УДК 378.147.31

Матиева Гулбадан
ф.-м.и.д., проф., КУИА мүчө-коор
Ош мамлекеттик университети, Кыргызстан
Матиева Гулбадан
д.ф.-м.н., проф., член-коор. НАН КР
Ошский государственный университет, Кыргызстан
Matieva Gulbadan
doctor of physical and mathematical sciences, professor
Osh state university, Kyrgyzstan

Борбоева Гулниса Маматкановна
ф.-м.и.к., доцент
Ош мамлекеттик университети, Кыргызстан
Борбоева Гулниса Маматкановна
к.ф.-м.н., доцент
Ошский государственный университет, Кыргызстан
Borboeva Gulnisa Mamatkanovna
candidate of physical and mathematical sciences, associate professor
Osh state university, Kyrgyzstan

Саттарова Гулбахор Бактиержоновна
магистрант
Ош мамлекеттик университети, Кыргызстан
Саттарова Гулбахор Бактиержоновна
магистрант
Ошский государственный университет, Кыргызстан
Sattarova Gulbahar Baktierjanovna
master's student
Osh state university, Kyrgyzstan

ЕВКЛИДДИК ЭМЕС ГЕОМЕТРИЯНЫ ОКУТУУДА МАГИСТРАНТТАРДЫН МЕЙКИНДИК ОЙ ЖҮГҮРТҮҮСҮН ӨНҮКТҮРҮҮ

Аннотация. Бул макалада евклиддик эмес геометриянын (Лобачевскийдин, Римандын) материалдары аркылуу магистранттардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө ыңгайлуу шарт түзүлө тургандыгы айтылды. Андан соң, Евклиддин V постулаты, евклиддик эмес геометриянын келип чыгышы, Лобачевскийдин жана Римандын геометриясынын мазмуну тууралуу кыскача баяндама берилди. "Улуу геометриялар" деп аталуучу Евклиддин, Лобачевскийдин жана Римандын геометрияларынын байланыштары жана өзгөчөлүктөрү көрсөтүлдү. Окуп-үйрөнүүчүнүн (окуучунун, студенттин) мейкиндик ой жүгүртүүсүн геометриялык билим берүүдө атайын түзүлгөн шарттарда, аларга системалуу аракет этүү менен ар качан өнүктүрүүгө боло тургандыгы, мындай шарттар болуп, евклиддик жана евклиддик эмес геометриялардын түшүнүктөрү эсептелинээри айтылды. Ошондой эле евклиддик эмес геометриянын негизги түшүнүктөрүн кийрүү аркылуу магистранттардын мейкиндик ой

жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө сунушталган методиканын эффективдүүлүгү, Ош мамлекеттик университетинде окутуу процессинде лекциялык жана практикалык сабактарда текшерилгендиги жөнүндө сөз болду. Магистранттардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандырууда, үч геометриянын ортосундагы байланышты жана алардагы айыр мачылыктарды көрсөтүүдө геометриялык түшүнүктөрдү бул геометриянын ар биринде өз-өзүнчө өздөштүрүүгө караганда, аларды бир учурда кароо жакшы натыйжа берүүсү айтылды. Учурда мектептин окутуу предметтерин интеграциялоо талабына ылайык геометрияда, Ааламдын геометриясын түшүнүү үчүн, физиканын, астрономиянын, географиянын маселелерин да чечип кетүү жагы сунушталды.

Түйүндүү сөздөр. V постулат, Евклиддин геометриясы, параллель түз сызыктар, Лобачевскийдин геометриясы, Римандын геометриясы, мейкиндик ой жүгүртүү; магистранттар.

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ МАГИСТРАНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕЕВКЛИДОВОЙ ГЕОМЕТРИИ

Аннотация. В этой статье говорится о том, что понятия неевклидовых геометрий (геометрии Лобачевского, геометрии Римана) могут способствовать развитию пространственного мышления магистрантов-будущих учителей математики. Здесь же приведен V постулат Евклида, показано возникновение неевклидовой геометрии, краткое содержание геометрии Лобачевского и геометрии Римана. Отражены связи и особенности геометрий Евклида, Лобачевского и Римана, носящих название “три великие геометрии”. Сделан вывод, о том, что пространственное мышление обучающихся в любом возрасте можно развить в процессе преподавания с помощью специально организованных условий, воздействуя ими систематично. Одним из специальных условий для магистрантов являются дидактические материалы по евклидовой и неевклидовой геометрии. При установлении связей и различий этих трех геометрий, а так же в формировании пространственного мышления магистрантов эффективно рассматривать понятия этих геометрий параллельно, а не отдельно в каждой из них. Представленная в статье методика введения основных понятий неевклидовой геометрии была реализована на лекционных и практических занятиях по геометрии в Ошском государственном университете с магистрантами. Это позволило повысить эффективность развития их простанственного мышления.

