууга жана аларды эсте рационалдуу сактап калууга көмөктөшөт [22]; ж.б.

Психологиялык-педагогикалык, методикалык жана математикалык адабияттарда аналогия түшүнүгүнө ар түрдүү аныктамаларды берип келишет. А.М. Матюшкиндин берген аныктамасына токтололу:

Аналогия – ар түрдүү обьектилердин, системалардын, көрүнүштөрдүн, процесстердин ортосундагы окшоштук катышын туюндуруучу түшүнүк.

Ар түрдүү класстарга таандык болгон обьектилердин окшоштугу бул обьектилердин кээ бир же бардык негизги касиеттеринин жалпылыгында көрүнөт.

Аналогия методун «Көп ченемдүү геометрия» курсун окутуу процессинде колдонуу студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандырууга өбөлгө түзөөрүнө токтололу.

Алдын 4-ченемдүү мейкиндик тууралуу түшүнүк алуу – n-ченемдүү мейкиндикти теориялык жактан үйрөнүүнү жеңилдетет. Ошондуктан студенттер билген төмөнкү ченемдеги мейкиндиктердеги (бир, эки жана үч ченемдүү) билимдерди пайдаланып, 4-ченемдүү мейкиндик тууралуу түшүнүк берүүгө болот.

Төрт ченемдүү мейкиндик – үч ченемдүү мейкиндиктин касиеттерин жалпылоочу математикалык обьект. Аны салыштырма теориядагы мейкиндик-убакыт (Минковскийдин мейкиндиги) менен алмаштырбоо керек. Мында 4-ченем болуп убакыт эсептелинбейт [24].

Төрт ченемдүү мейкиндиктин аналитикалык модели

1-таблица. Мейкиндиктердин аналитикалык байланышы

Ченеми	1	2	3	4
Чекит. коор.	(x)	(x, y)	(x, y, z)	(x, y, z, t) (узуну, туурасы, бийиктиги, жыштыгы)
Фигура	Кесинди	Квадрат	Куб	Гиперкуб
Чокуларынын координаталары.	A(0), B(1)	$A(0;0)$, $B(1;0)$, $C(1;1)$, $D(0;\ 1)$.	$A(0;0;0)$, $B(1;0;0)$, $C(1;1;0)$, $D(0;1;0)$, $E(0;0;1)$, $F(1;0;1)$, $G(1;1;1)$, $H(0;1;1)$.	$A(0;0;0;0)$, $B(1;0;0;0)$, $C(1;1;0;0)$, $D(0;1;0;0)$, $E(0;0;1;0)$, $F(1;0;1;0)$, $G(1;1;1;0)$, $H(0;1;1;0)$, $K(0;0;0;1)$, $L(1;0;0;1)$, $M(1;1;0;1)$, $N(0;1;0;1)$, $O(0;0;1;1)$, $P(1;0;1;1)$, $R(1;1;1;1)$, $S(0;\ 1;\ 1;\ 1)$.
түз сызыктын теңдемеси		$Ax + By + C = 0$	$\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0, \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1t + E_1 = 0, \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2t + E_2 = 0, \\ A_3x + B_3y + C_3z + D_3t + E_3 = 0 \end{cases}$
ж.у.с.				

Динамикалык модель

Гиперкубду аналитикалык жол менен аныктоо өтө эле абстрактуу, ошондуктан студенттерде ал тууралуу мейкиндик элестетүүнү жаратуу үчүн анын динамикалык моделин түзүүнү көрсөтөлү.

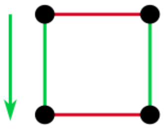
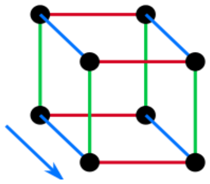
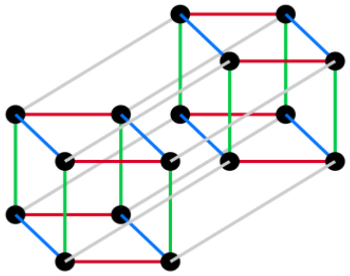
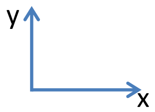
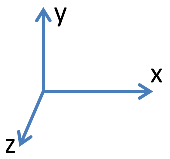
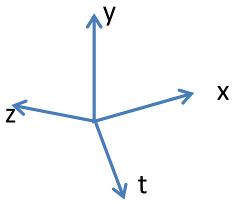
Чындыгында 4-ченемдүү мейкиндикти көрүү мүмкүн эмес, ал тургай эки жана бир ченемдүү мейкиндиктерди деле көрө албайбыз. Биз алардын болгону үч ченемдүү мейкиндиктеги проекцияларын көрө алабыз. Демек, 4-ченемдүү мейкиндиктин үч ченемдүү мейкиндиктеги проекциясын көрсөтүү да мүмкүн экен.

n-ченемдүү мейкиндикти n-ченемдүү кубдун жардамында үйрөнүү жеңил болот. Ошондуктан 4-ченемдүү кубду түзүүгө токтололу. 0-ченемдүү куб – чекит (мында үйрөнө турган эч нерсе жок), 1-ченемдүү куб – кесинди, 2-ченемдүү куб – квадрат, 3-ченемдүү куб – куб, 4-ченемдүү куб – тессеракт же төрт ченемдүү гиперкуб ж.у.с. Мейкиндикте мурдагы ченемдеги эки кубдун жардамында андан кийинки ченемдеги кубду алууну карайлы:

1) 0-ченемдүү кубдан (чекиттен) экөөнү алып, 1-ченемдүү кубду түзөбүз (кубдарды параллель жылдыруунун багыты 1-сүрөттө көрсөтүлдү);
2) Эки 1-ченемдүү кубдун жардамында 2-ченемдүү кубду түзөбүз.;
3) Эки 2-ченемдүү кубдун жардамында 3-ченемдүү кубду алабыз.

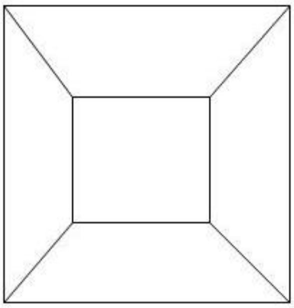
Ушундайча жол менен эки 3-ченемдүү кубдун жардамында 4-ченемдүү гиперкубду түзүп алсак болот. Мында кубдар мейкиндикте кырынын узундугуна барабар аралыкка параллель жылдырылат (1-сүрөт).

2-таблица. Мейкиндиктердин графикалык байланышы

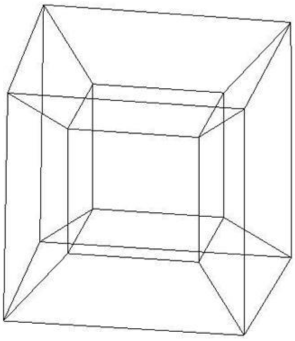
Ченеми	0	1	2	3	4
					
Коор. сист					

Үч ченемдүү кубдун борбордук проекциясы 2-сүрөттүн а) түрүндө болгондуктан, төрт ченемдүү гиперкубдун үч ченемдүү мейкиндикке борбордук проекциясы б) түрүндө болот: кубдун ичинде куб жатат жана алардын тиешелүү чокулары кесиндилер менен туташтырылган. Бул кубдар үч ченемдүү мейкиндикте ар түрдүү өлчөмгө ээ, ал эми 4-ченемдүү мейкиндикте алар барабар.

Ошентип, 4-ченемдүү гиперкуб (тессеракт) – 16 чокудан, 32 кырдан, 24 грандан, 8 гиперграндан (куб) турган гиперкөп грандык болот экен.



а)



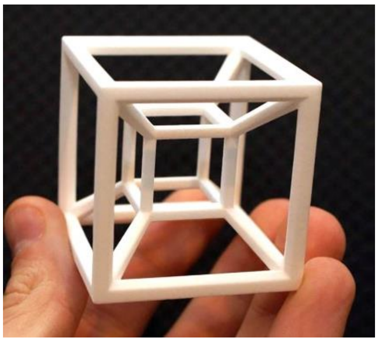
б)

2-сүрөт

Гиперкубдун 3-ченемдүү мейкиндиктеги каркастык модели 3-сүрөттө көрсөтүлдү.

Демек, 4-ченемдүү гиперкубду түзгөндөй эле андан жогорку ченемдеги гиперкөп грандыктарды түзүүгө болот.

Ошентип, 4-ченемдүү мейкиндиктеги билимдер n-ченемдүү мейкиндикти өздөштүрүүгө база болуп саналат. 4-ченемдүү геометриянын маселелерин чечүүлөр жана теоремаларын далилдөөлөр 3-ченемдүү геометриядагыга караганда студенттерде логикалык жана мейкиндик ой жүгүртүүлөрүн калыптандырууда көбүрөөк жардам берет.



3-сүрөт

§4. Студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнүн педагогикалык жана методикалык шарттары

Билим берүү өзүнүн маңызы боюнча окутуучу менен окуучунун субьективдүү-обьективдүү жана субьективдүү-субьективдүү өз ара аракет этүү процесси. Бул процесс өзүнүн максатка багытталгандыгы менен, өзүнүн мазмундук да, уюштуруучулук да аспектисинде максаттан жана Жогорку кесиптик билим берүүнүн мамлекеттик стандартына ылайык иштелип чыккан Негизги билим берүү программасында (НББП) көрөстүлгөн окутуунун күтүлүүчү натыйжаларына жетишүүгө багытталган иш аракеттерден көз каранды болушу менен өзгөчөлөнүп турат. Ошентип, жогорку окуу жайында Геометрия предметин окутуу НББПга ылайык болочок математика мугалиминде кесиптик жана социалдык-инсандык сапаттарды калыптандырууга багытталган.

Жаңы билим берүү парадигмасынын шарттарында окутуунун жогоруда көрсөтүлгөн күтүлүүчү натыйжаларына жетишүү студенттин базалык билимине, психологиялык өзгөчөлүгүнө, логикалык жана мейкиндик ой

жүгүртүүлөрүнүн дараметине таянат да, аларды андан ары өнүктүрүүгө жана калыптандырууга багытталат.

Биздин көп жылдан берки педагогикалык байкообуз жана көп жылдан бери окуу жылынын башында жүргүзүлүүчү «Физика-математикалык билим берүү» багытынын «Математика» профили боюнча кесиптик жогорку билим алуу үчүн келген 1-курстун студенттеринин геометриялык билимдерин диагностикалык баалоонун жыйынтыгы алардын можсүнүн деңгээлинин төмөндүгүн көрсөтүүдө. Бул профилге өтүү үчүн уюштурулуучу конкурска негизинен математика мугалими болууну максатуу тандаган абитуриенттер катышып жаткандыгына карабастан, алардын графикалык компетенциясынын талапка ылайык деңгээлде калыптанбагандыгын айтууга болот. Абитуриенттер жогорку окуу жайына Жалпы республикалык тестирлөөнүн (ЖТР) негизинде топтолгон баллдардын конкурстук негизинде өтүп жатышат да, ал тестирлөөдө окуучулардын конструктивдүү жөндөмдүүлүгү текшерилбей калууда, мында негизинен геометриялык тапшырмалар даяр чиймелердин негизинде берилип, окуучунун мож деңгээлин да аныктоого эмес, көбүнесе логикалык ой жүгүртүүсүн текшерүүгө багытталып калууда. Ошону менен ой жүгүртүүнүн дарамети бааланбай, туура жоопкө гана (ал кокусунан да туура белгиленип калышы мүмкүн) балл берилүүдө. Ал эми мектептин жогорку класстарында өтүлүүчү математикалык ийримдери негизинен окуучуларды ЖТРге даярдоого карата уюштурулууда. Ошентип, дал ушул класстарда өтүлүүчү стеореометрия курсундаа (ал дагы жумасын 1 жолу), окуучулардын конструктивдүүлүк жөндөмдүүлүгүнүн калыптануусуна жетишээрлик маани берилбей калат. Ошондуктан алар геометриялык маселелерди чечүүдө түрдүү кыйынчылыктарга дуушар болушат: далилдөөлөрдү жүргүзүүдө, теоремаларды, касиеттерди жана формулаларды пайдалануу менен эсептелди жүргүзүүдө, маселенин шартына жараша чиймелерди чийүүдө, чиймени «окууда», чиймелерди толуктоодо жана өзгөртүүдө, чиймелердеги каталарды табууда, түзүүлөрдү аткарууда.

