



Ж.Б.ЭРГАШЕВ

МАТЕМАТИКАНИ ЎҚИТИШДА ИНТЕГРАТИВ ЁНДОШУВ



ТОШКЕНТ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ХАЛҚ ТАЪЛИМИ ВАЗИРЛИГИ

Ж.Б.ЭРГАШЕВ

МАТЕМАТИКАНИ
ЎҚИТИШДА ИНТЕГРАТИВ
ЁНДОШУВ

ТОШКЕНТ – 2016

УЎК: 377.5:51
КБК 74.262.21
Э-74

Э-74 **Ж.Б. Эргашев. Математикани ўқитишда интегратив ёндошув.** Т.: «Fan va texnologiya», 2016, 152 бет.

ISBN 978-9943-4719-4-8

Ушбу монография ахборот-коммуникация технологиялари воситаларида фойдаланиб касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграциясини ташкил этиш механизмларини яратишга бағишланган.

Монография умумий ўрта таълим мактаблари, академик лицей ва касб-хунар коллежлари математика фани ўқитувчилари, педагогика олий таълим муассасалари математика ўқитиш методикаси таълим йўналиши бакалаврият ва магистратура босқичларида таълим олаётган талабалар ва шу йўналишда илмий-тадқиқот олиб бораётган катта илмий ходим-изланувчи ва мустақил тадқиқотчиларга мўлжалланган.

УЎК: 377.5:51
КБК 74.262.21

Масъул муҳаррир:

У.Ю.Юлдашев – техника филари доктори, профессор

Тақризчилар:

М.Мамаражабов – педагогика фанлари номзоди, доцент;

О.Абдуллаев – физика-математика фанлари номзоди, доцент.

Ушбу монография Абдулла Қодирий номидаги Жиззах давлат педагогика институти Илмий кенгашининг 2015 йил 26 декабрдаги 3-сонли қарори билан томонидан нашрга тавсия этилган.

ISBN 978-9943-4719-4-8

© «Fan va texnologiya» нашриёти, 2016.

КИРИШ

Жамиятнинг тез суръатлар билан ривожланиши, унинг глобаллашуви, ахборот оқими ва ахборот-коммуникация технологияларининг тез суръатларда ривожланиши, ижтимоий ҳаётнинг барча соҳаларига, жумладан, таълим соҳасига ҳам ўз таъсирини ўтказяпти. Бу эса таълим мазмуни, ўқитиш методлари ва технологияларига ўзгаришлар киритишни талаб этмоқда. Айниқса, таълим мазмунини интегратив ёндошув асосида мунтазам янгилаб бориш, муҳим стратегик масалалардан бири ҳисобланади. Бунда XXI аср (интеллектуал аср, ахборот технологиялар асри) ушбу муаммони долзарблиги яққол ажралиб туради.

Чунки, жамият ривожда жамиятни бошқариш, такомиллаштириш ва ривожлантириш учун мавжуд билимларни тизимлаштириш, янги билимларни ўзлаштириш ва ундан фойдалана билишни таъминлайдиган ахборот технологиялари муҳим ўрин тутади. Ахборотни тўплаш, сақлаш, узатиш, қайта ишлаш, тақдим этиш ва фойдаланиш методлари, воситаларини кенг миқёсда қўллаш ва ривожлантиришдан иборат бўлган жамиятни ахборотлаштиришга олиб келади. Бу муаммога ҳукуратимиз томонидан алоҳида эътибор билан қарала бошланди. Жумладан, 2002 йил 30 майда Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Компьютерлаштиришни янада ривожлантириш ва ахборот коммуникация технологияларини жорий этиш тўғрисида»ги Фармони ва унинг ижросини амалга ошириш юзасидан Вазирлар Маҳкамасининг 2002 йил 6 июндаги «2002 - 2010 йилларда компьютерлаштириш ва ахборот коммуникация технологияларини ривожлантириш дастури» тўғрисидаги Қарори эълон қилинди. Бу фармон ва қарорларнинг асосий концепцияси эса таълимга ахборот технологияларини жадал тадбиқ этиш, таълим жараёнини компьютерлаштириш ва ахборотлаштириш етакчи педагогик-услубий ғояга айланди.

Таълим мақсадларини давр талабларига мос равишда мунтазам янгилашиб бориши ва узлуксиз бойитилиши, таълим мазмунининг янги моделларини танлаш учун асос бўладиган устувор йўналиш ҳисобланади. Таълим муассасаларида ўқув жараёнининг характери, методлари, ташкилий шакллари ҳамда

воситаларини англашга бўлган эҳтиёжнинг кучайишини, биринчи навбатда, ижтимоий-иқтисодий, илмий-техникавий, технологик омиллар тақозо қилмоқда. Айни пайтда таълим мазмунида шахс, жамият, фан ва техника, ишлаб чиқариш эҳтиёжлари чамбарчас боғланган ҳолда ўз ифодасини топишини «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури» да алоҳида таъкидлаб ўтилган.

Фан-техника ва технологияларнинг жадал тараққиёти туфайли илмий ахборотлар кўлами кескин ошаётган бугунги кунда таълим соҳасини замонавий ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланиш назарияси ва амалиёти билан таъминлаш тобора фаоллашмоқда. Шу боис, бугунги кунда ўқув жараёнига ахборот - коммуникация технологияларини жорий этиш бўйича Республикамиз ва хорижда тўпланган тажрибаларни ўрганиш ва оммавийлаштириш масаласи бугунги куннинг долзарб масалаларидан бири ҳисобланади. Бу масаланинг ечими эса ўз навбатида таълим, фан-техника, технология ва ишлаб чиқаришнинг ягона интеграциялашган тизимини ташкил этишни талаб этади. Чунки, Республикамизда амалга оширилаётган таълим соҳасидаги туб ислохотларнинг бош мақсади шунга ҳам интегрatív ёндошувга қаратилган.

Таълимни интеграциялаш, унинг илмий-методик асосларини тадқиқ этиш, шакл ва методларини ишлаб чиқиш давлат таълим стандарти ва узлуксиз таълим тизими билан боғлиқ бўлган давлат аҳамиятига молик долзарб масаладир.

Жамият ривожининг инсон фаолиятида глобаллашуви, ахборот коммуникация технологияларидан фойдаланиш, жамиятни ахборотлаштириш ва мамлакатда рўй бераётган ижтимоий-иқтисодий ўзгаришлар билан тавсифланувчи ҳозирги босқичи олий таълим муассасалари олдига замонавий меҳнат бозори талабларига жавоб бера оладиган мутахассисларни тайёрлаш масаласини кўймоқда.

Ахборот технологияларининг ўсиб боровчи аҳамияти эса олий таълим муассасалари мутахассислар тайёрлаш мазмунини ўзгартиришни талаб этади. Хусусан, педагогика олий таълим муассасаларида бўлажак ўқитувчиларни тайёрлашда биринчи навбатда кейинги касбий фаолиятининг асосий пойдевори ҳисобланувчи математика ва информатика курслари мазмунларини янгилаш муҳим ўрин тутди. Курслар мазмунини янгиланишида универсал математик моделлар, усуллар ва ахборот технологиялари қўйилган умумқасбий характердаги масалаларни ҳал этиш учун юқори

сифатли дастурий воситалар қўллашнинг шаклланганлиги билан асосланади.

Ушбу шароитларда эса қуйидаги иккита ўзаро бир-бири билан боғлиқ муаммолар фаоллашади.

1. Замонавий ахборот-коммуникация технологиялари билан ишлаш кўникмасига эга, ўз касбий соҳасида аниқ масалаларни оптимал қўйиш ечишга қодир дастурий мажмуалардан фойдаланувчиларни тайёрлаш.

2. Талабаларда замонавий математик моделлар ва сонли усуллари ётган дастурий мажмуаларни самарали қўллаш учун етарли математик маданиятни шакллантириш.

Математик моделлаштириш ва сонли усул имкониятлари фанлар бўйича билимларни кенгайтириш ва чуқурлаштириш, ўқитишнинг амалий ва тадбиқий йўналишини кучайтиришга ёрдам беради. Шу билан бирга, компьютер техникасини тизимли қўллаш кўникмаларини ишлаб чиқиш, ўқитувчилар ва талабалар фаолиятини фаоллаштириш ва бўлажак мутахассисни касбий тайёрлашни оптималлаштиришга имкон яратади.