Ключевые слова: V постулат, геометрия Евклида, параллельные прямые, геометрия Лобачевского, геометрия Римана, пространственное мышление, магистранты.

DEVELOPMENT OF SPATIAL THINKING OF MASTER STUDENTS WHEN STUDYING NON-EUCLIDEAN GEOMETRY

Abstract. This article says that the concepts of non-Euclidean geometries (Lobachevsky’s geometry, Riemann’s geometry) can contribute to the development of spatial thinking undergraduates-future teachers of mathematics. Here the fifth postulate of Euclid is given, the emergence of non-Euclidean geometry, a brief summary of Lobachevsky’s geometry and Riemann’s geometry are shown. The connections and features of the geometries of Euclid, Lobachevsky and Riemann, which are called “three great geometries”, are reflected. It is concluded that the spatial thinking of students at any age can be developed in the process of teaching with the help of specially organized conditions, influencing them systematically. One of the

special conditions for undergraduates is didactic materials on Euclidean and non-Euclidean geometry. When establishing connections and differences between these three geometries, as well as in the formation of spatial thinking of undergraduates, it is effective to consider the concepts of these geometries in parallel, and not separately in each of them. The methodology presented in the article for introducing the basic concepts of non-Euclidean geometry was implemented at lectures and practical classes in geometry at Osh State University with undergraduates. This made it possible to increase the efficiency of the development of their spatial thinking.

Keywords: V postulate, Euclid's geometry, parallel lines, Lobachevsky's geometry, Riemann's geometry, spatial thinking, undergraduates.

Киришүү. Учурда адамдан кесибинде же күнүмдүк жашоосунда мейкиндик ой жүгүртүүнү талап кылбаган иш аракет жокко эсе болуп калды. Кесиптик ишмердиги мейкиндик түзүлүштөр менен аракетте болууну талап кылган адистен анын кесипкөйлүгү менен катар мейкиндик ой жүгүртүүсүнүн жогорку деңгээлде болуусу талап кылынат. Ошондой эле мейкиндик ой жүгүртүү акыл-эстин негизги түзүүчүлөрүнүн бири болуп саналгандыктан, ал адамдын кесиптик гана эмес, бүтүндөй жашоосундагы ар кандай кырдаалдагы жана түрдүү деңгээлдеги маселелерин чечүүгө жардам берет. Себеби белгилүү математик, академик Б.В. Гнеденко айткандай, "адам жашоосунун көп учурларында чечимди дароо кабыл алууга жана ошол эле учурда оңдоп-түзөөгө, тууралоого мүмкүн болбой турган жагдайларга кабылат же мындай иштерди аткарууга туура келет". Ал эми элестердин үстүнөн ой жүгүртүүсү жетишээрлик деңгээлде калыптанбаган адамга жагдайды элестетип, аны интерпретациялоо кыйынчылыкка турат. Ошондой эле адамдын чыныгы дүйнөнү таанып-билүүсүнүн түрдүү жолдорунун ичинен анын кайра жаратуучу же чыгармачыл эмес ой жүгүртүүсүнөн айырмаланган өнүмдүк ой жүгүртүүсү жаңы идеяларды жана руханий байлыктарды жаратууга негиз болот. Өнүмдүк ой жүгүртүүнү калыптандыруунун түйүндүү учуру болуп, адамдын ишмердигинин бардык чөйрөсүндө жетишээрлик жогорку деңгээлдеги мейкиндик элестетүүнү жаратуусу саналат. Белгилүү математик жана методист И.Ф. Шарыгин "акыл-эс ишмердигинин кайсы түрү боюнча компьютер күчтүү болсо, ошол ишмердик боюнча аны менен жарышка түшүштүн кереги жок. Адам акыл-эстин кайсы түрү боюнча (азырынча) машинадан ашып өтө алса, анын ошол ишмердигин, б.а. элестердин үстүнөн ой жүгүртүсүн өнүктүрүү керек. Болбосо адамды коркунучтуу келечек күтүп турат..., ал жакын убакта машинага кызмат кылуучу, аны тейлөөчү субьектиге айланып калат", - деп айтат.