Студенттик куракта ой жүгүрүтүүнүн бардык түрү (наглядно-действенный, наглядно-образный, словестно-логическо,) кандайдыр бир деңгээлде калыптанган болот. Бирок ой жүгүртүүнүн психологиясында можнүн негиздерине (зачатками) алгач адамдардын бир нече гана пайызы ээ болушу эзелтеден эле белгилүү. Ошондуктан интеллектинин бул түрүн атайын максатка ылайыктуу түзүлгөн шарттардын (психологиялык, педагогикалык, методикалык) негизинде кандайдыр бир жетишээрлик деңгээлге көтөрүүгө боло тургандыгын айтууга болот.

Бул жерде «Математика» профили боюнча билим алып жаткан студенттердин можсүн калыптандыруунун жана өнүктүрүүнүн педагогикалык жана методикалык шарттарын көрсөтөлү. Ал үчүн алгач «педагогикалык шарттар» жана «методикалык шарттар» деген түшүнүктөрдүн мазмунуна токтолуп кетели.

Психологиялык-педагогикалык эмгектерде жалпы педагогикалык процессти ишке ашырууда пайда болгон проблемаларды чечүүгө багытталган «педагогикалык шарттар» түшүнүгү көп кездешет, бирок ушул убакытка чейин бул түшүнүктүн бир маанилүү аныктамасы жок. Изилдөөчүлөр бул түшүнүккө төмөндөгүдөй аныктамаларды берип келишет.

В.И. Андреев педагогикалык шарттар деп, таасир этүүчү педагогикалык иш чаралардын жана материалдык-мейкиндик чөйрөсүнүн мүмкүнчүлүктөрүнүн комплекси, б.а. окутуунун жана тарбия берүүнүн мазмунун, методдорун уюштурууучу формасын камтыган ченемдердин комплекси катары аныктайт [1. 117]. А.Я. Найн бул түшүнүктү коюлган максатты чечүүгө багытталган обьективдүү мүмүкүнчүлүктөрдүн, мазмундун, формалардын, методдордун, каражаттардын жана материалдык-мейкиндик чөйрөсүнүн жыйындысы катары карайт [2, 213-214]. Е. В. Яковлев пагогикалык шарттар деп, педагогикалык процесстин эффективдүүлүгүн жогорулатуучу ченемдердин жыйындысын берет. Б.В. Куприянова, С.А. Дынина боюнча педагогикалык шарттар –билим берүү процессинин калыптанып калган законченемдүүлүктөрүн тактоо үчүн жүргүзүлгөн план

ченемдүү иш. Бул иш илимий-педагогикалык натыйжаларды текшерүү мүмкүнчүлүктөрүн камсыз кылуусу зарыл экендигин билдиришет [5. 101-104]. И.М. Шалин педагогикалык шарттар деп, личностун сырткы факторлордун (обстоятельств, обстановки) ички сущностордун жана явлениялардын бирдигинде жүрүүчү өнүгүүсүнө таасир этүүчү процесс катары түшүнөт. [68 Шалин]. Ал эми Р.М. Репетанын диссертациялык жумушунда под педагогическими условиями будем понимать совокупность необходимых и достаточных мер, которые создают наиболее благоприятную обстановку (или среду) для успешного функционирования модели формирования исследовательской компетенции учащихся общеобразовательных учреждений [71].

Ал эми … заманбап илимде педагогкалык процесстин оптималдуулугун камсыз кылуучу төмөндөгүдөй педагогикалык шарттарды бөлүп көрсөтүшөт: а) жалпыланган педагогикалык процесстин негизги фактору болуп эсептелинген уюштуруучулук-педагогикалык шарттар; б) билим берүүчүлүк жана материалдык-мейкиндик чөйрөнүн мүмкүнчүлүктөрүнүн жыйындысы катары каралган психологиялык-педагогикалык шарттар; в) окутуунун уюштуруучулук формасынын элементтери болуп саналган дидактикалык шарттар

1. СӨИни уюштуруу,
2. Маселелерди тандоо, түзүү
3. Методдорду тандоо;
4. Каражаттарды тандоо, түзүү, түздүрүү
5. Жагымдуу психологиялык жагдайды түзүү

Мож атайын билимдердин негизинде калыптандырылат жана өнүктүрүлөт. Бул билимдер студенттерге Жогорку кесиптик мамлекеттик билим берүү стандартынын окуу планында берилген окуу предметтеринин мазмунунда каралып, тандалып алынган методдордун жана дидактикалык каражаттардын негизинде берилет. Мындай окуу предметтеринин ичинен Геометрия предмети студенттердин можсүн калыптандырууда жана

өнүктүрүүдө башка предметтерге караганда артыкчылыкка ээ экендиги талашсыз. Геометрия предмети да ар бир окуу предметиндей эле өзүнүн мазмунда можнү өнүктүрүүнүн талаптарын аныктайт. Геометрияда можнү калыптандырууда жана өнүктүрүүдө окуу маселелеринин жана тапшырмаларынын ролу чоң.

«Маселе» түшүнүгү илимий адабияттарда психологиялык (маселе – өзүнчө бир максат жана ож ойготуучу катары) жана дидактикалык (окуу материалын сиңдирүү формасы жана окуу куралы катары) жагынан аныкталат.

Ал эми математикага окутууда математикалык маселелерди пайдалануу төмөндөгүдөй максаттарды көздөйт:

- окуп-үйрөнүүчүлөрдүн таанып билүүчүлүгүн өнүктүрүү каражаты катары;

- ой жүгүртүү ишмердик жөндөмдүүлүгүн калыптандыруу;

- математиканы таанып билүү кызыгуусун арттыруучу каражат катары;

- математикалык ой жүгүртүү жөндөмдүүлүгүн аныктоо жана аны өнүктүрүүчү каражат катары;

- билим сапатын жогорулатуучу каражат катары [подготовка будущего учителя математики r использованию задач rак средства дифференциации обучения учащихся средней школы/ Автореферат Диссертации на соискание ученой степени Кандидата педагогических наук? Калуга, 2006. 24 с.]

О.Н. Орлянская россиялык окумуштуу-методистер тарабынан сунушталган маселелердин системасы боюнча берген түшүндүрүүлөрдү талдап чыгып, алар боюнча төмөндөгүдөй мүнөздөмөлөрдү бөлүп көрсөтөт [65, 11-12 б.]:

жалпылуулук – маселелер жалпы идеяга (чечүү методдоруна, түшүнүктөрдү колдонуу аймагына, дидактикалык максаттарга ж.б.) же жалпы окуу курсунун бир темасына багытталат;

түзүү жолдору (аналогия, жалпылоо, конкреттештирүү ж.б.) – ар бир маселе өзүнүн мурдагысын жалпылайт, же аны конкреттештирет, же анын аналогу болуп саналат, же урунттуу маселеле болуп эсептелинет;

уюштуруу деңгээли – маселелердин ортосундагы байланыштардын деңгээлинин так аныкталышы;

элементтердин системадагы байланыштуулугу – маселелердин байланышын байланышкан графтардын жардамында көрсөтүү мүмкүнчүлүгү;

толуктугу – маселелердин жыйындысы өзүнүн ичине үйрөнүлүп жаткан бардык түшүнүктөргө, фактыларга, ишмердик түрлөрүнө (мотивдештирүүгө, түшүнүккө ү, аналогияга, фактылардан келип чыккан натыйжаларга ж.б. туура келүүчү) карата түзүлгөн маселелерди камтыйт;

максаттык жетиштүүлүк – класста жана үйдө жүргүзүлүүчү тренинг үчүн түзүлгөн маселелердин; маселени чечүү методун бышыктоо үчүн аналогиялуу маселелердин; ар түрдүү багыттагы жеке жана топтук тапшырмалар үчүн түзүлгөн маселелердин; окуп-үйрөнүүчүнүн өз алдынча (анын ичинде изилденүүчүлүк) ишмердиги үчүн түзүлгөн маселелердин; учурдагы жана аралык текшерүү үчүн түрдүү деңгээлдеги жана варианттагы маселелердин санынын жетиштүүлүгү;

максатка багытталгандык – ар бир маселенин сабактын ар бир блогунда ордун жана максатын аныктоо;

ыраттуулугу – татталдыгынын жана көп тармактуулугун бардыгы.

Ал эми мож процессине карата математикалык маселелерди диагностикалык жана өнүктүрүүчүлүк деп экиге бөлүүгө болот.

Можнүн же анын компоненттерин деңгээлин аныктоочу диагностикалык маселелердин системасын психологдор И.С. Якиманская, И.Я. Каплунович, Столетнев, Кабанова-Миллер, ж.б. түүшкөн. Ал эми можнү өнүктүрүүгө карата түзүлгөн маселелердин (көнүгүүлөгрдүн, тапшырмалардын ж.б.у.с) системасын түзүүгө Н.С. Подходова, А. Пардала, А.Я. Цукарь, В.А. Верченко, А.Б. Василевский, Г.Д. Глейзер, С.В. Петров, В.А. Дилингер, В.А. Василенко ж.б. окумуштуулар аракет жасашкан.

Н.С. Подходова [66 Метод преп геомт. 179-187 бб.] «геометриялык материалдарды үйрөтүү процесси кандай гана концепцияда каралбасын, окуучуларды геометриялык мейкиндикти түшүнүүгө даярдоо ишин уюштуруу зарыл», -деп билдирип, бул даярдыктын ичине окуучуларды төмөнкүлөргө багытталган тапшырмаларды аткартууну камтуу керектигин айтат:

1) дайыма өзгөрүп туруучу эсептөө башталышы менен мейкиндикке «чыгуу»;

2) Бекемделген багыттамалары жок, болгону обьектилердин өз ара жайланышы гана берилген мейкиндикте иш аракеттерди жүргүзүү билгичтигин өнүктүрүү.

Ал мейкиндик элестетүүнүн өзгөчөлүгүн жана анын алгачкы элестен айырмасын эске алуу менен мейкиндикке «чыгууга» шарт түзүүчү төмөндөгүдөй тапшырмалардын серияларынын системасын сунуштайт, ошону менен бирге аларды аткаруунун шарттарын бөлүп көрсөтөт:

1. Эсептөө башталышы байкоочуда болуп, байкалуучу обьект – анык бир абалда болгон тапшырмалар;
2. Эсептөө башталышы байкоочуда эмес, бирок бекемделген абалда болгон тапшырмалар. Мында байкоо багыты көрсөтүлөт же байкоонун позициясын аныктоону талап кылынат;
3. а) Байкоочунун көрсөтүлгөн жайланыш абалынын;
   б) байкоочунун жана (же) байкалуучу обьектинин көрсөтүлбөгөн абалынын ойлоодо өзгөрүшүнүнүн эсебинен эсептөө башталышынын бир нече жолу алмаштырууга туура келген тапшырмалар;
4. Шарттарын берүүдө геометриялык катыштар гана пайдаланылган тапшырмалар.

Ошону менен өнүктүрүүчүлүк максатта түзүлгөн маселелердин ар түрдүү типте, көп маанилүү жоопторго ээ болуусу жана бир нече жолдор менен чечүүгө боло тургандай түзүлүүсү керектигин билдирет.

Мектеп окуучуларын жана студенттерди чиймелер менен иштөөгө үйрөтүү проблемасы боюнча Н.Ф. Четверухин, И.М. Бескин, Д. Пойа,

Г.И. Саранцев, Б.А. Касымбаев ж.б. изилдөөлөрдү жүргүзүшкөн. Окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандырууда негизги каражаттардын бири болуп чийме эсептелингендиктен, бул окумуштуулар көлөмдүү фигуранын сүрөттөлүшүн тегиздикте чийүүнү, чиймени окуй билүүнү жана өзгөртүп түзүүнү үйрөтүүгө мугалим дыкаттык менен көңүл буруусу керек деп айтышат.

Учурда жогорку окуу жайынын 1-курсунун студенттеринин тургай кээ бир мектеп мугалимдеринин мейкиндик ой жүгүртүүсүнүн жетишээрлик деңгээлде эмес экендигин алар менен өткөрүлгөн бир нече семинарлар тастыктады. Бул семинарларда мугалимдер мейкиндик фигураларынын сүрөттөлүшүн берүүдө, стереометриялык маселелерди чечүүдө кыйынчылыктарга дуушар болуша тургандыгын, геометрия боюнча кыргыз тилинде методикалык көрсөтмөлөрдүн жокко эсе экендигин ж.б. билдиришти.