Математик моделларни шакллантириш ва сонли усулларининг амалга оширилиши математика информатика курслари орасидаги мавжуд фанларро боғланишлар ва интеграцион жараёнларни аниқлайди, жумладан, интеграцион характердаги масалалар ечими ҳақидаги тасаввурларини ҳосил қилади.

Замонавий ахборот-коммуникацион технологияларининг, мультимеднали иловаларни яратиш воситалари мавжуд бўлиб, улар ихтиёрий фан соҳасига (гуманитар, табиий, математик ва ҳоказо) осонгина фойдаланиш муносабати билан оммавий хоссаларига эга. Бу соҳада информатика ўз усуллари билан интегратив боғланишларни амалга ошириш воситаси бўлиб хизмат қилади. Аммо, дидактик-методик нуқтаи-назардан интегратив боғланишларни ҳосил қилиш ва бундай тизимни оптимал қўллаш муаммоси етарли даражада ўрганилмаган.

Ҳозирги кунда умумий ўрта таълим мактаблари, академик лицей ва касб-ҳунар коллежлари, олий таълим муассасалари амалиётида математикани ўқитиш жараёнида фойдаланиладиган педагогик дастурий воситаларни таҳлил этиш шуни кўрсатадики, улар ўқитувчиларнинг педагогик талабларига тўлақонли жавоб бера олмайди. Шунинг учун, ўқитишнинг аънавий шакл ва усулларини ахборот-коммуникация технологияларига асосланган

Ўқитишга маълум бир янгилик сифатида баъзи бир методик ўзгаришларни олиб кириш лозим. Бу эса ўз навбатида, ўқитишда дастурий воситалардан фойдаланишнинг педагогик ва психологик асосларини ишлаб чиқишни тақозо этади. Ушбу ишда ана шу иш муаммоларни ҳал қилиш йўллари ва усулларини ўрганиб бўлажак математика ўқитувчилари касбий тайёргарлигининг мазмунини интегратив ёндошув асосида такомиллаштириш масалалари ҳақида фикр юритилади.

Юқоридаги долзарб масалаларга бағишланган ушбу монография 2 бобдан иборат бўлиб, унинг биринчи бобида таълимни интеграциялашнинг психолого-педагогик асослари, математика ва информатика курслари интеграциясининг муҳити ва мазмуни, унинг тузилмаси ва функциялари, интеграциясини таъминлашнинг асосий тамойиллари келтирилган. Иккинчи бобда эса математика ва информатика курслари интеграциясини таъминлашда ахборот-коммуникация технологиялари имкониятларидан фойдаланиш методикаси ёритилган.

Ї БОБ. МАТЕМАТИКА ВА ИНФОРМАТИКА КУРСЛАРИ • ИНТЕГРАЦИЯСИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

1.1. Таълимни интеграциялашнинг психологик-педагогик асослари

«Таълим тўғрисида» ги Қонуннинг қабул қилиниши ва «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури» нинг амалга оширилиши билан таълим тизимини, характерини, таълим мазмунини замонавийлаштириш ва усулларини такомиллаштириш, педагог кадрларни тайёрлаш, таълим стандартларини ва уларнинг натижасини баҳолаш усулларини такомиллаштириш, педагогнинг юқори ижтимоий ва иқтисодий ҳолатини таъминлаш зарурати юзага келди.

Жаҳон бозоридаги интеграция, илмий-техникавий тараққиёт суръатлари таълимнинг барча бўғинлари ўртасидаги ўзаро алоқаларни мустақамлашни ва бу ҳол ўз навбатида тарбия, таълим, сиёсий ва касбий тайёргарлик масалаларини ҳал этишга мажмуавий ёндошувни тақозо қилмоқда [2].

Бугун янги ижтимоий-иқтисодий шароитда амалдаги таълим тизимининг бозор иқтисодиёти ўзгаришлари талабларига мос келиши, ўқув жараёнини моддий - техника ва ахборот базаси билан етарли таъминлаш, таълим-тарбия жараёнини юқори малакали илмий - педагог кадрлар, сифатли ўқув - методик ва дидактик материаллар билан таъминлаш, таълим тизими билан илм-фан ва ишлаб чиқариш ўртасида ўзаро фойдали интеграцияни йўлга қўйиш мақсадга мувофиқдир. Бунда математика ва информатика фанларининг ўрни ва роли муҳим аҳамиятга эга.

Республикамиз педагог олимларидан Б.М.Мирзаҳмедов, Э.О.Турдиқулов, М.М.Мамадазимов, О.Қ.Қувондиқов, Ю.М.Махмудов, П.Мусаев, М.Ғ.Нишонбоева, М.Р.Жуманиёзова; Д.Юнусова, М.Арипов, О.Абдуқуддусов, А.И.Авазбоев, Р.Ғ.Сафарова, У.Ю.Юлдашев, А.Абдуқодиров, Н.Тойлоқов, М.Мамаражабов, А.Ҳайитов ва бошқаларнинг илмий-тадқиқот ишларида ўқишни интегротив мазмундаги билимлар асосида ташкил этишга алоҳида эътибор берилган.

Э.О.Турдикулов интеграцияга куйидагича таъриф берган: «Интеграция - тарқоқ, бўлак-бўлак айрим-айрим ҳолдаги нарсаларни бир бутун, яхлит, тизимлашган ҳолатга келтириш, табиат ҳақидаги бир бутун билимлар мажмуаси, турли фанларга оид билимларни ягона мақсадни ҳал этишга йўналтиришдир. У оламнинг яхлитлиги (бир бутунлиги) ни ифодалайди» [84].

Маълумки, интеграция (инглизча «integration» сўздан олинган бўлиб-қисмларнинг тикланиши, бирлашиши - деган маънони англатади) айрим бўлакларнинг ёки элементларнинг бир-бирига қўшилиши, бир бутунга айланиши, яхлитланишидир (энциклопедик лугатдан).

Энциклопедик ва илмий адабиётларда «интеграция» атама-сини турли жинсдаги қисмлар ва элементларни бир бутунга бирлаштириш билан боғланган ривожланиш жараёни сифатида тушунилади. Математик фанлар интеграцияси, хусусан уларнинг таркиби бир-бирига ўтиши ва ўзаро алоқасини англатади. Мактаб математика фанлари интеграциясига оид муаммоларнинг таҳлили, асосан ички ва фанлараро алоқаларни амалга ошириш (И.Д.Зверов, В.Н.Максимова, В.Н.Федорова, В.А.Гуёев, В.А.Далингер, В.М.Монахов, Н.Ф.Борисенко, Т.Р.Тўлаганов, А.Л.Мусурманов, А.А.Саломов ва бошқалар) интегрatív курслар ишланмасини яратиш (А.И.Азевич, В.Ф.Бутузов, Ю.М.Колягин, Г.Л.Луканкин ва бошқалар) амалий йўналишни кучайтириш (Н.Р.Файбуллаев, Н.А.Терешин, И.М.Шапи́ро, Н.О.Эшпўлатов ва бошқалар), дидактик бирликларга келтириш (Г.И.Саранцев, П.М. Эрдниев, Б.П. Эрдниев ва бошқалар), математик таълимда изчилликни таъминлаш (Ю.М.Колягин, Л.Ю. Нестерова, Н.О.Алимов ва бошқалар) каби услубий математик йўналишлар доирасида амалга оширилган. Аммо, ушбу ишларнинг кўпларида мактаб математика курсини баён қилишнинг назарий ёндошуви мавжуд бўлиб, асосий эътибор геометрик шакл алмаштиришлар методини, координаталар методини, векторлар методини ўрганишга қаратилган. Алгебра ва геометрия ўртасида алоқа асосан, геометрик масалаларни ечишда аналитик усулни қўллаш орқали ўрнатилган.

Ўз даврининг буюк дидакти Я.А.Коменский: - «Ўзаро алоқадаги жамийки нарса, худди шу алоқада ўрганилиши керак» - деб таъкидлаган эди [54]. Кейинроқ кўплаб педагоглар бу ғояга мурожаат қилиб, уни ривожлантирди ва умумлаштирдилар. И.Г.Песталоцци ўқув фанлар ўзаро боғланишларининг турли

туманлигини очишда: - «Ўз онгингда, моҳиятига кўра, барча ўзаро боғланган фанларни, улар табиатда ҳақиқатдан қандай алоқада бўлса, айнан шундай алоқага келтириш керак» - деган талаб қўйган [76].