Негизги бөлүк. Биз мектеп геометриясындагы теореманы аныктамаларга, касиеттерге же башка теоремаларга таянып далилдейбиз да, аларды биринин артынан экинчисин ушундайча үйрөнүп олтурабыз. Натыйжада, акыл-эсибизде геометриялык чындыктардын логикалык чынжыры түзүлөт да, ал чындыктар биригип, мейкиндик жана анын касиеттери жөнүндө билимдерди пайда кылат. Бирок, мейкиндиктин ушундайча үйрөнүлгөн касиеттеринен башка да касиеттери бар экендигине маани бербей калабыз [1]. Мектеп геометриясы геометриялык түшүнүктөрдүн евклиддик гана касиеттерин окуп үйрөткөндүктөн, бизге мейкиндикти евклиддик көз карашта гана таанып-билүү ыңгайлуу болуп калат. Ошондуктан Ааламдын геометриясы евклиддик эмес геометриянын тилинде "сүйлөй" тургандыгын түшүнүү жеңил болбойт.

Окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандырууда жана өнүк-

түрүүдө мектептеги окуу дисциплиналарынын (география, физика, технология, адабият) ичинен өзгөчө орун математикага, анын ичинде геометрияга таандык. Ал визуалдык элестерди жаратууну жана алардын үстүнөн амалдарды жүргүзүүнү үйрөтөт. Бул жөндөмдүүлүк математикалык алгачкы түшүнүктөрдү үйрөнүүдөн баштап, теориялык жана колдонмо мүнөздөгү математикалык татаал маселелерди чечүүнү билүүгө чейинки математикалык ишмердүүлүктүн ийгилигине таасир этет. Математик А.И. Гибштин айтуусу боюнча "мейкиндик элестетүүгө ээ болуу – окуучунун математикадагы билимдүүлүк ченемдеринин негизгиси болуп саналат".

Көптөгөн мугалимдердин, педагогикалык жана психологиялык изилдөөлөрдүн авторлорунун байкоолору боюнча окуучуларга математика, анын ичинде геометрия окуп-үйрөнүүгө татаал предмет катары эсептелинет. Окуучулар үчүн көбүнесе стереометриянын материалдарын өздөштүрүү кыйынга туруп жаткандыгы окутуу практикасы көрсөтүп жатат. Бул кыйынчылыктардын болушу төмөндөгүдөй көптөгөн факторлордон көз каранды деп айтууга болот: мейкиндик ой жүгүртүүнү өнүктүрүү үчүн билим берүү процессинде атайын системанын иштелип чыкпагандыгы; мугалимдер үчүн мектепке чейинки жана мектеп жашындагы балдардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү жана калыптандыруу үчүн түзүлгөн методикалык колдонмолордун жана көрсөтмөлөрдүн жетишээрлик деңгээлде болбогондугу; болочок математика мугалимдерин бул багытта атайын даярдоонун начардыгы; окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүнүн өнүктүрүүгө мектепке чейинки куракта көңүл бурулбагандыгы жана төмөнкү класстарда жетишээрлик деңгээлде калыптанбагандыгы; мугалимдин өзүнүн мейкиндик ой жүгүртүүсүнүн деңгээлинин төмөндүгү; мугалимдин окуучулардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө сунушталган методикаларын жана технологияларын натыйжалуу пайдалана албай жаткандыгы; жалпы билим берүүчү мектептердин заманбап компьютердик технологиялар менен жабдылбай жаткандыгы; мугалимдердин технологиялык жактан чабалдыгы.

Ушул себептер студенттердин жогорку окуу жайында геометриялык билимдерге ийгиликтүү ээ болууга жана элестик ой жүгүртүүсүнүн өнүгүүсүнө кедергисин тийгизүүдө.

Жогоруда сөз кылынып жаткан көйгөйдү чечүүнүн бир жолу болуп, жогорку окуу жайында болочок математика мугалимдеринин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү жана аларды окуучулардын бул акыл-эс ишмердигин калыптандырууга карата кесиптик жаткан даярдоо болуп саналат.