Мейкиндик фигураларынын (кубдун, шардын, цилиндрдин, конустун, параллелопипеддин ж.у.с.) сүрөттөлүштөрүн параллель проекциялоонун эрежелерин эске алуу менен берүүгө болот. Бирок чекиттин, кайчылаш түз сызыктардын жайланыш абалын, түз сызыктардын байламтасынын, тегиздиктердин байламтасынын, фигуралардын комбинацияларынын сүрөттөлүштөрүн берүүдө кыйынчылыктар пайда болот. Аларды тегиздикте жөн эле чийип көрсөтүп коюу мейкиндик элестетүүнү жаратпай калат. М.Р. Либерзондун [2] эмгегинде кайчылаш түз сызыктарды, бир чекит аркылуу өткөн түз сызыктардын байламтасын жардамчы куб менен берүү жана кээ бир стереометриялык маселелерди чечүүдө кубду пайдалануунун ыңгайлуулугу көрсөтүлгөн. Бирок мейкиндиктеги чекиттин, вектордун абалын жардамчы куб менен берүү ар дайым эле туура боло бербейт, мындай учурда жардамчы параллелепипедди пайдалануу ыңгайлуу болуп эсептелинет. Тегиздиктеги параллелепипеддин сүрөттөлүшү фигура тууралуу мейкиндик элестетүүнү түзүүгө жардам берет. Геометрия боюнча кээ бир окуу китептеринде мейкиндик фигураларынын сүрөттөлүштөрү мейкиндик элестетүүнү жаратпай калган. Мисалы, “Мейкиндикте кайчылаш эки түз сызык берилсин”

деп, алардын сүрөттөлүшүн кагаз бетинде кесилиштирбей гана чийип коюшкан, ж.б.у.с. сүрөттөлүштөр да кездешет.

Чиймелерди окууну жана алар менен иштөөнү үйрөтүү проблемасы жаңы проблема эмес, бул проблема боюнча көптөгөн изилдөөлөр жүргүзүлгөн. Бирок бул убакка чейин салттык окутууда окуучуларга билим берип, билгичтигин, көндүмүн калыптандырып, аларга билимди даяр түрүндө берип келген болсок, азыркы коомдун талабы боюнча бул жөндөмдүүлүктөр жетишсиз деп эсептелинип, бүтүрүүчүлөрдөн заманбап сапаттар талап кылынып жатат. Окутууга компетенттүүлүк мамиледе окутуунун максаттарынан баштап, башка бардык негизги компоненттери өзгөрүүгө дуушар болууда. Окутуучу окуучунун билимдүү адам катары жалпыланган моделине эмес, жеке личностуна багытталган билим берүү процессин уюштура билүүсү керек болуп калды.

Геометриялык маселелерди чечүү негизинен маселенин шартына жараша фигуранын сүрөттөлүшүн берүүдөн башталат. Маселенин шартында берилген маалыматтарды графикалык жактан элестетүү – маселени чечүү процессинде негизги ролду ойнойт. Туура жана көрсөтмөлүү берилген сүрөттөлүш берилгендер менен изделип жаткан элементтердин ортосундагы ачкыч катыштарын табууга жардам берет, ошону менен бирге табылган чечимди талдоону же изилдөөнү жеңилдетет. Айрыкча геометриялык билимдерди берүүдө, мейкиндик жана логикалык ой жүгүртүүлөрдү калыптандырууда геометриялык чиймелердин ролу өтө чоң экендиги талашсыз.

Геометриялык чийме көрсөтмөлүүлүктүн негизги түрү болуп саналат. Көптөгөн мугалимдердин оюу боюнча окуучуну чийме менен иштөөгө үйрөтүү – предмет боюнча жакшы билимди камсыз кылуу деп саналат. Ооба, бирок чийме менен иштөөнү үйрөтүү үзгүлтүксүз жүрүүчү жана узак убакытты талап кылуучу татаал процесс. “Геометриялык чиймелер менен иштөөнү билүү деп, окуучунун маселенин шартына тиешелүү чиймени түшүнүүгө, оюнда аны өзгөртө алууга жана булардын негизинде фигуранын жаңы касиеттерин,

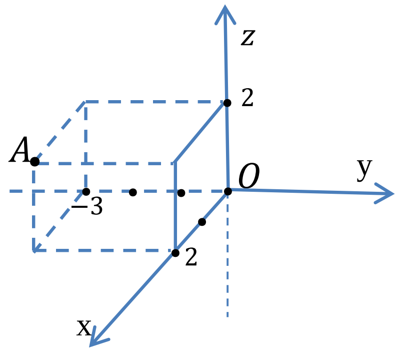
алардын ортосундагы катыштарды ачууга жардам берүүчү акыл-эс ишмердигинин түрү катары түшүнөбүз” [3].

Стереометриялык маселелерди чечүүнүн биринчи эле кадамында кыйынчылыктар пайда болот. Мында маселенин шартына туура келген мейкиндик түспөлүн түзүүдө жетишээрлик жогорку деңгээлдеги геометриялык ой жүгүртүү талап кылынат.

[4], [5] эмгектерде биз тарабынан параллель проекциялоонун жардамында сүрөттөлүштөрдү берүү жана көп грандыктын тегиздик менен кесилишин түзүү жолдору сунушталган. Мында сабакты геометриялык фигуралардын сүрөттөлүштөрүнүн жардамында уюштуруу, геометриялык кээ бир түшүнүктөрдү жана касиеттерди студенттерди чиймелердин жардамында өз алдынча өздөштүрүүгө жетиштирүү мүмкүн экендигине, ошондой эле чиймелер аркылуу логикалык жана мейкиндик ой жүгүрүтүүлөрүн, эвристикалык жөндөмдүүлүгүн калыптандырууга боло тургандыгына токтололу.

Мейкиндикте чекиттин абалын көрсөтүүдө студенттер тургай кээ бир мектеп мугалимдери кыйналышкандыктан, мейкиндикте чекиттин абалын жардамчы паралеллепипеддин негизинде берүүнү карайлы.

1-мисал. Мейкиндикте $A(2,-3,2)$ чекитин көрсөткүлө.



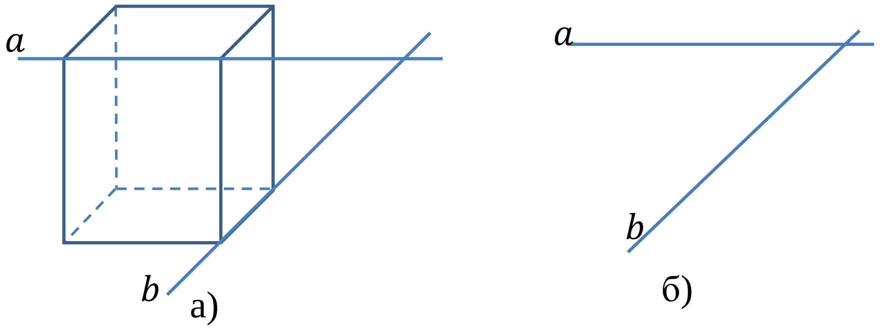
1-сүрөт. Мейкиндиктеги чекит

Мында чекиттин мейкиндикте абалын аныктоону мугалим сөз менен түшүндүрбөсө да, окуучу чиймеден эле түшүнүп алууга дарамети жетет (1- сүрөт). Ушул эле жерде ал планиметрияда алган билимдерин (A чекитине симметриялуу болгон чекиттерди, бул чекиттин координаталык тегиздиктердеги проекцияларын аныктоону) жалпылаштырат. Мугалимдин ушундайча жүргүзгөн иш аракеттери окуучуга даяр билим бербестен, өз алдынча билим алууга үйрөтөт.

“Мейкиндикте эки түз сызыктын өз ара жайланышы” темасына “чакыруу” стадиясында студенттердин элестетүүсүн төмөндөгүдөй мисалдын жардамында “мейкиндикке алып чыгууга” болот.

2-мисал. Мейкиндикте кайчылаш түз сызыктардын сүрөттөлүшүн бергиле.

2-сүрөттөгү а) чиймеде a жана b түз сызыктарынын кайчылаш экендиги көрүнүп турат, ал эми бул чиймеден параллелепипедди алып коюу менен тегиздикте кесилишүүчү түз сызыктарды көрүп калабыз. Демек, тегиздикте мейкиндик фигурасынын элесин параллелепипеддин жардамында берүү мейкиндик элестетүүгө жеңил болуп эсептелинет.



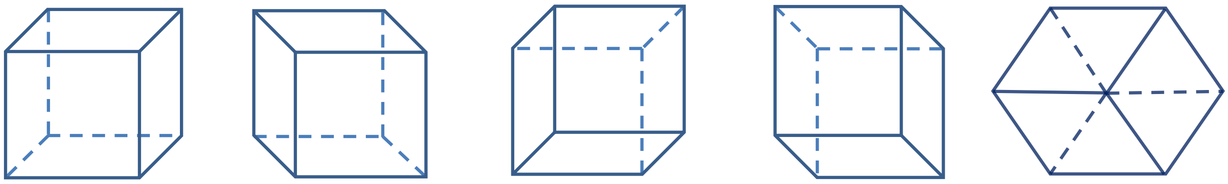
2-сүрөт. Кайчылаш түз сызыктар

Ал эми “Мейкиндик фигураларынын параллель проекциялоодогу сүрөттөлүштөрү” темасына чакыруу стадиясында студенттерге төмөндөгүдөй мисалды сунуштоо менен алардын мейкиндик ой жүгүртүү процессин активдештирүүгө болот.

3-мисал. Кубдун төмөндөгү сүрөттөлүштөрү боюнча анын силерге карата жайланыш абалын аныктагыла.

Кубдун ар түрдүү ракурстагы сүрөттөлүштөрүн студенттерге көрсөтүүдө куб кайсы жагынан көрүнүп жаткандыгын аныктай алышат (3-сүрөт).

Студенттер мектепте геометриялык фигуралардын шаблондук



3-сүрөт. Куб

сүрөттөлүштөрү менен иштеп үйрөнүп калышкандыктан, сүрөттөлүштөр адаттагыдай берилбеген учурда алар менен иштөөдө алсыз боло түшүшөт.

Себеби мейкиндик фигураларынын сүрөттөлүштөрүн ар дайым эле стандарттуу берүү окуучулардын мейкиндик элестетүүсүн чектеп койгон болот. Ошондуктан мектептин геометрия курсу боюнча түзүлгөн окуу китептеринде, методикалык көрсөтмөлөрүндө жана мугалим геометрия сабагында мейкиндик фигураларынын стандарттык эмес сүрөттөлүштөрүн да берүүгө көңүл буруу сунушталат. Мисалы, бир эле фигуранын түрдүү көрүнүштөгү сүрөттөлүштөрү – окуучуларда чиймени окуу көндүмүн, ал эми бул көндүм өз кезегинде мейкиндик элестетүүнү калыптандырат.

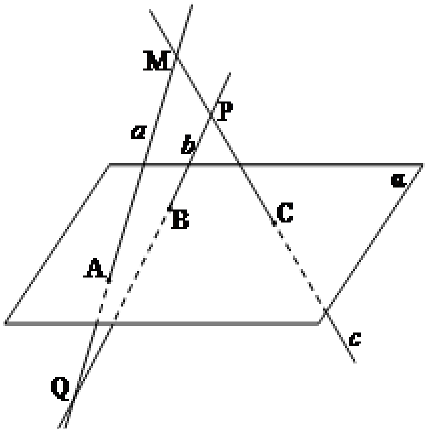
Студенттердин "мээ чабылуусун" ушундайча методика менен өзгүлтүксүз жүргүзүү – алардын мейкиндик элестетүүсүн калыптандырууга жол түзөт, мейкиндик ой жүгүртүү процессин активдештирет жана тапкычтык жөндөмдүүлүгүн өнүктүрөт деп айтууга болот.

Геометриялык чийме: үйрөнүү үчүн атайын предмет; геометриялык маселелерди чыгарууда таяныч көрсөтмө; ал аркылуу анык бир обьектинин түрдүү элестерин берүүчү шарт катары каралышы мүмкүн [7].

Демек, түшүнүктөрдүн негизги белгилерин (касиеттерин) чийме аркылуу бөлүп көрсөтүүгө да болот. Мисалы, "Эки тегиздик түз сызык боюнча кесилишет" деген касиетин студенттер канчалык деңгээлде пайдалана алаарын жана чиймени окуу билгичтигинин деңгээлин төмөндөгүдөй сүрөттөлүш аркылуу аныктоого болот.