Интегратив дарслар ишланмасини ишлаб чиқишда П.Ф.Федорец интегратив тематик ёндошувни тавсия қилади. Интегратив тематик ёндошувда таълим жараёнининг таркибий, методик ва ташкилий бирлиги деб дарс эмас, балки ўқув фаннинг ўзи ёки унинг бўлими олинади. Интегратив-тематик ёндошув, муаллифнинг фикрича, ўрганилаётган мавзу, ўқув фанининг бошқа мавзулари билан боғланган бўлиши ёки бошқа фан мавзулари билан боғанишни ўрнатиш, бошқача айтганда, ўрганилаётган мавзу бўйича бир вақтнинг ўзида фанлараро, фан ичидаги алоқаларни аниқлашга имкон беради [89].

И.Коложвари ва Л.Сечимковаларнинг фикрича, интеграция даражаси фақатгина интегратив масалалар ёрдамида аниқланади. Бу биринчи навбатда, интегратив курсдаги у ёки бу масала бўйича ҳосил қилинадиган умумўқув кўникма ва малакаларни шакллантириш жараёни билан билишга бўлган қизиқишни интенсификациясидир [55].

А.В.Золотарева умумий ва қўшимча таълимда интеграция жараёнини бошқаришни бир нечта жиҳатларда кўриб чиққан:

Биринчидан, интеграция - бу ҳар хил таълим муассасаларининг умумий таълим доирасида ўзаро алоқаларнинг мустаҳкамлиги, тартибланганлиги билан характерланувчи, ҳамда бундай ҳолатга эришишни таъминловчи жараён.

Иккинчидан, у субъектлар (талабалар, уларнинг ота-онаси ва ўқитувчилари) фаолияти даражасида намоён бўлади. Ўқув режалари ва таълим дастурлари даражасида интеграцияни ўрнатиш муҳим аҳамият касб этади, яъни, ўқитувчиларга талаба онгида оламнинг яхлит манзарасини шакллантиришга, янги концепцияларни ишлаб чиқишга, таълимнинг янги мақсадлари, мазмуни, шакллари ва методларини аниқлашга имкон беради.

Учинчидан, интеграция ички (муассасалар ичида) ва ташқи (битта муассасадан ташқарида) бўлиши мумкин.

Тўртинчидан, интеграция - тизимини яхлитликка олиб боровчи муҳим кўрсаткичидир. Фақат яхлит бўлган таълимий муҳитдагина мукамал шахс шаклланади [38].

Педагогик адабиётлар таҳлили шуни кўрсатдики, интегратив таълим моҳияти ҳақида ягона фикр мавжуд эмас. Бироқ барча муаллифлар, бундай таълимнинг самарадор эканлигини ва унинг таълимга қўйилган замонавий талабларига мослигини таъкидлайдилар. Таълим интеграциясининг моҳиятини тушунтиришда, педагог ва методист олимлар ўртасида ўзаро ҳамжиҳатлик, ҳамфикрлик йук. Бу эса ўз навбатида, интеграция муаммоси ҳали етарлича тўла ишланмаганлигини кўрсатади. Интегратив дарслар тузилмасига мос у ёки бу талабларни қўядиган методик тизим тўла ишланмаганлиги эса бу борадаги асосий муаммолардан бири ҳисобланади.

Интеграция тушунчаси ривожининг семантикасини қараб чиқамиз. XIX асрнинг охирларида ҳам европа тилларида «интеграция» сўзи фақат математик интеграллашган - деб изоҳланарди. XX асрнинг иккинчи чорагидан унинг лексик маъноси икки хил тавсифланди: математик интеграллаш; бирор нарсанинг бирлашмаси ёки катталашishi. Бу эса замонавий тилдаги интеграцияни қисмларнинг бир бутунга бирлашishi каби одатий тушуниш, математикадаги интеграллаш атамасини радикал қайта фикрлаш натижаси деган хулоса чиқаришга имкон беради. Шунинг учун ҳам, бир томондан, ҳали интеграция сўзига математик ишлов берилмаган тарихий дастлабки маъносига, иккинчи томондан, математик атама таҳлиliga мурожаат қилишга зарурат туғилади.

Юқорида айтилганидек кўплаб ишларда келтирилган лотинча «integration» сўзининг таржимаси-тиклаш, тўлдириш ва янгилаш деган маъноларни англатади. Ҳар ҳолда бундай таржима интеграцияни бирор - бир нарсани тиклашнинг табиий инсонга боғлиқ бўлмаган жараёни сифатида; қисмларнинг шу пайтгача мавжуд бўлмаган бутунликка табиий бирлашмаси сифатида изоҳлаш имконини беради. Аммо, «хорижий сўзлар луғати» да «integration» сўзини фаолият деб изоҳланган [81]. Бу фаолият ёрдамида бирор - бир нарсанинг хусусан жисмнинг, инсоннинг жисмоний ва маънавий ҳолатининг илгари бузилган бутунлиги, зарурий тўлдирмаси, боғланиши тикланади ва интеграллаш-аввалги кўринишга келтириш, илгари бўлган нарсани таъмир қилиш, тиклаш - деган маъноларни бериш ҳисобига юз беради.

Д.Н.Ушакованинг атамалар луғатида интеграцияга қуйидагича таъриф берилган: «Интеграция - бу тараққиёт жараёнида

элементларни ёки бўлақларни қандай бўлмасин бир бутунга бирлаштиришдир» [87].

Хорижий сўзлар луғатида бироз бошқача таъриф берилган. «Интеграция-тиклаш, бутлаш, тўлдириш маъносини англатиб, элементларни ёки қисмларни қандай бўлмасин бир бутунга бирлаштиришдир»[81].

Н.И.Кондаков интеграция атамасини, - «Интеграция қандай бўлмасин элементларни ягона бир бутунга бирлаштириш ва қандайдир яхлитликни тиклашдир»- деб таърифлайди [110].

Ю.С.Тюнниковнинг фикрича, интеграция тушунчасига тегишли бир қатор белгилар мавжуд бўлиб, улар қуйидагилардир: - интеграция турли ўзаро алоқадаги элементлар асосида кўрилади; - интеграция ўзаро алоқадаги элементларнинг сифат ва сон ўзгариши билан боғлиқ; - интегротив жараён мантикий мазмун асосига эга; - интегротив жараён ўзининг тузилмасига эга; - педагогик йуналтирилганлик ва унинг нисбатан мустақиллиги [75].

В.А.Игнатова интеграция тушунчасини қуйидагича таърифлаган: «Интеграция - бу бутун тизим сифатида ўзаро алоқада ва уларни мустақкам ишлашига олиб келувчи алоҳида табақалашти-

р
и В.С.Безрукованинг фикрича, педагогик интеграция - бу илмий интеграциянинг бир кўриниши бўлиб, илмий интеграциянинг фарқли хусусиятларини эътиборга олган ҳолда

п
е Юқоридагилардан келиб чиқиб, интеграция тушунчасининг дуйидаги маъноларини келтирамиз: интеграция-тизим ташкил агувчи элементларнинг бирлашишини таъминловчи алоқа сифатида; интеграция - элементларнинг бошқа тизимга синтези өифатида; интеграция-ривожланаётган бутун органик тизим доирасида табақалаштирилган қисмлар бирлашмаси сифатида.

ө Охирги ҳолатда, интеграция нафақат қисмларнинг функционал бирлашиши ва уларнинг уйғунлаштирилган синтезини, балки ҳар бир қисмнинг ҳар томонлама ривожланишини ҳам англатади.

я Биз интеграция тушунчасига берилган турли хил изоҳларини ўрганиб, уларни қуйидагича умумлаштирамиз:

а Интеграция (лот. integration-тиклаш, тўлдириш ва integer-бутун, яхлит) - тизимнинг, бир бутун организмнинг бир-биридан фарқ қилувчи алоҳида бўлақларининг ўзаро боғланганлигини

я
н
в

англатувчи, ҳамда худди шу ҳолатни келтириб чиқарувчи жараён демакдир.