Окуучулардын жана студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүү маселесин чечүүгө көптөгөн окумуштуулар аракет жасашууда. И. Б. Бекбоев, К. М. Торогельдиева, Г. К. Казиева, Т. Д. Глейзер, И. С. Якиманская, И. Я. Каплунович, Н. С. Подходова ж.б. мектеп окуучуларынын, ал эми Г. Н. Никитина, А. Н. Пыжьянова, В. С. Столетнев, Н. Ф. Четверухин, Р. Ф. Мамалыга, Е. А. Ермак, В. А. Василенко, А. Мырзалиева ж.б. студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсүн геометрияда өнүктүрүү жагын карашкан.

Мейкиндик ой жүгүртүү – мейкиндик элестерин жаратууну, ар түрдүү практикалык жана теориялык маселелерди чыныгы (физикалык) жана абстрактуу (геометриялык) мейкиндиктерде чечүү процессинде элестердин үстүнөн амалдарды жүргүзүүнү камсыз кылуучу акылэс ишмердигинин түрү [2].

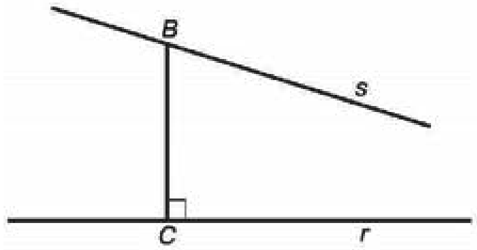
Психологдордун айтуусу боюнча, адамдардын бир нече пайызы гана табиятынан жогорку деңгээлдеги мейкиндик ой жүгүртүүгө ээ болот. Бирок, алар адамдын бул акыл-эс ишмердигин атайын түзүлгөн шарттарда, системалуу аракет этүү менен ар качан өнүктүрүүгө болот деп айтышат. Мындай шарт-

тар билим берүү системасында түзүлүп, ишке ашат. Алардын бири болуп, окуу материалдары эсептелинет. Математика мугалимин жогорку кеситик билим берүү баскычтарында (бакалавриат, магистратура) кеисптик жактан даярдоодо геометриялык дисциплиналар да негизги орунда турат. Бакалавриаттын геометрия окуу дисциплинасында үч өлчөмдүү евклиддик мейкиндиктин түшүнүктөрү калыптандырылып, мындагы материалдар аркылуу студенттердин мейкиндик ой жүгүртүүсү калыптандырылып жатса, магистратурада проективдик геометрия, дифференциалдык геометрия, топология, көп өлчөмдүү мейкиндиктин геометриясы, евклиддик эмес геометриялар (Лобачевскийдин геометриясы, Римандын геометриясы) каралууда жана бул бөлүмдөрдүн түшүнүктөрү аркылуу ой жүгүртүүнүн каралып жаткан түрү андан ары өнүктүрүлүп жатат.

Эми евклиддик эмес геометриянын жаралышына кыскача токтолуп кетели.

Б.з.ч. эле адамдар айлананын узундугун, кесилген пирамиданын көлөмүн табууну ж.у.с. эсептөөлөрдү билишкен. Бирок, бул маалыматтар логикалык жактан бир системада каралган эмес. Байыркы грек математиги Евклид б.з.ч. III кылымда ошол убакытка чейин белгилүү болгон геометриялык билимдерди логикалык системага салып, геометрияны окутууда 20 кылым аралыгында пайдаланылган «Башталма» аттуу эмгегин жараткан. Ал биринчилерден болуп, геометрияны негиздөө маселесин, б.а. аксиомалардын жана аныктоолордун тизмесин, алардын негизинде логикалык жол менен геометрияны өнүктүрүүгө мүмкүн боло тургандай кылып түзүү маселесин койгон [3].

Евклид тарабынан иштелип чыккан геометриянын логикалык түзүмү өз мезгили үчүн абдан так болуп эсептелген. Б.з. XIX кылымына чейин геометриянын бул түзүмү өтө маанилүү жаңы маалыматтар менен толукталган деле эмес, Бул геометрия мейкиндиктин чыныгы касиеттери менен үйрөтүп туруучу жалгыз жана абсолюттук чын илим катары эсептелинип келген. Евклиддин аталган эмгегиндеги V постулаты геометрияда өтө чоң бурулушту жасаганга, т.а. евклиддик эмес геометриянын ачылышына чоң түрткү берген геометриялык сүйлөм болгон.