4-мисал. Мейкиндикте өз ара кесилишүүчү үч түз сызык α тегиздигин кесип өткөн сүрөттөлүш берилген. Чийме туура берилгенби? (4-сүрөт)

$a,\ b$ жана с түз сызыктары бир тегиздикте жатышат (тегиздиктин жашоо аксиомасы боюнча). a, b жана с түз сызыктары α тегиздигин А, В жана С чекиттери жаткан түз сызык боюнча кесип өтүшөт (тегиздиктердин кесилиши тууралуу аксиома боюнча). Бирок чиймеде А, В жана С чекиттери боюнча жалгыз түз сызык жүргүзүүгө мүмкүн эмес. Демек, сүрттөлүш туура эмес берилген.



4-сүрөт. Эки тегиздиктин кесилиши

Ошентип, мейкиндик фигураларынын сүрөттөлүштөрү студенттерде геометриялык билимди гана камсыз кылбастан, алардын логикалык жана мейкиндик ой жүгүртүүлөрүнүн калыптанышына да шарт түзөт.

Адамдын мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандыруу көп баскычтуу иерархиялык билим берүүнү талап кылган татаал диалектикалык процесс [якиманская] болгондуктан, жогорку окуу жайынын Геометрия сабактарын студенттердин можсүн калыптандырууга карата уюштуруу максатка ылайык системалуу жана үзгүлтүксүз, студенттердин индивидуалдык жана жаш өзгөчөлүгүнө жараша, окутуунун жаңы жана компьютердик технологияларынын эффективдүү пайдалануу менен, можнү калыптандырууга багытталган мисалдарды, маселелерди, көнүгүүлөрдү жана тапшырмаларды берүү жана студенттердин өзүлөрүнө түздүртүүгө жетишүү, дидактикалык каражаттарды пайдаланууга, бул багытта студенттердин өз алдынча иштерин эффективдүү уюштурууга жетишүүгө, изилдөөчөлөк ишмердикти жүргүзүүгө багытоого карата иш аракеттердин жүрүгүзүлүүсү тийиш.

§5. Геометрия предметин окутуу процессинде студенттердин можсүн өнүктүрүүнүнү максаты жана мазмуну

Акыркы жылдары билимдин сапаты проблемасы коомчулуктун көңүлүнүн борборунда болуп калды. Билим берүүнүн сапатын көзөмөлдөөнү уюштуруучу моделдерди жана билимдин сапатын баалоо системасы үчүн жалпы республикалык нормативдүү базаны түзүү – биздин республикада билим берүү саясатынын приоритеттүү милдеттеринин бири болууда. Мындай системаны түзүүгө, бир жагынан, билим алууга мамлекеттик кепилдикти камсыздоо зарылдыгы мажбурласа, экинчиден кардарлардын сапаттуу билимге мыйзамдуу кызыкчылыгы түрткү болууда [Алтыбаева 9-б.].

Азыркы коомдогу, илимдеги, техникадагы, технологиядагы ж.б. өзгөрүүлөрдүн тездиги билим берүүнүн бардык деңгээлдеринде адистерди даярдоого карата жаңы талаптарды коюуда. Болочок адистен билим,

билгичтик жана көндүмүнөн сырткары жаңы кесиптик жана инсандык сапаттар талап кылынууда.

Г.П. Щедровицкий «окутуунун жана тарбия берүүнүн учурдагы системасын өзгөртүү же жаңысын түзүү үчүн бул системадан алына турган жаңы продукциясынын проектине – келечектеги коомдун адамынын конкреттүү жана көп кырдуу сүрөттөлүшүн түзө билип, анан бул адамдын кандай ишмердиктерди аткаруусу керектигин, анын дүйнөгө жана башка адамдарга көз карашы кандай болушун элестете алуу керек», - деп ырастайт [94-б.].

Жогорку кесиптик билим берүүнүн бүтүрүүчүсү, анын ичинде болочок математика мугалими кандай сапаттарга ээ болуусу керек? Ал эмнелерди билип жана жасай алуусу керек? Анын универсалдык (жалпы илимий, инструменталдык, социалдык-инсандык жана жалпы маданияттык) жана кесиптик компетенцияларына кандай талаптар коюлат? Ал окутуунун кандай натыйжаларына жетүүсү керек? деген суроолорго туура жоопторду берүү – коомдун жогорку окуу жайына кесипкөй адистерди даярдоо боюнча берген буюртмасын жетишээрлик деңгээлде канааттандыруу болуп саналат. Бул суроолордун үстүндө иштөөдө жогорку билимдүү адистерди даярдоонун илимий негизделген жаңы системасын түзүү зарылдыгы келип чыгат. Системаны жаңылоо менен жаңы максаттарды, милдеттерди, мазмунду ж.б. түзүүгө туура келет. Демек, билим берүүнүн максаттарын талапка ылайык жаңыча аныктоо керек болот. Себеби билим берүү процессинин башка компоненттеринин эффективдүү ишке ашырылышы туура аныкталган максаттардан көз каранды болоору белгилүү.

Белгилүү психолог Н.Ф. Талызинанын оюу боюнча жогорку билимдүү адистерди даярдоонун максаттарын иштеп чыгууда окутуунун турмуш менен байланыштыруу принцибин эске алуу керек. Ал билим берүүнүн максаттарын коомдун адиске койгон талаптарынан чыгаруу керек, б.а. «социалдык буйрутмаларды» ишке ашыруу керек дейт.

Окутуунун максаттары коомдун талаптарына шайкеш жүргүзүлүүсү керек. Мисалы, политехникалык билим берүүнү өнүктүрүү мезгилинде окутуунун башкы максаты болуп, бүтүрүүчүлөрдү өндүрүштүк эмгекке даярдоо болуп эсептелинген. Ал эми коомдук өнүгүүнүн максаты болуп коммунизмди куруу болгон да, билим берүү системасына ар тараптан өнүккөн коммунизмди куруучу личносту калыптандыруу маселеси коюлган. Бардык жаранды жогорку билимдүү кылуу мезгилинде билим берүүнүн негизги максаты болуп, үзгүлтүксүз билим алуу, б.а. билим алууну жождо улантуу эсептелинген. Учурда акыркы айтылган максатка окутуунун дифференцирлештирүү максаты – билим берүүнү окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мүмкүнчүлүктөрүнө жана жөндөмүүлүктөрүнө жараша уюштуруу, алардын компетенцияларга ээ болушу кошулду.

Билим берүүнүн максаттары анын мазмуну, методдору, педагогдордун жана окуп-үйрөнүүчүлөрдүн ишмердүүлүк формалары, окутуунун жана тарбиянын натыйжалары менен биргеликте педагогикалык процесстин негизги компоненттерин түзөт. Билим берүүнүн максаттары окутуучунун жана окуп-үйрөнүүчүлөрдүн ишмердик багытын аныктайт, окутуунун жана тарбия берүүнүн мазмунун жана методдорун тандоонун, билим берүү процессинин натыйжаларын баалоо критерийлери болуп саналат. Окуп-үйрөнүүчүлөрдүн бул максаттар менен тааныш болуусу алардын кызыгууларын, таанып билүүчүлүк активдүүлүгүн, максатка умтулуусун, тырышчаактыгын жана иштөө жөндөмдүүлүктөрүн өнүктүрүүгө шарт түзөт. [Смирнов С.Д. 57., 152-б].

Жогорку окуу жайында окутуунун максаттарына токтололу.

Кыргыз Республикасынын жогорку кесиптик билим берүүнүн «550200 – физика-математикалык билим берүү» багытынын «математика» профили боюнча бакалаврларды даярдоо боюнча түзүлгөн мамлекеттик стандартында [59] окутуу багытындагы максаты:

- подготовка педагога, способного решать профессиональные задачи непрерывного компетентностно-ориентированного образования в условиях быстро меняющегося мира;

в области воспитания личности:

- развитие социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности и т.д., повышение их общей культуры, стремления к самореализации и самосовершенствованию в профессии в рамках непрерывного образования и самообразования.

Айтылган максаттардын негизинде бул профиль боюнча бакалаврларды даярдоонун Негизги билим берүү программасынын максаттары аныкталган:

Физика-математикалык билим берүүнүн бакалаврын даярдоо социалдык-гуманитардык, математикалык жана табигый илимий, кесиптик окуу циклдери боюнча билимдер менен куралдандыруу;

Тез өзгөрүп жаткан дүйнөдө компетенттүүлүккө багытталган үзгүлтүксүз билим берүүдө окутуу процессин прогноздоого, конструкциялоого жана ишке ашырууга, маданий-агартуучулук мүнөздөгү билим берүү милдеттерин аткарууга даяр, уюштуруу-башкаруу көндүмдөрүнө, педагогикалык изилдөө жөндөмдүүлүгүнө ээ болгон математика мугалимдерин даярдоо;

Болочок математика мугалиминин социалдык-инсандык сапаттарын, жалпы маданиятын, ой жүгүртүүлөрүн, кесибинде өзүн реализациялоого жана өркүндөтүүгө умтулуусун калыптандыруу.

Ошентип, «математика» профили боюнча бакалаврды даярдоо эки (жалпы жана жекелик) багытта жүрөт. Жалпылык багытта даярдоо – коомчулуктун жогорку окуу жайына койгон талаптарына жараша, жекелик багытта даярдоо – студенттердин индивидуалдык жана психологиялык өзгөчөлүктөрүн, жөндөмдүүлүктөрүн, кызыгууларын жана ой жүгүртүү деңгээлдерин аныктоо менен бул сапаттарын өнүктүрүүгө карата жүргүзүлөт. Булардын негизинде геометрия курсунун максаттары аныкталат.

Жогорку окуу жайынын геометрия курсу мектеп геометриясынын улантылышы болгондуктан, мектеп геометриясынын максаттарынын советтик жана учурдагы окумуштуулардын методикалык жетектемелеринде аныкталышына кыскача токтололу.

"Геометриянын математиканын калган бөлүктөрүнөн гана эмес, жалпы эле башка илимдерден өзгөчөлүгү болуп – анын логика менен көрсөтмөлүүлүктү (наглядная представление) биргеликте алып жүрүшү эсептелинет. Геометрия өзүнүн негизинде чыныгы элестетүү менен логиканын кошмогу болуп саналат, мында алар өз ара уюштурулуп, бирин-бири багыттап турушат.

Элестетүү логикага геометриялык фактыны түздөн-түз көрсөтүп берүү менен анын туюндурулушун жана далилдөөсүн айтып турат, ал эми логика өз кезегинде элестетүүдө тактыкты жаратат жана ага логикадагы керек болгон байланыштардын көрүнүшүн түзүү үчүн багыт көрсөтөт. ... Геометриянын ушул өзгөчөлүгү дал стереометрияда ачык көрүнөт. ... Стереометрия логика тарабынан түзүлгөн чыныгы элестетүүнү түзгөн көрсөтмөлүк менен логиканын кошмогунда окутулушу керек. ... Чыныгы элестетүү бул искусствого жакыныраак, ал эми логика ¬ илимдин артыкчылыгы. Чындыгында бул экөөнү толук карама-каршы деп айтууга болот. Бирок кандай болгондо да, геометрия буларды бириктирип турат жана окутуунун милдети болуп ¬ буларды бир окуу предметинде бириктирүү болуп саналат. ...

Геометрияны окутуунун максаттары болуп – окуучуларда үч сапатты: мейкиндик элестетүүнү, практикалык түшүнүктү жана логикалык ой жүгүртүүнүн өстүрүү саналат." [1. 32-б., 33-б. А.Д. Александров]

Н.С. Подходова Итак, основные цели обучения геометрии в начальной школе следующие: развитие пространственного мышления как разновидности образного; познание окружающего ребенка мира с геометрических позиций как базы создания учащимися геометрической картины мира; развитие рефлексивных способностей учащихся [Гусев и др. 66. 157 б.].

Р.В. Гангнустун жана Ю.О. Гурвицтин методикалык колдонмосунда геометрияны үйрөнүү – ар түрдүү геометриялык фигуралардын негизги касиеттерин бөлүп көрсөтүү менен аларды формасы боюнча бири-биринен айырмалай билүү, фигуранын түзүлүшүн жана касиеттерин, элементтеринин ортосундагы катыштарды билүү, татаал эмес геометриялык фигуралардын чиймелерин түзүп, ал боюнча талдоо жүргүзө жана геометриялык элести жарата алуу, метрикалык маселелерди чыгара билүү, ошондой эле геометриялык түзүүлөрдү аткара билүү билгичтигин жана көндүмүн жаратуусу; мейкиндик элестетүүнү жана мейкиндик интуицияны өнүктүрүүгө шарт түзүү менен окуу ишмердигинде гана эмес, келечектеги кесиптик ишмердигинде талап кылынган билимдерди жана көндүмдөрдү берүүсү керектиги айтылат.