Таълим соҳасида интеграцияни тушунчавий аппарат тўлиқ шаклланган дейиш унча ўринли бўлмайди. Бунини эса педагогик адабиётларда аниқ таърифга эга бўлмаган «таълим интеграцияси» тушунчаси билан изоҳлаш мумкин. Таълим интеграциясининг барча мавжуд таърифлари фақатгина унинг алоҳида жиҳатларини таърифлайди ва бир-биридан ажралган ҳар бир йўналиш тушунча мазмуни ҳақида тўлиқ тасаввурни бермайди:

Шу муаммолардан келиб чиқиб бугунги кунда бўлажак математика ўқитувчиларининг касбий фанлари ва умумтаълим фани информатика ва ахборот технологиялари курсларини интеграцияси унинг моҳияти, мазмуни ва ташкил этиладиган интегратив дарслар бўйича методик тизим талабларини ишлаб чиқиш зарурияти келиб чиқади. Шу нуқтаи-назардан касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари курсларини фанлараро алоқадорликда ўқитиш муҳим муаммолардан бири ҳисобланади.

1.2. Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технология курсларини интеграциясининг моҳияти ва мазмуни

Ҳозирги замон фани тараққиётининг долзарб муаммоларидан бири фанларни интеграциялашдан иборат. Фанларни интеграциялаш тенденциясини педагогик заруратга айланишни исбот қилишга, табиий, ижтимоий ва техник фанларнинг ўзаро алоқадорлигини кучайтиришга объектив асосларини очишга бугунги кунда алоҳида аҳамият берилмоқда.

Интеграция - бу, предметлараро боғланишда қўлланиладиган турли предметларни ўзаро келишилган ҳолда ўқитилишидан, уларнинг ўзаро кескин таъсирлашиш даражасига ўтиш орқали ўқитиш эканлигини яхши англаш лозим [66].

Н.Ф.Борисенко предметлараро алоқадорликнинг қуйидаги турларини кўрсатади: - турли ўқув предметларида бирор маълум объектнинг ўрганилишига асосланган алоқалар; - турли ўқув предметларида бирор муайян илмий методнинг қўлланилишига асосланган алоқалар; турли ўқув предметларида бирор назария (қонун) нинг қўлланилиши асосида вужудга келувчи алоқалар [26].

Манбалар таҳлили шунини кўрсатдики, шу вақтга қадар таълимда фан блоклари аро интеграция тушунчасига ягона таъриф

берилмаган. Шунинг учун «Фанлар интеграцияси» ва «Илмий билимлар интеграцияси» тушунчалари тенг кучли эмас. Улардан биринчиси кенгроқ бўлиб, иккинчисини ташкилий қисм сифатида ўз ичига олади. Шунингдек «Интеграция» ва «синтез» тушунчалари ҳам табақалаштирилиб, интеграция тушунчасининг ҳажми катталашади ва синтезни ўзининг ички мазмуни жиҳатларидан бири сифатида қамраб олади.

Ю.И.Дик, А.А.Питский, В.В.Усановлар «Ўқув режаси ва уни такомиллаштириш» номли мақоласида, - «Ўқув фанларини интеграциялаш, ўқув режасини ва шу билан бирга таълимнинг барча тизимларини такомиллаштиришнинг муҳим воситаси бўлиб қолади» - деб таъкидлайдилар.

Фанлараро интеграция, яъни умум таълим предметлари ва касбий фанларнинг ўзаро боғлиқликда ўқитилиши алоҳида муаммо сифатида қаралмаган. Шу нуқтаи-назардан биз қуйида бўлажак математика ўқитувчиларининг касбий фанларини ўқитишда информатика ва ахборот технологиялари ўқув режасидаги амалий дастурлар пакетидан фойдаланиб ўқитишни интегратив ёндошув асосида кўриб чиқамиз.

«Integratio» сўзининг маъноси ва ундан келиб чиққан математик атамаларнинг мазмунларини таққослаш уларни тубдан фарқланишини кўрсатади.

Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари курсларида интеграция тиклаш сифатида - ихтиёрий бузилишлар, бутунлик ёки бирликнинг парчаланишини «йўқ қилиш» бўйича ҳаракат орқали эмас, балки онгли равишда математик билимларни келтирилган амалий пакет орқали ўтказилган дарсларни тушуниш сифатида тавсифланади.

Касбий фанларни интеграциялаш информатика ва ахборот технологиялари ўртасида алоқаларни ўрнатишнинг янги йўллари излаш заруратига олиб келди. Бундай йўллардан бири – касбий фанларни ўқитишда информатика ва ахборот технологиялари курсидаги амалий дастурлар пакетини қўллаш ҳисобланади. Касбий фанларда амалий дастурлар пакети ролининг кучайтирилиши талабаларнинг ижодий фикрлашларининг ривожлантириш талабининг ўсиши билан изоҳланади, унинг асосий компонентлари кўриш, сезги ва тасаввур ҳисобланиб, улар амалий дастурлар пакетини ўзлаштириш билан узлуксиз боғлиқ. Амалий дастурлар пакетининг роли касбий фанларни ривожланишида муҳим ўрин

тутади, чунки алгебра. Геометрия ва математик таҳлил фанларини визуаллаштирилган ҳолатда ўқитиш жараёни рўй беради. Бунда амалий дастурлар пакети орқали алгебра, геометрия ва математика таҳлил фанларининг асосий мавзуларини етказиб беришда муҳим ўрин тутати.

Энди алоҳида ҳар бир фаннинг асосий моментларини кўриб чиқамиз:

1. Алгебра: алгебрадаги энг асосий мазмунни ташкил этувчи масалалардан бўлган чизиқли ва чизиқли бўлмаган тенгламалар системасини ечимга эга ёки эга эмаслиги, унинг ечимини топиш, улардан тузилган матрицанинг рангини аниқлаш, уни транспорт-нерлаш ва тескарисини аниқлаш, ундан тузилган детерминантни ҳисоблаш (сатр ва устунлар чекланмаган миқдорда) ни информатика ва ахборот технологиялар ёрдамида етказиб бериш. Жумладан: чизиқли тенгламалар системасини ечишдаги тақрибий ҳисоблашда дастурлаш тиллардан; матрица ва детерминантлар устида барча амалларни бажариш жараёнида амалий дастурий пакетлардан фойдаланиш.

2. Геометрия: геометрик масалаларни графикаларини тасвирлашда информатика ва ахборот технологиялари воситаларига тўлиқ таянган ҳолда уни визуаллаштириш.

3. Математик таҳлил: математик таҳлил фанининг энг асосий тушунчалари функция, функция графиги, функция экстремумлари, минимум ва максимумлар, функциядан ҳосила олиш, бошланғич функцияни топиш, аниқмас ва аниқ интеграл, аниқ интегралдаги текис фигура юзаси ва аниқланаётган каррали интегралдаги фигура ҳажми мавзулари бўйича информатика ва ахборот технологиялари воситалари ёрдамида ўқитиш ва уларнинг амалий тадбиқини кўриш мумкин. Бунда дастурлаш тиллари, амалий дастурлар пакети ёрдамида тайёр моделлардан фойдаланиш орқали мисол ва график имкониятларини ҳал қилиш мумкин.

Келтирилган обзор касбий фанларнинг турли бўлимларини амалий дастурлар пакети ўртасида зич боғлиқлик борлигини кўрсатади. Касбий фанларни ўқитишда амалий дастурлар пакетининг қўлланилиши олий педагогика таълим муассасаларида бўлажак математика ўқитувчиларининг фан асосларини ўрганишда муҳим ўрин тутати.

Шундай қилиб, касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграцияси касбий фанлар курслари ва бошқа

Ўқув фанлари, шу жумладан информатика ва ахборот технологиялари ўртасидаги алоқаларни ҳамда ўзаро уйғунликни текшириш учун асос бўлади. Таълим жараёнида интеграция узлуксизликнинг етакчи ва белгиловчи асоси, изчилликнинг қуроли, фанлараро алоқаларни ҳосил қилишнинг зарурий шarti бўлиб, мақсадга йўналтирилган педагогик, илмий ва тўғри ташкиллаштирилган таълимнинг натижаси ва жараёни сифатида майдонга келади.

Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграциясининг методологик асосини, табиатда ва жамиятдаги барча ахборий жараёнлар ва ҳодисаларнинг умумий алоқаси, оламнинг моддий бирлиги ҳақидаги диалектик ҳолат ташкил этади. Бу ҳолат барча ахборий жараёнлар ва ҳодисаларни уларнинг ривожланиш жараёнидаги ўзаро алоқасида, қарама – қаршиликларнинг бирлиги ва курашида кўриб чиқишлини талаб этувчи билишнинг диалектик усулида амалга оширилади. Диалектик усул тизимли усулда аниқланади, тизимли усул эса объектларни ўзининг тузилмасида компонентлар ва элементлар ўзаро алоқасига, ҳамда ўзининг умумий хоссалари ва функцияларига эга тизимлар сифатида ўрганишни назарда тутади. Тизимли ёндошув илмий тадқиқотларга XX асрнинг 40 йилларида машҳур файласуфлар В.П.Кузьмин, В.Н.Садовский, А.И.Уемов, Э.Г.Юдик ва бошқалар томонидан киритилди ва фаол ривожланди. Предметлар ва ҳодисаларнинг мазмун ва моҳиятини тизимли текшириш - деганда шундай усул тушуниладики, унда улар қандайдир яхлит таълимнинг қисмлари ёки элементлари сифатида ўрганиш тушунилади. Энг муҳими, тизим нимани аниқлайди? - бу бутунлик чегарасида қисмларнинг ўзаро алоқаси ва ўзаро уйғунлик даражасининг ҳолати ўрганилади. Тизимли ёндошув нуктаи-назаридан касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграцияси таълимий фаолиятининг янги усули сифатида намоён бўлади, унинг мақсади-шахснинг ҳар томонлама ва гармоник ривожланиш жараёни, унинг билим, кўникма ва малакалари даражасининг доимий ўсиш жараёнига эришиш ҳисобланади.

Таълимнинг анъанавий тизими жорий этилган ишлаб чиқариш ва ижтимоий шароитларда инсонни маълум функцияларини бажаришга тайёрлашга йўналтирилган. У инсоннинг жамиятда ишлаб чиқариш ва ижтимоий мослашув имкониятларини оширади; ҳар бирининг қобилиятларига, инсоний яратувчиликнинг ички жараёнига таъсир этади; шахснинг ҳар томонлама

ривожланишига ёрдам беради. Агар олдин таълим мазмуни учун битирувчининг меҳнат фаолияти даврида мустаҳкам ўзлаштириши зарур бўлган тайёр билимлар, алгоритмларнинг бирор - бир ҳажми сифатида аниқланган бўлса, таълимнинг янги тизими нуқтаи - назаридан унинг мазмуни билимларни эгаллаш ва уларни бевосита амалда қўллаш, жараёнини назарда тутати. Талабаларга тайёр маълумотларни беришни рад этиб, уларни изланиш, ижод қилиш, кашф этиш, билимларни мустақил эгаллаш усуллари ва йўлларини эгаллаш малакасига эришишни назарда тутати.

Математика ўқитиш методикаси таълим йўналиши касбий фанларини ўқитиш, касбий фаолият учун характерли ва жамиятда ишлаши учун инсонга зарур фикрлаш сифатларини шакллантириб, талабаларнинг ақлий ривожланишига катта ҳисса қўша олиш даражасида тарбиялашни назарда тутати. Математика ҳақида тасаввурни воқеликни билиш усули ва тасвирлаш шакли сифатида, умуминсоний маданиятнинг қисми сифатида очиб бериб, инсоннинг гуманитар маданиятини ривожлатиришига ёрдам бериши муҳим аҳамият касб этади. Касбий фанларни ўқитиш интегратив жараёнлар асосида ташкил этилгандагина бу мақсадга эришиш мумкин. Жамиятнинг ўсиши учун ўқув жараёнини шундай ташкиллаштириш керакки, бунда ўқиш жараёнида ўқув режасини бажариш билан бир қаторда, берилган муддатларда барча талабаларни битирганлик тўғрисидаги дипломлар билан таъминлабгина қолмасдан, балки мактаб ҳаётининг биринчи кунлариданок ўқувчиларга жамият олдида турган одатий ва янги муаммоларни ечишга янги ёндошувлар, янги имкониятлар, янги йўлларни излашни одатлантирмоқ керак. Бу вазифани ҳал этишда касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграциясининг роли муҳим аҳамият касб этишини унутмаслик лозим.

1.3. Касбий фанларни ва информатика ва ахборот технологиялари курслари интеграция функциялари ва тузилмаси

Математика ёрдамида таълимнинг ижтимоий аҳамияти, инсоннинг жамиятда тўла тўкис ишлай олиши, жамиятнинг ҳар бир аъзосининг функционал саводхонлигини таъминлаш учун инсоннинг интеллектуал ривожланиш даражасини математика воситалари ёрдамида оширишдан иборат бўлиб, у жамиятнинг интел-

лектуал даражасини оширишнинг зарурий шарти ҳисобланади. Математика, информатика ва ахборот технологиялари умумтаълим предмети сифатида намоён бўлиб, уларнинг етакчи мақсади ўсиб келаётган ёш авлодни интеллектуал тарбияси, амалий фикрлашнинг ҳаётда қўланилишини ривожлантиришдан иборат.

Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграциясининг асосий функцияларини ажратиш, интегратив жараёнларнинг моҳияти ва уларни ўқитишнинг қуйидаги асосий функциялари билан таққослаш орқали амалга оширилади: таълимий, тарбиявий, ривожлантирувчи, эвристик, прогностик, эстетик, амалий, назоратли, ахборот, тузатувчи, тизимлаштирувчи, моделлаштирувчи, визуаллаштирувчи, гуманистик.

Буларнинг ҳар бирини алоҳида қараб чиқамиз:

1. Таълимий функцияси талабаларни касбий фанлар ва умум таълим фанлари (информатика ва ахборот технологиялари) ни билишнинг аниқ усули сифатида таништириш; касбий фанлар, информатика ва ахборот технологиялари ва воқеликнинг диалектик ўзаро боғлиқлигини тушунишни шакллантириш; касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялар курслари ва уларнинг усуллари ҳамда уларнинг табиий ва гуманитар фанлар усулларидан фарқларини ажрата олиш билим ва кўникмаларини шакллантириш дб тасвирлаш мумкин.

2. Тарбиявий функция дунёқараш ва ахлоқни шакллантириш билан аниқланади. Интеграцияда таълимнинг шундай соҳаси пайдо бўлдики, унда информатика ва ахборот технологияларининг амалий дастурлар пакети воситалари асосида математик қонунларнинг очилиши натижасида, умумий гуманистик кадриятларнинг мазмуни уйғунлашди. Таълим олувчи воқеликни фалсафий тушуниш майдонига қанча эрта кирса, инсоннинг шахс сифатида ривожланишидаги дунёқарашга оид кўплаб ахлоқий, эстетик, психологик ва физиологик муаммолар шунчалар самарали ҳал этилади. Математик ва информатик таълим нафақат шахснинг умумий ривожланишига, балки характернинг, ахлоқнинг шаклланишига ҳам ўз ҳиссасини қўшади.

3. Ривожлантирувчи функцияси фикрлашни, тасаввурни, билишга бўлган қизиқишни ижодий қобилиятларни, билимларни ўзлаштиришдаги онглиликни ривожлантиришга қаратилган. Бундан ташқари фикрлаш фаолиятининг мантиқий усулларини шакллантириш ҳам кирди.

4. **Эвристик функцияси** турли хил топагонлик, топқирлик усулларни, билиш методларини ўзлаштириш ва уларни турли аниқ вазиятларда қўлай олиш кўникмасини эгаллашни таъминлаш киради.

5. **Прогностик функцияси** фактларнинг очилиши уларни асослаш, аргументларнинг турли хил усулларини таҳлил қилиш жараёнига информатика ва ахборот технологиялари воситалари асосида талабани жалб этишни назарда тутди. У таълим жараёнида талабанинг қобилиятлари, унинг фикрлашини, билимга бўлган фаоллигини ривожланишини таъминловчи қобилиятларини намоён қила олишлигига боғлиқ.

Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари курсларини интеграцияси жараёнида, талабаларда прогностик кўникмаларни шакллантириш, ечилмаган муаммоларни топиш, гипотезаларни шакллантириш, фикрлашни кенг доирада намоён қилиш, муаммоларнинг олдиндан ҳал қилувчи ечимларини кўра олиш, аргументларнинг турли усулларини таҳлил қилиш имконини беради.

6. **Эстетик функцияси** касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари курслари интеграцияси ёрдамида оламни эстетик идрок қилишни ривожланишига ёрдам беради ва эстетик функцияни амалга оширади.

7. **Амалий функцияси** Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграциясида ўхшаш предметлар базасида амалга оширилишидан қатъий назар ҳамма вақт ўринлидир. Унинг моҳияти, таълимни амалий мазмунга эга масалаларини амалий дастурлар пакети ёрдамида ечишга, реал олам ҳодисаларини ўрганиш кўникмасини шакллантиришга, ўқув материалнинг амалий йўналтирилганлигида ўз аксини топади. Бу функция, унда шаклланаётган билим ва кўникмаларни амалий қўллашнинг истиқболларини ҳосил қилиш ҳисобига, касбий фанларни ўрганиш сабабларини ортишига ёрдам беради.

Кўрсатилган функцияни амалга ошириш, янги тушунчаларни уларнинг амалий аҳамияти орқали киритишни асослаш, реал ҳодисалар характеристикаларининг табиатини аниқ мисолларда амалий дастурлар пакетига кўрсатишни талаб этади, ҳамда у касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграциясининг таълимий потенциалини ўқув жараёнида очиқ бериш имконини беради.

8. Назорат функцияси. Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграцияси шароитларида қуйидагиларда ўз аксини топади: а) таълим жараёни ва натижаларини доимий назорат қилиш реаллигида; б) алоҳида талабанинг, шунингдек бутун гуруҳнинг билим, кўникма ва малакалари ҳолатини кўришда ва шу асосда уларнинг ўқув материали мазмунини белгилаш, тизимлаштириш ва умумлаштиришни, унда боғлиқликларнинг мавжудлигини англаш ва идрок этишга тайёргарлигини ўрнатишда; в) талабаларнинг билимларини ижодий ва янги вазиятларда қўллай олиши ҳақида маълумотларга эга бўлишида; г) интегратив дарсларни ташкиллаштириш ва ўтказилиш самарадорлигини аниқлаш: - интеграция жараёнида талабаларда вужудга келадиган қийинчиликларни; - у ёки бу мавзу ва ўқув материали бўйича улардаги мавжуд бўшлиқларни; - уларнинг сабабларини аниқлаш ва ўз вақтида талабаларга зарур ёрдам кўрсатиш; - интегратив жараёнга унинг шакллари ва воситаларини такомиллаштириш мақсадида ўзгартиришлар киритиш.

9. Ахборотли функцияси. Таълим жараёнида талаба амалдаги стандартда кўрилган материал билан танишибгина қолмай, кенг амалий дастурлар пакетидаги ахборот ва уларнинг найдо бўлиши, дастурларнинг ривожланиш версиялари, ҳамда математик ахборот ғояларининг концептуал қарашлари қайта ишланади ва ахборот олинади.

10. Тузатувчи (коррекцияловчи) функцияси. Талабалар оладиган ахборотни тузатишдан иборат. У ҳар хил манбалардан, жумладан, амалий дастурлар пакетидан оладиган ахборотларнинг аҳамияти ва моҳиятини аниқлаш имконини; тасаввурлар, тушунчалар, кўникмалар ва малакалар ўртасидаги ўзаро боғлиқликни, предметлар ички алоқаларини ўрнатишни таъминлайди, ҳамда ўрганилаётган материални чуқурроқ англашга ва яхшироқ эслаб қолишга ёрдам беради. Тузатувчи (коррекцияловчи) функция талабалардаги мавжуд, билим, кўникма ва малакаларнинг ривожланиши, янги ва унга қадар ўқиб ўрганган билимлар ўртасида боғланишларни ўрнатишни тавсифлайди.

11. Тизимлаштирувчи функцияси: Фанлараро билимларни ўзлаштиришда зарур бўлган тизимлиликни шакллантиришни назарда тутати. Билимларни тизимлаштириш деганда, маълум қонуниятлар, тамойиллар ёки қоидалар асосида бир яхлитлиликнинг қисмлари орасидаги мантикий боғланишларни ўрнатиш

йўли билан, фанларни ёки улар ҳақида билимларни умумлаштириш тушунилади. Билимларни тизимлаштириш, уларнинг шундай тартибда жойлашуви, билимлар ўртасида боғлиқлилик ва бирлик намоеъи бўлади. Билимларни тизимлаштириш мантиқий операция ҳисобланади ва у касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари бирлиги ёки объектив тизимларни билиш асосида амалга оширилиши мумкин.

12. Моделлаштирувчи функцияси: касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграцияси асосида математик моделлаштириш ҳақида тасавурларни шакллантириш; математик моделлаштириш талабаларнинг дунёқарашини шакллантиришга ўз ҳиссасини қўшади ва шу нуқтаи-назардан уни ўзаро фанлараро билимлар, кўникмалар қоришмаси деб тасвирлаш мумкин.

13. Визуаллаштириш функцияси: талабаларнинг билимларини шакллантиришда касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари тушунчаларини кўргазмалилик асосида ташкил этиш ва уларнинг математик тасавури ривожлантирилади. Бунда математик тасавурларнинг информатика ва ахборот технологиялари воситалари ёрдамида визуал ҳолатини кўриш ва улардан фойдаланиш имкониятлари яратилади.

14. Гуманистик функция – талабанинг индивидуал хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда шахснинг ривожланиши учун шароитларни яратишдан иборат. Бу функциянинг амалга оширилиши, ҳар бир талабани унинг қобилиятлари характеридан қатъий назар ижодий фаолиятга қўшишни кўзда тутати. Ўқитувчилар ва талабалар ўртасидаги ижобий муносабатларни, талабаларнинг фикрларига ҳурмат билан қарашни, уларга бўлган меҳрибонликни ва эътиборлиликни, психологик қулай шароитни яратишни назарда тутати.

Юқорида келтирилган интегртив функциялар ўзаро боғланган. Масалан, ахборотли функциялар, таълимий, тарбиявий, ривожлантирувчи функциялар билан кескин боғланган, чунки:

а) у касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари курсларининг амалий йўналтирилганлиги, илмий изланишлар, кашфиётлар ҳақида маълумотларни умумлаштириш орқали талабалар дунёқарашини шакллантиришга имкон беради;

б) талабаларнинг ижодий қобилиятларини ривожлантиради, кўшимча ахборотли материални умумлаштириш, дарсда ижобий муҳитни яратади;

Ушбу интегратив функцияларни амалга оширувчи касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграцияси мазмунининг моҳиятини очиб, тузилиш жиҳатдан, шунини инobatга олиш керакки, тузилмаси маълум компонентлар кўринишида берилиши керак, ўқув жараёнида бу компонентлар унинг асосий функцияларига бевосита боғлиқлиги намоён бўлади.

1.4. Касбий фанлар курслари билан информатика ва ахборот технологиялари курсининг интеграциясини таъминлаш таъминлари

Таълимда предметлараро алоқадорлик фан ва жамият ҳаётида рўй бераётган интеграцион жараёнларнинг яққол ифодаси бўлиб ҳисобланади. У олий таълим муассасаларида тайёрланаётган бўлажак мутахассисларнинг касбий тайёргарлигини оширишда муҳим роль ўйнайди. Предметлараро алоқадорлик орқали талабаларни ўқитиш, ривожлантириш ва тарбиялаш масалалари нафақат сифат жиҳатдан янги босқичда ҳал этилади, балки реал борлиқнинг мураккаб муаммоларини мажмуавий ҳолда кўриш ва ҳал этиш учун пойдевор қўйилади. Айнан, шунинг учун ҳам у олий таълим муассасаси талабаларини ўқитиш ва тарбиялашга мажмуавий ёндошув шarti бўлиб ҳисобланади.