1-сүрөт. Евклиддин V постулаты

Евклиддин V постулаты: эгерде тегиздикте эки түз сызыкты үчүнчү түз сызык кесип өткөндө, пайда болгон бир жактуу бурчтардын кайсынысынын суммасы эки тик бурчтан кичине болсо, анда берилген эки түз сызык кесүүчү түз сызыктын ошол жагында эртелиби-кеч кесилишет [4] (1-сүрөт).

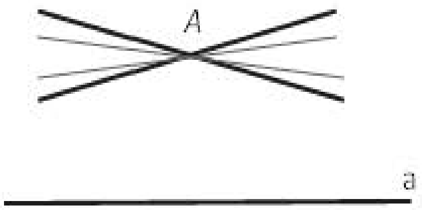
Мектеп геометриясында бул постулатка тең күчтүү болгон, Плейфердин аксиомасы деп аталуучу, аксиома келтирилет:

Тегиздикте берилген түз сызыкта жатпаган чекит аркылуу берилген түз сызыкка параллель болгон жалгыз гана түз сызык жүргүзүүгө болот [4].

Көптөгөн окумуштуулар Евклиддин V постулатынын же чындыгын далилдей же төгүндөй алышпаган. Ошентсе да, XIX кылымда орус окумуштуусу Н. И. Лобачевский, немец окумуштуусу К. Гаусс жана венгер математиги Я. Бояи бул маселени чечүүгө аракет жасашып, натыйжада, жаңы теорияны – евклиддик эмес геометрияны түзүшкөн. Гаусс өзүнүн параллель түз сызыктардын теориясы боюнча эч бир эмгегин жарыкка чыгарган эмес (түшүнбөй коюшат деп кооптонгон). Гаусс дүйнөдөн кайткандан кийин

гана бул багыттагы анын жөнөкөй теоремалары жазылган кагаздар табылган. Я. Бояи 1832-жылы өзүнүн "Аппендикс" ("Тиркеме") аттуу эмгегин басмадан чыгарган. Бояи үч жыл мурун Лобачевскийдин эмгеги басылып чыкканын билген эмес. Бул эмгекте ал Лобачевский негиздеген теорияны бир кыйла өркүндөтүлгөн түрдө баяндаган. Ошондуктан кээ бир европалык өлкөлөрдө Лобачевскийдин геометриясын Бояинин геометриясы деп аташат.

Лобачевский айтылган постулатты ага карама-каршы сүйлөм менен алмаштырган. Ал өзүнүн эмгектеринде биринчи болуп, Евклиддин V постулатын калган аксиомалардан келтирип чыгаруу мүмкүн эместиги жөнүндөгү ырастоону негиздеп, логикалык жактан кынтыксыз жаңы геометрияны ачкан. Ал түзүлгөн геометрияны «элестетилген геометрия» деп атаган, кийин аны Лобачевскийдин геометриясы же гиперболикалык геометрия деп атай башташкан.



2-сүрөт. Лобачевскийдин аксиомасы

Лобачевскийдин аксиомасы: A түз сызыгы жана A чекити берилген болсун. Анда A чекити жана a түз сызыгы аркылуу өткөн тегиздикте a чекити аркылуу өтүп, a түз сызыгы менен кесилишпей турган экиден кем эмес түз сызык жашайт [4] (2-сүрөт).

Лобачевскийдин геометриясынан башка да евклиддик эмес геометриялар көп. Бирок, илимде евклиддик эмес геометриянын негизги экөөсү каралат: Лобачевскийдин жана Римандын геометриясы.

Римандын геометриясы – евклиддик эмес геометриянын бирөөсү, тагыраак айтканда аксиомаларына коюлуучу талаптар Евклиддин геометриясындагы аксиомаларга коюлуучу талаптардан башка болгон геометриялык теория.