Н.М. Бескин [] геометриянын методикасында геометрияны окутуунун үч максатын бөлүп көрсөтөт: геометриялык маалыматтарды берүү, логикалык ой жүгүртүүнү өнүктүрүү, мейкиндик ой жүгүртүүнүн өнүктүрүү.

В.М. Брадис [] өзүнүн методикалык жетекчилигинде (руководствосундо) геометрияны мектепте окутуунун негизги максаты болуп, окуучуларды бул илимдин негиздерине ээ кылуу. Геометрияны окутуунун билим берүүчүлүк максаты менен биргеликте эле өнүктүрүүчүлүк жана тарбия берүүчүлүк максаттары ишке ашат. Окуучулар окуу планындагы бардык предмет боюнча өтүлгөн сабактарда туура талкулоо (рассуждение) жасоого үйрөнүшөт, бирок бир да дисциплинада геометриядагыдай талкулоо негизги орунда турбайт. Геометрияны үйрөнүү аркылуу окуучулар ар кандай көрүнүшкө туура аныктама берүүгө, алардын касиеттерин көрө билүүгө, түшүнүктөрдү классификациялоого, ар түрдүү далилдөө методдорун колдоно билүүгө ж.у.с. көнүгүшөт.

үч жактын гармоникалык өнүгүшүндө – мейкиндик элестетүүнү өнүгүшү, логикалык ой жүгүртүүнүн өнүгүшү жана көндүмдөрдү практикалык колдонулуштарда көрсөтө билүү – геометрия сабактарындагы жетишкендик болуп эсептелинет деп билдирет.

В.Г. Чичигиндин геометрияны окутуунун методикасында мектептин геометрия курсу башка математикалык дисциплиналарга караганда имеет ниабольшую стройность, логическую строгость жана удаалаштыкка ээ экендиги айтылат. Автор геометрияны окутуунун өнүктрүүчүлүк, тарбия берүүчүлүк жана практикалык максаттарын бөлүп көрсөтөт.

С.Е. Ляпиндин редакциясы алдында түзүлгөн методикада, математикага, анын ичинде геометрияга окутуунун негизги максаты болуп, окуучуларды келечектеги кесибине даярдоо маселеси болуп саналат, ошондуктан аларга чыныгы дүйнөнүн жөнөкөй көрүнүштөрүнүн көз карандылыктарын, катыштарын түшүнүүгө жана анын формаларын ажырата билүүгө жардам берүүчү билимдерди берүү керек. Бул билимдер окуучуларда дүйнөгө болгон илимий көз карашты тарбиялоого, логикалык ой жүгүртүүнү жана мейкиндик элестетүүнү өнүктүрүүгө шарт түзүүсү керек деп айтылат.

А.И. Фетисовдун редакциясы алдында түзүлгөн геометрияны окутуунун методикасында геометрияны окутуунун биринчи жана негизги максаты болуп, окуучуларда геометрияны үйрөнүүнүн предмети – курчап турган дүйнөнүн мейкиндик формалары экендигин акылына сиңирүү эсептелинет. Ошону менен бирге геометрияны окутуунун милдеттери (задачи) көрсөтүлөт: мейкиндик элестетүнүүнү өнүктүрүү; окуучуларды геометриянын методдору жана логикалык түзүлүшү менен тааныштыруу; илимдин практикалык маанилүүлүгүн, анын башка дисциплиналардагы жана адамдын техникалык ишмердигиндеги колдонулуштарын ачып көрсөтүү.

Ошентип, геометрияны окутуунун методикасы боюнча түзүлгөн өткөн кылымдагы жетектемелерде бири-бири менен тыгыз байланышкан, ошону менен эле карама-каршылыкта турган үч элемент: логика, элестетүү жана геометриялык түшүнүктөр геометрияны окутууда коштоп турaарын айтышат.

Убакыт өткөн сайын мейкиндик кабылдоолордун жаңы чөйрөсү (виртуалдык мейкиндик, көп ченемдүү мейкиндик, санариптик технология ж.б), технологиялар жана өндүрүштөр пайда болууда. Мындай өзгөрүүлөрдө геометрия илиминин абалы актуалдуулугун жоголбостон, андан бетер

жогорулоодо. Ошого жараша геометрияга окутуунун максаттары да өзгөртүлүүгө муктаж болууда.

И.М. Смирнова [Цели преподавания геометрии] эмгегинде мектепте геометрияны окутуунун максаттары төмөндөгүдөй талаптарды канааттандыруусу керектигин айтат:

I. *Үзгүлтүксүздүк талабы.* Геометрияны окутуу аркылуу бул илимдин өнүгүүсүнүн тарыхый жолун жалпылап, өсүп жаткан муунга кылымдар боюнча адамзат тарабынан топтолгон билимдерди өткөрүп берип туруу керек;

II. Геометриянын илимий жана практикалык маанилүүлүгү. Геометрияны окутуунун максаттары бизди курчап турган дүйнөнү таанууда, коомдун жашоосунда геометриянын ролуна жараша жүргүзүлүүсү керек;

III. Окутуунун максаттары коомдук талаптарга шайкеш жүргүзүлүүсү керек;

IV. Окутуунун максаттары окуучулардын өзүлөрүнүн талаптарын канааттандыруусу, алардын индивидуалдык жана жаш курактык өзгөчөлүктөрү эске алынуусу керек. Максаттар окуучуларга түшүнүктүү жана жеткиликтүү болуп, окуу процессинде алардын активдүүлүгүнө шарт түзүп турууусу керек;

V. Окутуунун максаттары окутуу процессинин психологиялык-педагогикалык талаптарын канааттандыруусу керек;

VI. Окутуунун максаттары конкреттүү болуусу керек. Алардан мазмунду, окутуунун формаларын жана методдорун тандоо боюнча практикалык көрсөтмөлөр келип чыгышы керек. Окутуунун максаттарына жеткендик тиешелүү тешерүүнүн негизинде бааланышы керек. Окутуунун максаттарынын конкреттүүлүгү окутуу процессин тагыраак уюштурууну жана анын маанилүү жактарын көрсөтүп берет.

Автор окутуунун максаттарына коюлган бул талаптарга таянып, орто мектепте геометрияны окутуунун негизги үч максатына токтолот:

I. *Билим берүүчүлүк.* Геометрия курсун окуу менен окуучулар: геометрия илиминин пайда болушу жана өнүгүү тарыхы; математиканын түрдүү

бөлүмдөрүндөгү жана анын колдонулуштарындагы геометриянын ролу; геометрия тили; геометриялык методдор; геометриянын колдонмо аспектилери; геометриянын заманбап өнүгүү багыттары тууралуу маалыматтарга ээ болушу керек;

II. Өнүктүрүүчүлүк. Геометрияны окутуу: логикалык ой жүгүртүүнү өнүктүрүүгө; мейкиндик элестетүүнү өнүктүрүүгө; таанып билүүчүлүк кызыгууну калыптандырууга; чыгармачыл интеллектуалдык жөндөмдүүлүктү өнүктүрүүгө салымын кошуусу керек;

III. Тарбия берүүчүлүк. Геометрияны окутуу: дүйнөгө илимий көз карашты калыптандырууга; нравалык тарбия берүүгө; эстетикалык тарбия берүүгө салымын кошуусу керек.

В.А. Далингер [6] методикалык колдонмосунда геометрияны, анын ичинде стереометрияны мектепте окутуунун бирден-бир негизги максаты болуп, окуучулардын мейкиндик элестетүүсүн калыптандыруу болуп эсептелинээрин айтат. Бул максаттын ички милдети – стереометрия курсунун окуу материалын ар түрдүү практикалык жана теориялык маселелерди чечүү үчүн өздөштүрүү, тышкы милдети – окуучуларды турмушка, түрдүү чөйрөдөгү ишмердикке даярдоо болуп эсептелинет.

Темербекова

КЫРГЫЗСТАНДАГЫ ОКУМУШТУУЛАР ГЕОМЕТРИЯНЫ ОКУТУУНУН МАКСАТТАРЫ ТУУРАЛУУ.

Жогорудагы айтылган окумуштуулардын баары геометрияны окутуунун максаттарынын ичинде окуучунун логикалык ой жүгүртүүсүн жана мейкиндик элестетүүсүн өнүктүрүү маселесин негизги орунга коюшат. Анда төмөндөгүдөй суроо туулат: Адамдын жалпы интеллектуалдык өнүгүүсүнүн мындай маанилүү аспектиси болгон геометриялык билим алуу окуучуларда, андан кийин студенттерде түшүнүүдө жана үйрөнүүдө эмне себептен кыйынчылыктарды жаратат? Эмне себептен бирөөлөргө геометрияны үйрөнүү жеңил, ал эми кээ бирлерине татаал болуп саналат жана мындайлар көпчүлүктү

түзүшөт? Геометриялык ой жүгүртүүнү ийгиликтүү өнүктүрүүгө эмне таасир этет?

Бул суроолорго жооп берүү менен адамдын жашоосунда маанилүү деп эсептелинген мейкиндик жана логикалык ой жүгүртүү жөндөмдүүлүктөрүнөн турган геометриялык ой жүгүртүүгө жетишүү үчүн ар бир адамдын туубаса сапаттарынан жана акыл-эс жөндөмдүүлүгүнөн көз карандысыз геометриялык билимди жеңил кабыл алууга боло тургандай кылып геометрияны окутуу процессин кантип уюштуруу керектигин түшүнүүгө жардам берет.

Биз түзүлүшү жагынан геометриялык болгон чыныгы дүйнөдө жашагандыктан, интеллектуалдуу адамдын жалпы билимдүүлүгүндө биринчи орунда анын геометриялык билими турушу керек. Бардыгыбыз ишмердик чөйрөбүздөн көз карандысыз күнүгү мейкиндик түспөлдөргө жана катыштарга туш болобуз. Ошондуктан дүйнөнү таануу үчүн ар бир адам геометриялык билимге ээ болуусу зарыл болот.

Геометриялык ой жүгүртүү деген эмне? Анын мейкиндик ой жүгүртүүдөн айырмасы кандай? деген суроолорго тилекке каршы методикалык илимде бир түрдүү жооп жок. Бирок ошентсе да геометрияны окутуу методикасы боюнча жасалып жаткан көптөгөн методикалык эмгектердин көңүл борборунда мейкиндик ой жүгүртүүнү жана геометриялык ой жүгүртүүнү өнүктүрүү маселеси турат.

Окутуунун жана тарбия берүүнүн мазмунун, методдорун жана каражаттарын тандоо негизинен окутуунун максаттарын аныктоодон көз каранды болот. Тигил же бул окутуу методдоруна токтолууда, «кантип үйрөтүү керек?» ; окуу планынын, окуу предметинин же сабактын мазмунун түзүүдө «эмнеге үйрөтүү керек?». Педагогикалык максаттарды иштеп чыгууда «эмне үчүн окутуу керек?»; «студент алынган билимдердин, билгичтиктердин, көндүмдөрдүн, ишеничтердин, бышыктоолордун ж.б.у.с негизинде кандай маселелерди (кесиптик, турмуштук, предметтик, этикалык, эстетикалык) чечүүнү билүүсү керек?» деген с уроолорго жооп беребиз [Талызина].

Студенттердин можсүн өнүктүрүүнүн максатын аныктоого чейин геометриянын максаттарына токтололу.

Азыркы убакта коомдо жана технологияда адистен можнү талап кылбаган кесип жокко эсе болуп калды. Геометрия, анын ичинде стереометрия окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүлөрүн калыптандыруу менен аларда геометриялык билимдерин бекемдөөгө гана көмөктөшпөстөн, физика, сүрөт, география, эмгек ж.б. предметтер менен бирдикте аларды турмушка, ар түрдүү ишмердиктеги эмгекке да даярдайт. Бирок ошентсе да эки ченемдүү сүрөттөлүштүн негизинде мейкиндик конструкциясын түзүүдө жана үч ченемдүү обьекти тууралуу элестетүүдөн чыныгы обьектини жаратууда геометрия (айрыкча стереометрия бөлүмү) артыкчылыкка ээ.