Олий педагогик таълим математика ўқитиш методикаси йўналишида ўқитиладиган умумкасбий фанлар (дастур) ва «информатика ва ахборот технологиялари» (фан дастури, шунда тасдиқланган) курслари бир-бирига кучли таъсир кўрсатади, аммо бу - ҳамма вақт ҳам ўқитиш амалиётида ўз аксини топа олмаяпти. Умумкасбий фанларини ўқитишда информатика ва ахборот технологиялари билан интеграциядан фойдаланиш математик таълим сифатини ошириш, ўз билимларини келгуси фаолиятда қўллаш ва такомиллаштиришга қобилиятли, малакали мутахассис тайёрлашга имкон беради.

Маълумки, математика нафақат умумтаълим, балки касбий нуқтаи-назардан ҳам муҳим аҳамиятга эга. Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари курсларининг ўзаро бир-бирига кучли таъсир кўрсатишига қарамасдан, бу таъсир ўқитишда

ҳеч қачон бир хил баҳоланмайди ва фойдаланилмайди. Предметлараро интеграциядан самарали фойдаланиш бу - энг аввало таълим дастурини ўзлаштиришдаги қийинчиликларни бартараф этиш мақсадида ундан фойдаланишдир. Шу билан бирга касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари курсларининг алоқадорлигидан фойдаланиш уларни ўқитиш самарадорлигини оширишга кенг имкониятлар яратади.

Предметлараро интеграцияни қуйидаги икки йўналишда амалга ошириш мумкин: а) ўқитиш мазмунда; б) педагогик фаолиятда. Ушбу йўналишларни «математика ўқитиш методикаси» таълим йўналишидаги касбий фанлар курслари (Алгебра, геометрия, математик таҳлил) ни ўқитиш мисолида қараб чиқамиз.

Бунинг учун эса дастлаб ушбу курсларни ўқитиш жараёнида унинг информатика ва ахборот технологиялари курси билан интеграциясини ривожлантириш тамойилларини аниқлаш мақсадида мазкур йўналиш битирувчисининг касбий тайёргарлиги мазмуни хусусиятини таҳлил қиламиз.

Математика ўқитиш методикаси йўналишидаги касбий фанлар курсларини ўрганишда бошқа фанларнинг интеграциясини таъминлаш муҳим ўрин тутди. Бу интеграция информатика ва ахборот технологиялари фани билан аксарият ҳолларда тартибсиз тасодифий тартибда рўй беради. Шу билан бирга касбий фанлар курсларини ўрганиш жараёнида модели жиҳатни мақсадли кучайтириш, талабаларда математикада амалий дастурлар пакети ёрдамида масалалар ечишнинг барча технологик занжири ҳақида янада тўла тасаввур ҳосил қилишга имкон беради. Талабаларнинг информатика ва ахборот технологиялари дастурий воситалари орқали қўлланилишини тушуниш учун математик муносабатларнинг моделларини ўз ичига олади деган фактни англаши ва уларда математик функцияларни бажаришни тушунишга имкон яратади.

Касбий фанлар курсларининг информатика ва ахборот технологиялари курси билан интеграциясини ривожлантириш асосига қўйиш мақсадга мувофиқ ҳисобланган биринчи тамойил қуйидаги фикрга асосланган. Касбий фанлар курсларидаги мазмун ва уни ўзлаштиришга қўйилган талаблар асосида алгоритм тушунчаси муҳим ўрин тутди. Шу билан бирга алгоритмни касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологияларини ўрганишга ёндошувлар турлича. Хусусан, математикада алгоритм - бу жараён,

информатикада эса алгоритм - бу жараён ёзуви, фаолият модели. «Информатика ва ахборот технологияси» курсида алгоритмлаш қандайдир алгоритмик тилда алгоритмини тузиш ва формал тавсифлаш жараёни сифатида қаралади. Алгоритм компьютерда бажарилади, уни ўрганишда асосий эътибор эса формал тавсифлашга қаратилади. Касбий фанлар курсларида аксинча ўрганилаётган алгоритмларнинг «синтактик» жиҳати ва уларнинг янги тавсифи кам тавсифланган, асосий урғу математик масалаларни ечиш алгоритмга қаратилган. Бўлажак математика ўқитувчиси касбий фаолиятида касбий фанлар ва «информатика ва ахборот технологиялари» курсларида алгоритмни ўрганишга ёндошувларни мувофиқлаштириш ва яқинлаштириш учун касбий фанлар курсларида ўрганиладиган алгоритмларнинг «синтактик» жиҳатини кучайтириш муҳим ва мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Бундай ҳолда касбий фанлар курсларини ўқитиш жараёнида яратиладиган алгоритмлар, уларни яратишга ёндошувларнинг мувофиқлашувига кўра информатика ва ахборот технологиялари курси алгоритмлар банкига тегишли. Бир вақтда бундай мувофиқлашув ва яқинлашув, касбий фанлар курсларида алгоритмларни деталли тавсифлаш заруриятига кўра, талабаларга математик масалаларни ечиш жараёнида шахсий фаолият усулларини аниқлашга имкон беради.

Касбий фанлар курсларини ўқитишда математика ва информатиканинг интеграциясини ривожлантиришнинг иккинчи тамойилининг моҳияти қуйидагидан иборат: «Математика ўқитиш методикаси» йўналиш битирувчиси касбий фаолиятида, амалий (тадбиқий) масалаларни ечишни кўзда тутди ва бунда моделларни яратишга кўпроқ эътибор қаратилади. Моделларнинг кўпчилик қисми математик моделлар бўлганлиги учун, амалий масалаларни ечиш моделларини қуриш кўп жиҳатдан кўпроқ амалий дастурлар икетида таянади. Реал масалалар ва объектларнинг мазмунан бойлиги, шу билан бирга уларни моделлаштириш, моделларни таснифлаш ҳақидаги масалани кун тартибига қўяди. Аниқ модел бир нечта таснифланувчи аломатларга эга бўлиши мумкин. Моделларни таснифлаш аломатларидан кўпроқ маълумлари: дискретлилик ва узлуксизлик, матрицали ва скаляр моделлар, статик ва динамик моделлар, аналитик ва имитацион моделлар, ахборотлашган ва математик моделлар, предметли ва образли-

белгили моделлар, масштабни ва номасштабни моделлар ва бошқалар.

«Информатика ва ахборот технологиялари» курсида компьютер ёрдамида масалаларни ечишга ўргатишнинг анъанавий амалиёти шундан иборатки, унда асосий урғу алгоритм тузиш ва уларни дастурлаш тилига кўчиришга қаратилади. Аммо, бу жараён жуда кам ва таркибига масаланинг қўйилиши, модел яратиш, алгоритм тузиш, тузилган алгоритм асосида дастур ёзиш, дастурни синовдан ўтказиш каби бир қатор амаллар кирадиган технологик занжирни ташкил этади. Масаланинг муваффақиятли ечилиши эса бу технологик занжир таркибига кирувчи барча амалларнинг тўғри бажарилганлигига боғлиқ.

Ўқитишнинг муҳим моменти компьютерларни қўллашнинг тўла занжирини қуришдан иборат: реал жараён, математик модел, ечиш усули, алгоритм, дастурли амалга ошириш, сонли тажриба ва натижалар таҳлили.

Касбий фанлар курсларини ўқитиш сифати ва самарадорлигини ошириш мақсадида унинг «информатика ва ахборот технологиялари» интеграциясини ривожлантиришнинг моҳияти бўлиб қуйидагилар ҳисобланади: - касбий фанлар ва «информатика ва ахборот технологиялари» курсларида алгоритмни ўрганишга ёндошувларни мувофиқлаштириш ва яқинлаштириш мақсадида ўрганиладиган алгоритмларнинг синтактик жиҳатини кучайтириш; - талабаларда компьютер технологиялари воситалари ёрдамида масалалар ечишнинг барча технологик занжири ҳақида тўла тасаввур яратиш мақсадида модели жиҳатини кучайтириш.

Информатика ва ахборот технологиялари курсида алгоритмларни тасвирлаш воситаси сифатида кўпинча блок-схемадан фойдаланилади. Шунинг учун ҳам касбий фанлар курсларида алгоритмларни яратишда блок-схемадан фойдаланиш методик жиҳатдан мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Чунки, бир томондан бу яратилаётган алгоритмнинг «синтактик» жиҳатини кучайтиришга имкон беради, бошқа томондан эса уни ўқитиш мазмунини қайта кўриб чиқиш талаб этилмайди.