Эгерде Евклиддин геометриясынан Римандын геометриясына өтүүнү карасак, анда Евклиддин геометриясынан Лобачевскийдин геометриясына өтүүгө караганда процесс кыйла татаал болот. Лобачевскийдин геометриясына өтүүдө параллель сызыктар жөнүндө аксиоманы гана өзгөртүү талап кылынган, калган бардык аксиомалар өзгөрүүсүз калат. Ал эми Римандын геометриясына өтүүдө аксиомалар системасында тереңирээк жана масштабдуу өзгөрүүлөр жүрөт. Мисалы, Римандын геометриясында түз сызык – бул туюк сызык, демек, «ортосунда жатат» түшүнүгүнүн жардамы менен түз сызыкта чекиттердин жайгашуусу жөнүндө суроолорду кароого болбойт. Ошого карабастан, Римандын, Лобачевскийдин жана Евклиддин геометрияларынын аксиомалар системаларындагы негизги айырмачылык параллелдик аксиомаларында болуп саналат. Евклиддин геометриясында түз сызыктардын параллелдүүлүгү тууралуу айтылса, ал эми Лобачевскийдин жана Римандын геометриясында параллелдүүлүк жөнүндө сөз болбойт, мында кесилишпеген түз сызыктар тууралуу айтылат.

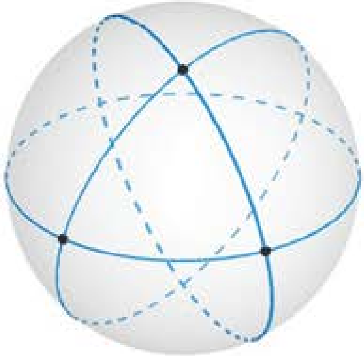
Римандын геометриясында ал төмөнкүдөй берилет: Түз сызык менен бир тегиздикте жаткан ар кандай түз сызык берилген түз сызык менен кесилишет.

Үч өлчөмдүү Римандын геометриясынын негизги элементтери болуп чекиттер, сызыктар жана тегиздиктер саналат. Римандын геометриясындагы негизги түшүнүктөр болуп, таандык (чекиттин түз сызыкка, чекиттин тегиздикке), тартип (түз сызыкта жаткан чекиттердин, берилген тегиздиктеги берилген чекит аркылуу өткөн түз сызык ж.б.) жана теңдештик (фигуралардын) түшүнүктөрү саналат.

Таандык жана тартип катыштарын кармаган аксиомалардын талаптары проективдүү геометриянын аксиомалары койгон талаптарга дал келет. Ошо сыяктуу эле, Римандын тегиздигиндеги жана Римандын мейкиндигиндеги элементтердин жайгашуусуна байланыштуукасиеттер проективдүүтегиздиктеги жана проективдүү мейкиндиктеги элементтердин жайгашуу касиеттерине толугу менен дал келет. Римандын геометриясы проективдүү геометриядан фигуралардын барабардыгы жана ошону менен бирге узундук, бурч, аянт, көлөм сыяктуу геометриялык чоңдуктарды өлчөө жолдору болгондугу менен айырмаланат. Мындан Римандын геометриясы метрикалык деп жыйынтык чыгарууга болот.

Бирок, сфералык геометрия менен тегиздиктеги геометриянын ортосунда олуттууайырмабарэкенинунутпашыбыз керек. Андан сырткары тегиздиктеги геометриядан айырмаланып, Римандын геометриясында сфералык сызыктар кесилишкен эки диаметралдык карама-каршы чекиттерге ээ.

Ошондуктан Римандын геометриясындагы "чекит" деп, сферанын диаметралдык карама-каршы эки чекитин атоого болот. Эгерде мындай өтүгөй чекиттердин көптүгүн алсак, анда сфераны же башкача айтканда Римандын



3-сүрөт. *Римандын тегиздиги*

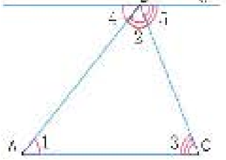
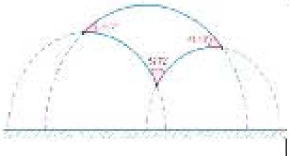
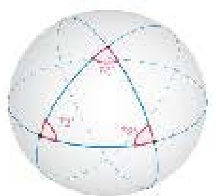
евклиддик эмес тегиздиги пайда болот. Мындай тегиздиктеги түз сызыктар болуп сферанын чоң айланалары эсептелинет (3-сүрөт).

Римандын тегиздигинде Евклиддин геометриясынын тартип аксиомалары аткарылбайт. Себеби, Римандын тегиздигинде сызыктын ар кандай үч чекитинин ар бирин калган экөөнүн ортосунда жатат деп алууга болот.

Эми жогоруда айтылган евклиддик эмес геометрияны окутууда математик-магистранттардын мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө токтололу.