Адамдын чыныгы же элестетилген мейкиндигинде багыт ала билүүсүн талап кылбаган ишмердик аймагын айтуу кыйын. Адамдын убакытта жана мейкиндикте багыт алуусу анын социалдык бытиесинин зарыл шарты, курчап турган дүйнөнү чагылтуунун формасы, чындыкты таануу жана аны активдүү өзгөртүп түзүү үчүн ийгиликтүү шарт болуп эсептелинет [Якиманская РПМ 5-б.].

Ошентип, геометрия предметин окутуу процессинде студенттердин можсүн өнүктүрүүнүн максаты болуп, ар түрдүү теориялык жана практикалык маселелерди чечүүдө мейкиндик түспөлдөрүн түзө билүү жана алардын үстүнөн амалдарды жүргүзө билүү ой жүгүртүү жөндөмдүүлүгүнө жетүү эсептелинет.

§6. Мейкиндиктеги гоеметриялык фракталдын 3D моделин тургузуу

Фракталдардын 3D-моделдерин тургузуунун жарым автоматташтырылган, автоматташтырылган, кол менен тургузулуучу деген үч варианты бар жана түрдүү программалык камсыздандыруулардан пайдаланууга болот. Мисалы, Компас 3D, 3ds Max жана башкалар. Ошондой эле адистештирилген программалар да бар, алар тургузуунун негизги этаптарын ишке ашыруучу тиркелген алгоритмдерге ээ.

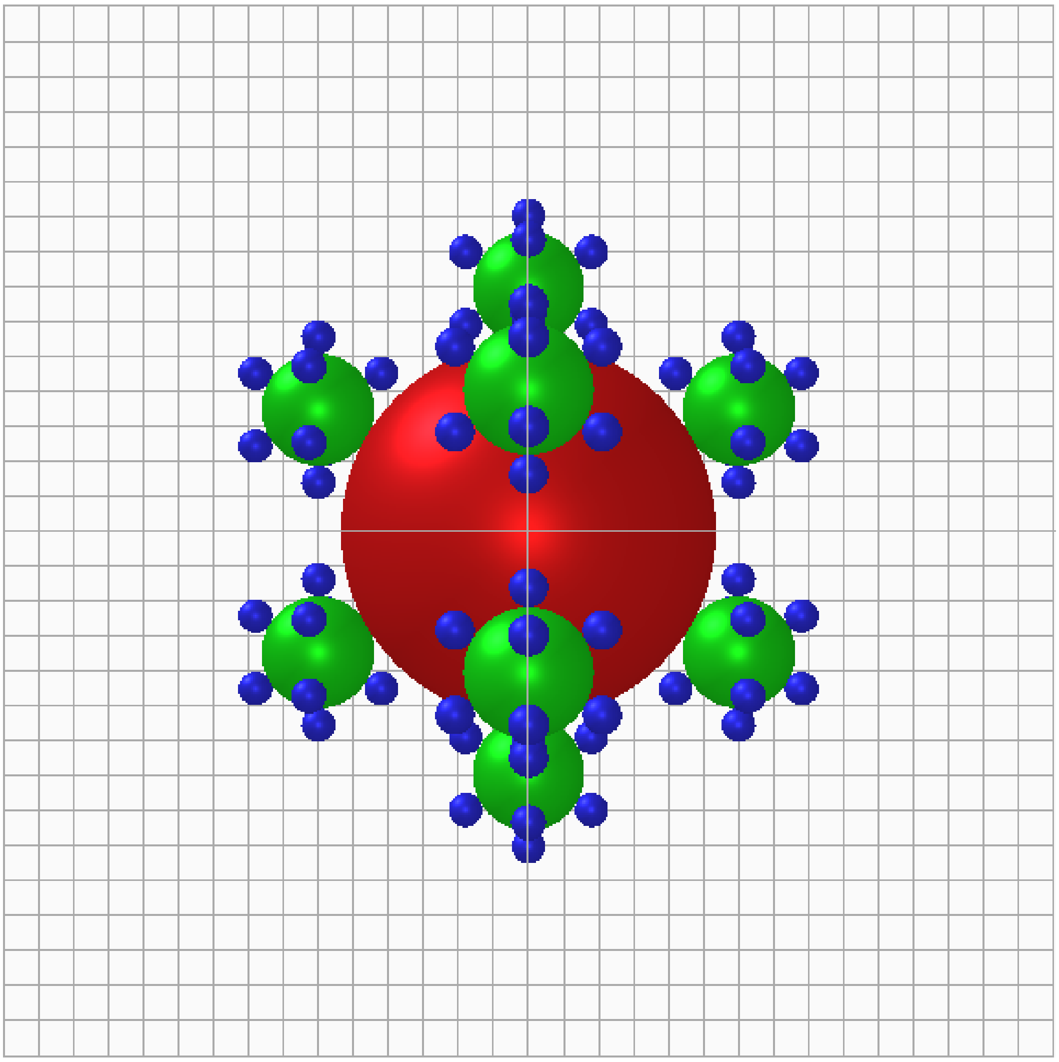
Жүргүзүлүп жаткан изилдөөнүн негизги маселелеринин бири болуп процессти толугу менен автоматташтырууга мүмкүнчүлүк берүүчү атайын

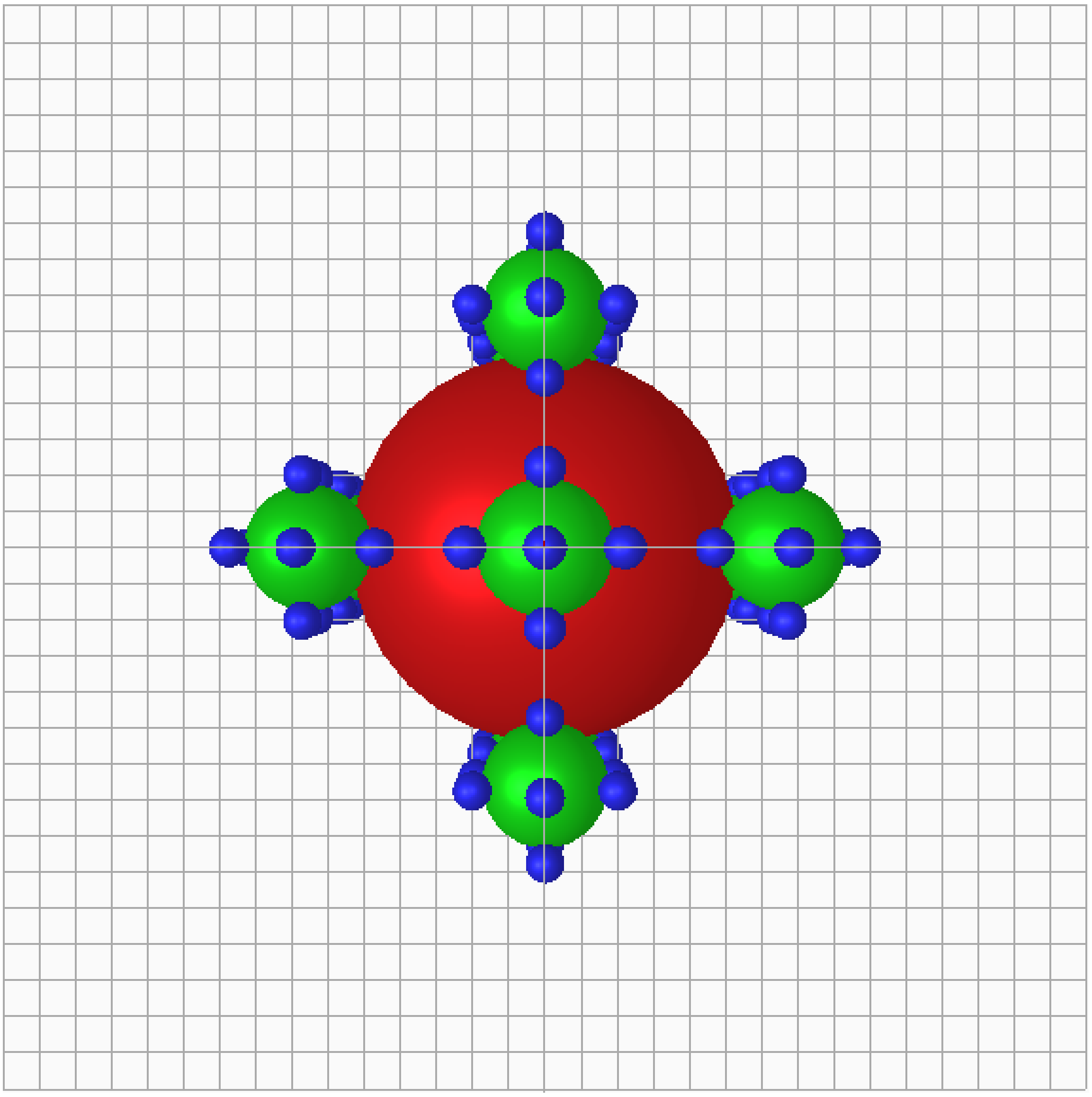
скриптти талдап иштеп чыгуу, фракталдар теориясынын математикалык негизин кароо жана аларды тургузуунун ыкмаларын окуп үйрөнүү болгондуктан практикалык бөлүктү реализациялоо үчүн JavaScript программалоо тили жана WebGL, Three.js библиотекалары тандалып алынды.

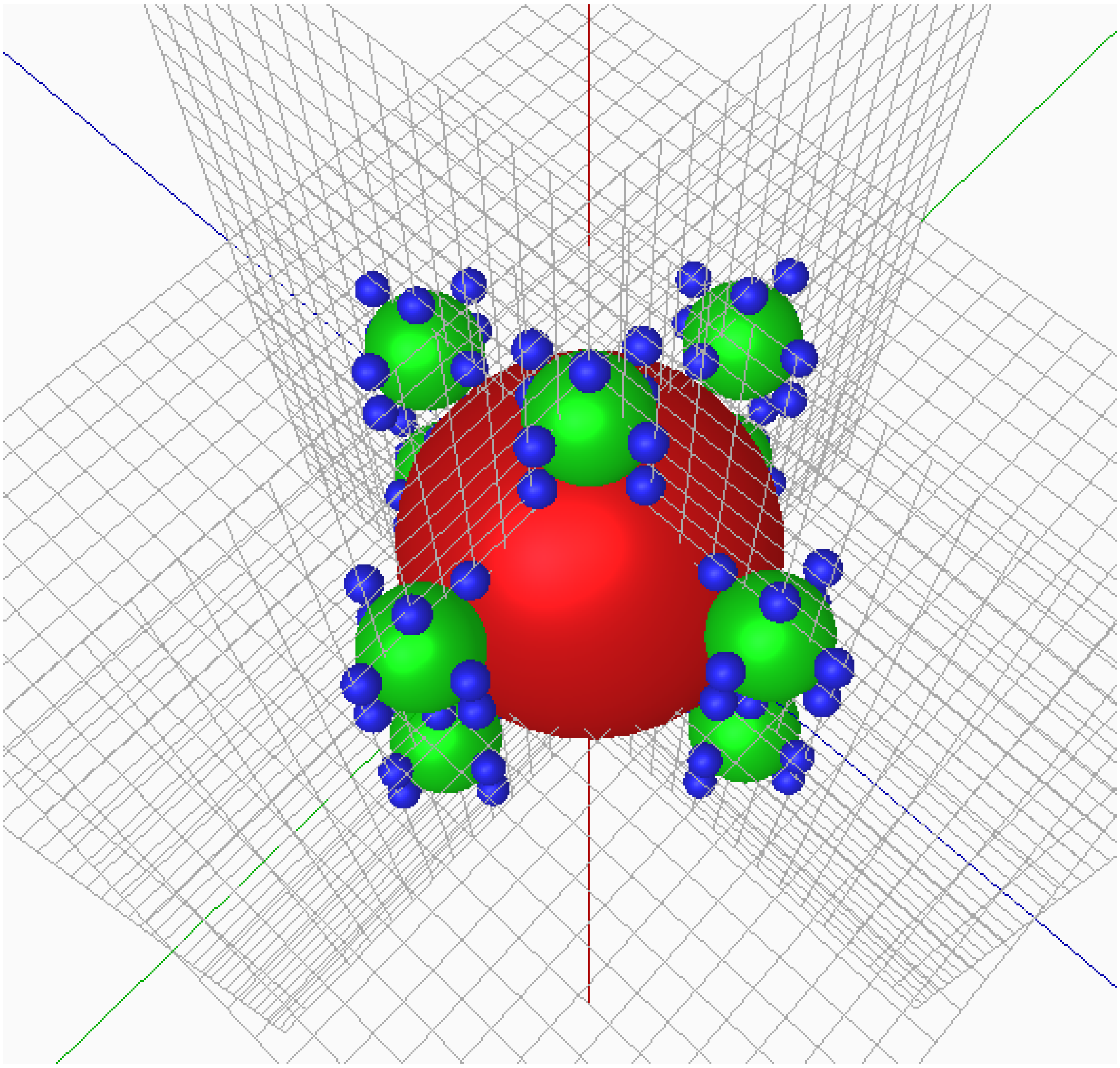
«Алты “мунара”луу сфера» фракталынын 3D-моделин тургузууга мүмкүнчүлүк берүүчү скрипт төмөндө келтирилген:

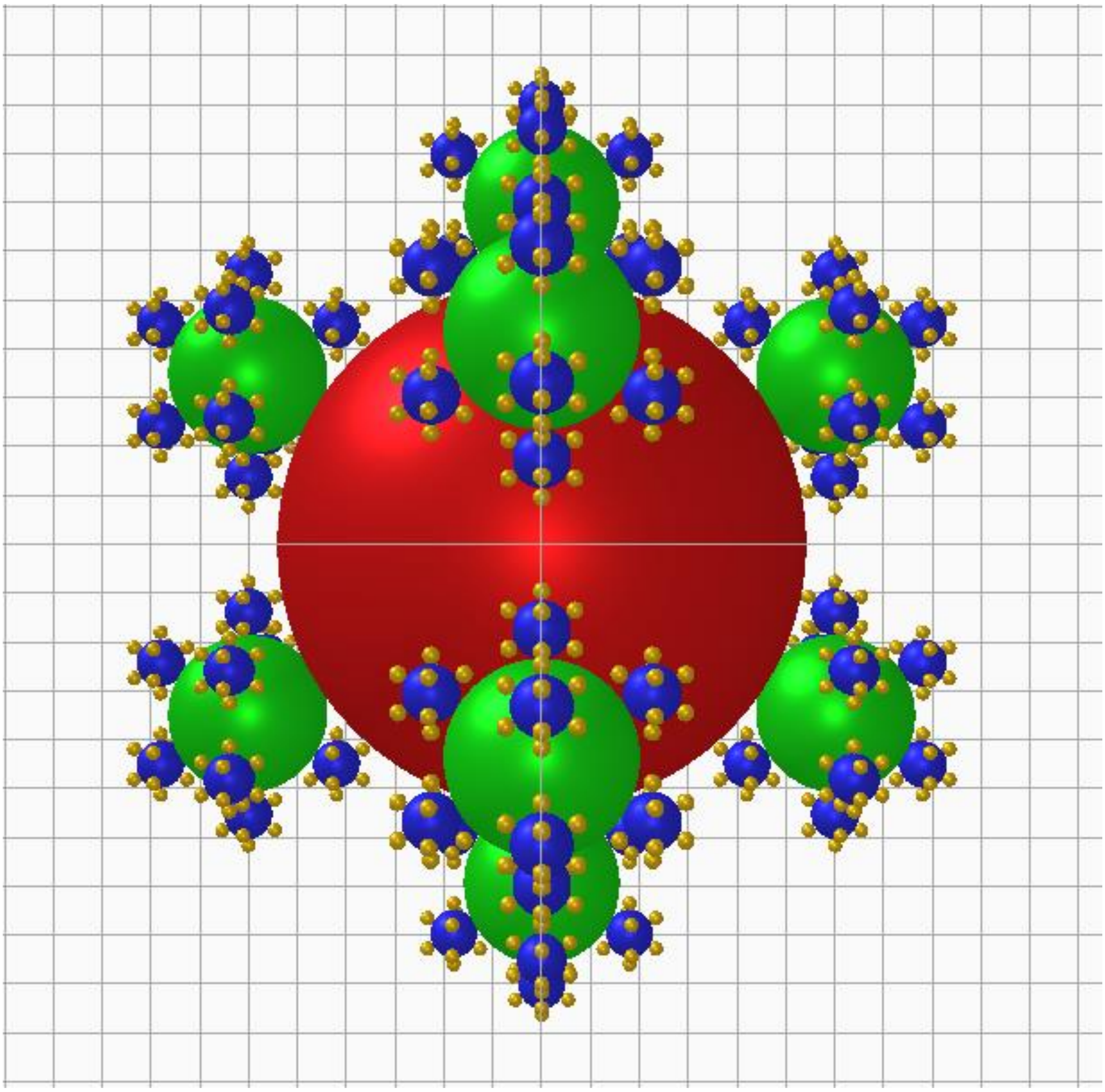
```
var n=4; var angle = Math.PI/3; var fr = 64; var rl = 0.3; var sl = 6; var sfcalc=[]; var sf=[]; var frl=rl; var anim = false; var ax = 0, ay = 0, az = 0; groupL.visible = false;

var inputGUIa = function() { this.group_1=true; this.group_2=true; this.group_3=true; this.group_4=false; this.rl=rl; this.anim = anim; this.explode = function() { rl = 0.3; inputGUI.rl = rl; } ; this.setka = false; this.iax = ax; this.iay = ay; this.iaz = az; } ; var inputGUI = new inputGUIa(); var gui = new dat.GUI({ closeOnTop: true, width: 250} ); var Chek1 = gui.add(inputGUI, 'group_1').name('Уровень 1'); var Chek2 = gui.add(inputGUI, 'group_2').name('Уровень 2'); var Chek3 = gui.add(inputGUI, 'group_3').name('Уровень 3'); var Chek4 = gui.add(inputGUI, 'group_4').name('Уровень 4'); var rlLen = gui.add(inputGUI, 'rl',0.1,0.5).step(0.01).name('Коефициент').listen(); var animLen = gui.add(inputGUI, 'anim').name('Анимация');   gui.add(inputGUI, 'explode').name('0.3'); var setkaCh = gui.add(inputGUI, 'setka').name('Сетка'); var f1 = gui.addFolder('Поворот'); var axl = f1.add(inputGUI, 'iax',0,360).step(1).name('X'); var ayl = f1.add(inputGUI, iay',0,360).step(1).name('Y'); var azl = f1.add(inputGUI, 'iaz',0,360).step(1).name('Z'); var sColor = [       { r:1, g:0.1, b:0.1 } ,{ r:0.1, g:1, b:0.1 } , { r:0.2, g:0.2, b:1 } ,{ r:1, g:0.8, b:0.1 } ,{ r:0.2, g:1, b:1 } , { r:1, g:0.2, b:0.7 } ,]; sfcalc.push(new SferaCalc(0,0,0,fr,0)); var geometry = new THREE.SphereGeometry( fr, fr/2, fr/2 ); var material = new THREE.MeshStandardMaterial( ); var sphere = new THREE.Mesh( geometry, material ); var groupS = new THREE.Group(); for (let i = 0; i < sfcalc.length; i++) { var meshC = sphere.clone(); meshC.material = sphere.material.clone(); meshC.material.color = sColor[sfcalc[i].lv]; sf.push(meshC); groupS.add(sf[i]); } scene.add(groupS); groupS.rotateX(Math.PI/2); function SferaCalc(x, y, z, r, lv) { this.x = x; this.y = y; this.z = z; this.r = r; this.lv = lv; if (this.lv < n-1){ var dist = this.r/2*(rl+1); var a = (angle+Math.PI/4) % Math.PI*2;       for (let i = 0; i < sl; i++) { var nx = dist * Math.cos(a); var ny = dist * Math.sin(a); sfcalc.push(new SferaCalc(this.x+nx, this.y+ny, this.z, this.r*rl, this.lv+1));
        a+=angle; } var a = (angle+Math.PI/4) % Math.PI*2; for (let i = 0; i < sl; i++) { if(i!=1 && i!=4) { var nz = dist * Math.cos(a); var ny = dist * Math.sin(a); sfcalc.push(new SferaCalc(this.x, this.y+ny, this.z+nz, this.r*rl, this.lv+1)); } a+=angle; } } } lvCheck(false,3); function lvCheck(v,l){ for (let i = 0; i < sf.length; i++) { if (sfcalc[i].lv == l) sf[i].visible = v; } } Chek1.onChange(function(value){ lvCheck(value,0)} ); Chek2.onChange(function(value){ lvCheck(value,1)} ); Chek3.onChange(function(value){ lvCheck(value,2)} ); Chek4.onChange(function(value){ lvCheck(value,3)} ); setkaCh.onChange( function(value) { groupL.visible = value } ); rlLen.onChange(function(value){ rl=value} ); animLen.onChange(function(value) { anim = value; } ); axl.onChange(function(value) { ax = value; } ); ayl.onChange(function(value) { ay = value; } ); azl.onChange(function(value) { az = value; } ); var a = 0; var ib = true; function update() { if(anim){ if(ib) { rl+=0.005; if(rl>0.5)
```

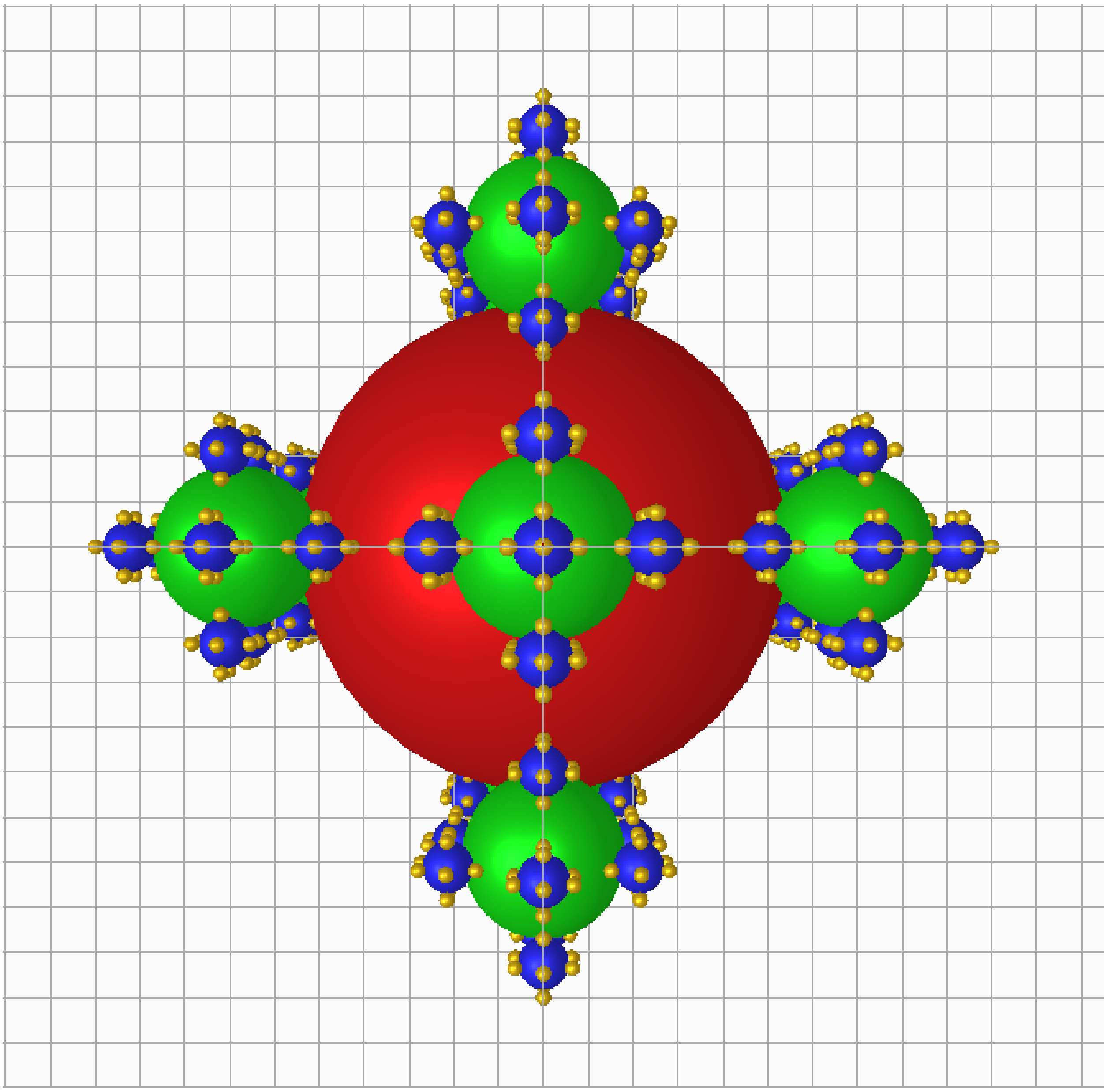
ib=false; } else {   rl-=0.005; if(rl<0.1) ib=true; } inputGUI.rl = rl; } sfcalc = []; sfcalc.push(new SferaCalc(0,0,0,128,0)); for (var i = 0; i < sf.length-1 ; i++) { sf[i].position.set(sfcalc[i].x, sfcalc[i].y, sfcalc[i].z); var kf = sfcalc[i].r/(2*fr); sf[i].scale.set(kf,kf,kf); } groupS.rotation.set(ax*Math.PI/180,ay*Math.PI/180,az*Math.PI/180); } ; function render() { renderer.render(scene, camera); } function Gameloop() { requestAnimationFrame(Gameloop); update(); render(); } ; Gameloop();











Корутунду

Мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө карата “Окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мекиндик ой-жүгүртүүсүн өнүктүрүү үчүн мисалдар жана маселелер жыйнагы” аттуу окуу колдонмосу даярдалды;

Төмөндөгү фракталдар боюнча автордук укуктар алынды:

1) 3D модель геометрического фрактала “Предельный октаэдр шаров” (Г. Матиева, У.Д. Молдояров, Кыргызпатент, 08.04.2019, күбөлүк №3579).