Евклиддик геометрияда каралган математикалык сүйлөмдөрдүн (теоремалар, касиеттер) Лобачевскийдин жана Римандын геометриясында берилишин жана далилдөөсүн келтирүү менен, алардын ортосундагы байланышты жана өзгөчөлүктөрүн көрүүгө болот. Мисалы,

Таблица 1. - "Улуу үч геометрияда үч бурчтуктун ички бурчтарынын суммасы боюнча теоремалар

	Евклиддин геометриясы	Лобачевскийдин геометриясы	Римандын геометриясы
Теореманын айтылышы	Үч бурчтуктун ички бурчтарынын суммасы 180^0га барабар	Үч бурчтуктун ички бурчтарынын суммасы $2d$ дан кичине	Ар кандай сфералык үч бурчтуктун бурчтарынын суммасы ар дайым 180° тан чоң.
сүрөттөлүшү			

төмөндөгү таблицада (1-таблица) "улуу үч геометриядагы" теоремалардын айтылышы жана сүрөттүлүшү сунушталды.

Бул теоремалардан магистранттар өздөрү евклиддик жана евклиддик эмес геометрияларда томпок төрт бурчтуктун ички бурчтары жөнүндөгү теоремаларды натыйжа катары келтирип чыгара алышат. Мындан сырткары, үч бурчтуктун сонун ийрилери, чекиттери, үч бурчтуктардын барабардык белгилери, Пифагордун теоремасы, үч бурчтуктун аянты, геометриялык түзүүлөрдү аткаруу ж.б. геометриялык түшүнүктөрдүн ар бирин бир учурда үч геометрияда кароо менен (өз-өзүнчө караганга караганда) алардын ортосундагы байланышты түзүү жана алардагы айырмачылыктарын көрүү билгичтиктери калыптанат.

Корутунду. Учурда илимдин көптөгөн жаңы аймактары пайда болуп жаткандыктан, болочок адиске замандын агымына жуурулушуп, ага жараша билмдерге ээ болуусу зарыл болууда. Ошондуктан билим берүү системасы да реформаларга кабылууда. Мында реформанын талабына жараша окуу предметтердин интеграциялоого туура келүүдө. Мектеп курсунан астрономия окуу предмети алынып, анын элементтери физикага кошулуп берилген. Андан сырткары геометрия предметинин да окуу жүктөмү азайган. Жогоруда айткандай, учурда технология, илим, космонавтика өнүгүп жаткандыктан, геометрия менен физиканын, астрономиянын, географиянын түшүнүктөрүн тыгыз байланыштыруу зарыл болуп турат. Бул болсо окуучулардын дүйнө таанымын кеңейтүүгө, Ааламдын геометриясын түшүнүүгө жана мейкиндик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө шарт түзөт деп айтууга болот. Ошондуктан да, мектептин геометрия боюнча окуу китебинде [5] Лобачевскийдин геометриясы тууралуу кыскача маалыматтар берилген.

Окуучунун жогоруда көрсөтүлгөн жетишкендиктерин камсыз кылуу үчүн болочок математика мугалиминин предметтик даярдыгы алдыңкы орунга чыгат. Бул багытта даярдоо маселесин магистранттарда евклиддик эмес геометрияны өздөштүрүү процесси аркылуу чечүүгө боло тургандыгын практика көрсөтүүдө.

Адабияттардын тизмеси:

1. Борбоева Г.М. Модели Пуанкаре геометрии Лобачевского и их место в развитии пространственного мышления // Г.М. Борбоева, А.Н. Абдышукурова, А.К. Аманова / Наука. Образование. Техника. – Ош: КУУ, 2020. – №1. 28-34.

2. Каплунович И.Я. Психологические закономерности развития пространственного мышления// Вопросы психологии. – 1999.–№1. 65-69 б.

3. Матиева Г. Геометриянын негиздери: Окуу колдонмосу / Г. Матиева, Т.М. Папиева, Б.А. Азимов. – Ош: 2022. – 110 б. ISBN 978-9967-03-768-7.

4. Атанасян, Л. С. Геометрия Лобачевского /Л. С. Атанасян. –2-е изд., испр. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 467 с. ISBN 978-5-9963-2364-7

5. Бекбоев, И. Б. Геометрия: орто мектептин 10-11 класстары үчүн окуу китеби // И.Б. Бекбоев, А. А. Бөрүбаев, А. А. Айылчиев. –2-бас. Б.: «Aditi», 2010. –192.: ил. ISBN 978-9967-25-805-1.