2) Геометрический фрактал “Тройка треугольников” (Г. Матиева, Ч.Х. Абдуллаева, Кыргызпатент, 08.05.2019, күбөлүк №3611).

3) Геометрический фрактал “Цветок правильных шестиугольников” (Г. Матиева, Ч.Х. Абдуллаева, Кыргызпатент, 08.05.2019, күбөлүк №3612)

4) Геометрический фрактал “Тройка кругов” (Г. Матиева, Ч.Х. Абдуллаева, Кыргызпатент, 08.05.2019, күбөлүк №3613).

5) Геометрический фрактал “Цветок Сардал” (Г. Матиева, Кыргызпатент, 23.05.2019, күбөлүк №3630).

6) Геометрический фрактал “Звезда Мати” (Г. Матиева, Кыргызпатент, 23.05.2019, күбөлүк №3631).

7) Геометрический фрактал “Цветок Ыкылап” (Г. Матиева, Кыргызпатент, 23.05.2019, күбөлүк №3632).

8) Геометрический фрактал “Предельный правильный пятиугольник кругов” (Г. Матиева, Кыргызпатент, 28.03.2019, күбөлүк №3561).

9) Геометрический фрактал “Предельный правильный шестиугольник кругов” (Г. Матиева, Кыргызпатент, 28.03.2019, күбөлүк №3562).

«Кыргыз Республикасында жалпы мектептик билимдин мамлекеттик билим берүү стандартында» предметтик компетенттүүлүктөрдө геометрия предметинде калыптандырылуучу көрсөтмөлүү-образдык компетенция ачылып көрсөтүлгөн. Ал эми окуучулардын бул компетенциясынын калыптануу деңгээли мугалимдин мейкиндик ой жүгүртүү деңгээлинен жана анын интеллектинин бул түрүн окуучуларда калыптандыруу боюнча методикалык даярдыгынан көз каранды болот. Ошондуктан бул маселени бир багытын чечүү максатында проектинин алкагында окуп-үйрөнүүчүлөрдүн

мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө карата түзүлгөн "Окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү үчүн мисалдар жана маселелер жыйнагы" аттуу окуу колдонмосу даярдалды. Бул жыйнакта мейкиндик ой жүгүртүүгө карата түзүлгөн маселелер эки чоң топко бөлүнгөн: элестерди жаратуу (түзүү); элестердин үстүнөн амалдарды жүргүзүү. Ар бир топ өз кезегинде 2 топчого бөлүнгөн. Бул топчолор да бир нече түрдөгү маселелерди камтыган.

I. *Элестерди жаратуу*

I А. *Геометриялык обьектилердин касиеттерин ачын көрсөтүүчү маселелер (таануу).*

Бул группадагы маселелерде мейкиндик обьектиси алгач кандайдыр бир чыныгы моделдин жардамында, мисалы, сүрөттүн, чийменин же кара сөз менен берилет да, ал обьектинин же формасын, же өлчөмүн, же элементтеринин өз ара жайланышын ж.б.у.с. мейкиндик касиеттерин жана катыштарын изилдөө талап кылынат. Бул группадагы маселелер төмөндөгүчө бөлүштүрүлгөн:

1) Сүрөттөлүшү же кара сөз менен берилген геометриялык обьектилерди билүү (таануу);
2) Чийменин ичинен фигурага тиешелүү зарыл шарттарды бөлүп көрсөтүү;
3) Мейкиндик обьектисинин ар түрдүү сүрөттөлүштөрүн окшоштуруу;
4) Обьектилердин жана алардын элементеринин өз ара жайланышын аныктоо.

I *Б. Геометриялык обьектилердин сүрөттөлүштөрүн түзүү маселелери (кайра иштеп чыгуу*).

Бул группадагы маселелерде мейкиндик обьектисинин сүрөттөлүшүн анын же проекцияларынын жардамында, же кара сөз менен берилген учурда, же сүрөтү берилген учурда, же чыныгы обьектинин негизинде түзүү, ошондой эле сүрөттөлүшү берилген учурда анын проекцияларын түзүү каралат. Мында:

1) Кара сөз менен берилген учурда обьектинин сүрөттөлүшүн берүү;
2) Берилген фигураны толуктоо же түзүп бүтүрүү;

3) Мейкиндик фигураларынын жайылышын түзүү жана жайылыштын негизинде фигураны аныктоо;
4) сүрөттөлүшү менен же кара сөз менен берилген учурда мейкиндик фигуранын проекцияларын түзүү;
5) берилген проекциялары боюнча фигуранын сүрөттөлүшүн түзүү.

II. *Элестердин үстүнөн амалдарды жүргүзүү*

II А. *Тегиздикте жана мейкиндикте геометриялык өзгөртүп түзүүлөрдү жүргүзүү*

Бул группадагы маселелерде тегиздиктеги жана мейкиндиктеги фигуралардын үстүнөн геометриялык өзгөртүп түзүүлөр жүргүзүү каралат.

1) Чекиттердин геометриялык ордун аныктоо;
2) Фигуралардын симметрия окторун аныктоо жана берилген фигурага симметриялуу фигураларды түзүү;
3) Берилген фигуралардын негизинде геометриялык өзгөртүп түзүүлөрдүн жардамында жаңы фигураны түзүү.

II Б. Геометриялык фигуралардын жаңы элестерин моделдештирүү жана конструкциялоо

III Геометриялык фракталдарды түзүүгө берилген маселелер

III А. Тегиздиктеги геометриялык фракталдарды түзүү.

III Б. Мейкиндиктеги геометриялык фракталдарды түзүү.

Берилген проекциялары боюнча мейкиндиктеги геометриялык фракталдарды түзүү талап кылынат.

1-таблица

«Окутуунун жаңы жана компьютердик технологияларынын жардамында болочок мугалимдердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүнүн дидактикалык негиздери»

илимий проекти боюнча 2019-жылы алынган жыйынтыктардын

САНДЫК КӨРСӨТКҮЧТӨРҮ

Жылдар	*Предпатенты*	*Патенты Авторские права*	*Статьи с ИФ*	*Статьи без ИФ*	*Рукописи*	*Прог-раммы*	*Тезисы*	*Моно-графии*	*Учебно-методические пособия*	*Опытные образцы*
		9	*3*		*1*	*1*	*2*		*1*	

Жарыкка чыккан эмгектер:

1. Матиева Г., Борбоева Г.М. Роль метода аналогии в формировании пространственного мышления студентов при введении в многомерную геометрию (Тезис доклада I Международный научный конгресс Кыргызско-турецких и тюркоязычных стран по естественным и медицинским наукам. – Ош, 2019.
2. Матиева Г., Борбоева Г.М. Системный подход к определению геометрических понятий как основа формирования пространственного мышления будущих учителей математики. Материалы IX международной научной конференции «Математика. Образование. Культура”. – Тольяти, Россия, 2019.
3. G. Matieva, Ch. Abdullayeva About existence of quasi-double lines of the partial mapping of space En / ICoAIMS 2019, Journal of Physics: Conference Series. – Malaysia, 2019. – doi:10.1088/1742-6596/1366/1/012061(Scopus).

4. G. Matieva, Ch. Abdullayeva Existence of immovability lines of a partial mapping of Euclidean space E5 / ICoAIMS 2019, Journal of Physics: Conference Series. – Malaysia, 2019. – doi:10.1088/1742-6596/1366/1/012060 (Scopus).

5. Борбоева Г.М. Метод вспомогательного параллелепипеда” в развитии пространственного мышления / Классическая и современная геометрия. Материалы Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В.Т. Базылева (Москва, 22-25 апреля 2019 г.). – Москва: МПГУ, 2019. – С. 61.

6. Матиева Г., Борбоева Г.М. Окуп-үйрөнүүчүлөрдүн мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү үчүн маселелер жыйнагы: Окуу колдонмо. – Ош: 2019. – 128 бет.

Пайдаланылган адабияттар

1. Борбоева Г.М. Аналитикалык геометрия боюнча мисалдар жана маселелер жыйнагы. Окуу колдонмо. –Ош. 2015. – 232 б.
2. Вербицский А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: Метод. пособие. –М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.
3. Далингер В.А. Методика обучения стереометрии по стредством решения задач: учебное пособие для академического бакалавриата. – 2-е изд., испр. и доп. –М.: Издательство Юрайт, 2017. – 370 с.
4. Лапыгин Ю.Г. Системное решение проблем. Эскмо: –2008 – 336 с.
5. Матиева Г., Борбоева Г.М. Сүрөттөлүштөр методдору. Окуу колдонмо. – Ош, 2018. – 90 б.
6. Муштавинская И. В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя. Учебно-методическое пособие. ФГОС. Издательство: Каро. – 2017. – 138 с.
7. О'Коннор Дж., Макдермотт И. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем. Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 396 с.
8. Педагогика и психология высшей школы /Авторский коллектив. Ответственный редактор: Буланова-Топоркова М.В. Учебное пособие. Ростов на Дону: Феникс. –2002. –554 с.
9. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи: Пособие для учащихся. – 2-е. изд., перераб. и доп. –М.: Просвещение, 1984. – 175 с.
10. Шарипов Ф. В. Педагогика и психология высшей школы: учеб. Пособие. – М.: Логос, 2012. – 448 с.
11. Александров А.Д. Педагогические статьи разных лет. СПб: СМИО Пресс, 2016. – 216 с. (Составители А.Л. Вернер, В.И. Рыжик.)
12. Бескин И.Н. Изображение пространственных фигур. (Серия «Популярные лекции по математике»). Москва, 1971. 80 с.
13. Гусев В.А., Орлов В.В, Панчищина В.А.и др Методика обучения геометрии: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений /Под ред. В. А. Гусева. — М.: Издательский центр «Академия». — 368 с.
14. Либерзон М.Р. Вспомогательный куб.// Квант. 1986. №5. с 46-50

15. Пойа Д. Как решать задачу. Перевод с английского. Под. ред. Ю.М. Гайдука. Пособие для учителей. М.: 1959. 208 с.
16. Четверухин Н.Ф. Изображения фигур в курсе геометрии. Учебное пособие. Изд.3-е. –М.: ЛЕНАНД, 2015. –218 с.
17. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. М.: 1980. 360 с.
18. Гальперин А.Г. Многомерный куб. –М.: МЦНМО, 2015. –80 с.
19. Матюшкин А.М. Мышление, обучение, творчество. - М. : Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та, 2003. – 718 с.,
20. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. Перевод с английского И. А. Вайнштейна. –2-е изд., исп. Изд. «Наука». –М.: 1975. –464 с.
21. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Четырехмерная геометрия. Элективный курс для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учереждений. –М.: МЦНМО, 2016. –2-е изд., стереотип. –184 с.
22. Столяр А.А. Педагогика математики. Учеб. пособие. – Минск.: "Вышэйшая школа", 1986. – 414 с.
23. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике: Пособие для учителей, методистов и студентов педагогических высших учебных заведений. –М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 1998. –224 с.
24. https://ru.wikipedia.org