Кўпгина тадқиқотчилар (М.П.Лапчик [58], В.М.Монахов [67] ва бошқалар) математикани ўқитишда блок-схемадан фойдаланишнинг қуйидаги методик афзалликларини қайд этган: алгоритм тавсифининг юқори даражада кўргазмалилиги; ўқитишдаги умумий қулайлик, чунки блок-схемани ўқитиш учун муҳим тайёргарлик

талаб этилмайди; ҳисоблаш жараёнини бошидан охирига қадар кўриш имкони мавжуд.

Блок-схема тили математик масалаларни ечишда фойдаланиш учун жуда содда восита ҳисобланади.

Математик масалаларни ечиш жараёнига алгоритмлар тузиш ва уни блок-схема кўринишда ифодалашни киритиш математикани ўқитиш мазмунини қайта кўриб чиқишни талаб этмайди.

Юқорида қайд этилганлар касбий фанлар ва «информатика ва ахборот технологиялари» курсларининг интеграциясини ривожлантиришнинг қуйидаги тамойилларини аниқлашга имкон беради: касбий фанлар курсининг *модели* ва *алгоритмик жиҳат* ларини кучайтириш.

Касбий фанлар курсларининг асосий вазифаси: алгебра, геометрия ва математик таҳлил курслари мазмунини сингдириш ва уларнинг назарий имкониятларини турли хил масалалар ечишга тадбиқини кўллаш орқали бўлажак математика ўқитувчиларини тайёрлашдан иборат. Касбий фанларни ўқитиш асосан:

- функция, лимит, ҳосила, интеграл тушунчаларининг аниқ ва табиий фанлардаги тадбиқлари;

- тўплам, алгебраик амал, алгебраик муносабатларнинг кўлланиш объектлари;

- алгебра, алгебраик система, матрица, детерминант тушунчаларининг узлуксиз таълим босқичларидаги ривожланиш даражаси;

- вектор фазо тушунчасининг математиканинг турли курсларидаги ўзига хос хусусиятлари

- таққосламалар назариясининг умумий ўрта, ўрта махсус ва олий математик таълимдаги узвийлиги

- планиметрия асосий тушунчалари ва уларнинг амалий тадбиқлари;

- стереометрия курсининг назарий асослари;

- Евклид ва Лобачевский геометрияси;

- Гильберт ва Вейль аксиомалар системаси;

- тажрибаларни статистик таҳлили ва баҳоси, тасодифий жараёнлар;

- математика фани ривожланишининг асосий босқичлари;

- Европа. Марказий Осиё математиклари ҳаёти ва ижоди

тўғрисида

- дунёни билишнинг махсус усули бўлган математика, унинг тушунчаларни тасаввурларининг яхлитлиги;
- қаторлар ва уларнинг турлари;
- тўпламлар устида амаллар. уларнинг хоссалари;
- тўпламлар, ўлчовли функциялар, уларнинг хоссалари;
- Лебег интеграллари;
- комплекс аргументли функцияли функциялар;
- алгебра ва унинг турлари;
- эҳтимолликнинг турли таърифлари; функция на уни берилиш усуллари;
- ҳосила, интеграл ва уларнинг тадбиқлари;
- кетма-кетликлар ва уларнинг хоссалари;
- интеграл ва уни ҳисоблаш:
- бинар муносабатлар турларини аниқлаш; комбинаторика элементлари;
- чизиқли тенгламалар системаси ва уни ечиш усуллари;
- векторлар алгебраси элементлари;
- фазодаги алмаштиришлар ва уларнинг хоссалари;
- аффин ва Евклид фазолар;
- кўшчиқиқли ва квадратик формалар;
- квадратик формаларни алмаштиришлар;
- тасодифий миқдорлар, тақсимот;
- статистикада параметрларни баҳолашни билиши, малака ҳосил қилиши ва амалда қўллай олишига қаратилган.

Бунинг натижасида улар информатика ва ахборот технологиялари фанини интеграцияси асосида амалий дастурлар пакетида математик атамаларни шакллантиришга йўналтирилган мурраккаб масалаларни ечиш ва уни таҳлил қилиш жараёнини ўрганади.

Касбий фанлар курсларида (Алгебра ва сонлар назарияси) функцияни муносабат ва мосликларни тасвирлаш учун рекурент муносабатлардан фойдаланилади. Рекурент муносабатлардан фойдаланиб функциянинг қийматини ҳисоблашнинг рекурсив алгоритмларини қуриш мумкин. Рекурсия дастурлашда муҳим ва қулай ускуна ҳисобланади.

Касбий фанлар курсларини ўқитишда модели жиҳатини қучайтириш ушбу курсларнинг тадбиқий ташкил этилишига катта талаб қўяди. Ушбу йўналиш тўлалигича замонавий математик

таълимни ривожлантиришнинг долзарб йўналиши билан гуманитарлаштириш ғоясини илгари сурадиган замонавий математикани ўқитиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

«Информатика ва ахборот технология» курсида касбий фанлар «Алгебра ва сонлар назарияси» нинг куйидаги бўлимлари: тўплам, тўпламлар устида амаллар, муносабат, сон модули, Ньютон биноми, матрицали ва циклик шаклларда ўрин алмаштиришлар, тўпламлар устида муносабатлар, исботлаш методлари, ҳисоблаш асослари, мантиқ асослари, графлар, дискрет математикаларни қўллаган ҳолатда амалий дастурлар пакети ва дастурлаш тилларидан фойдаланиб моделлаштиришга ҳаракат қилинади.

Касбий фанлар курслари материалларининг айрим қисмлари компьютер тузилмаси ва ғоя синтаксини абстракт моделлаштиришга, шунингдек алгоритмик ва мантиқий амалларга ҳамда аппаратли даражада белгиларни кодлашга асосланади. Қолган қисми эса комбинаторика, муносабатларга, графларга, алгоритмлар ва процесслар тармоққа асосланади.

Кўпгина масалаларни иллюстрациялаш учун графлардан фойдаланилади.

Маълумки, бўлажак математика ўқитувчилари учун маълумотларнинг турли хил тузилмаларидан фойдаланиб масалалар ечиш кўникмаси ўта муҳим ҳисобланади. Бу тузилма одатда назарий-графли моделлар ёрдамида шаклланади. Бу ерда бир графни фойдаланиб бошқасидан қуришга асосланган конструктив ёндошув ўта муҳим ҳисобланади. Атамаларга нисбатан ёпиқ, графларнинг берилган хусусиятларини ўзида сақловчи графлар синфини конструктив тавсифлаш, бир томондан бу хусусиятлар табиатини яхши тушунишга, бошқа томондан эса олдиндан берилган характеристикаларга кўра графлар қуришга имкон беради. Бунда графларнинг бевосита берилишидан уларни қуриш алгоритмлардан берилишига ўтиш ҳисобига ахборотни «сиқиш» имконияти намойиш этилади.

Графлар учлари дастур операторлари ёки операцион тизим буйруқлари; компьютер платасидаги контакт майдонлари, инсон фаолият соҳасидаги ҳодисалар; графлар ёқлари ёки қирралари эса дастур аппаратлари, операцион тизим буйруқлари, компьютер платасидаги майдонлар контактли; инсон фаолияти давомидаги барча соҳаларнинг сабаб-оқибат алоқалари бўлиб ҳисобланади. Комбинаторика элементи кўп ҳолларда графлар назариясига,

компьютер графикаси ва дастурлаш тилини яратишга ва бошқаларга тадбиқ этилади. Шунинг учун уни касбий фанлар курсларида уларнинг назариясини ўрганиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Шундай қилиб, касбий фанлар курсларининг қайд этилган бўлимларида амалий масалаларга эътиборни қаратиш, унинг мазмунида предметлараро интеграцияни кучайтириш, уни ўқитиш самарадорлигини ошириш имконини беради.

Математиканинг ҳозиргача етарли даражада ўрганилмаган асосий объекти-сонни тушунишни чуқурлаштиришда информатиканинг муҳим роли ва ўрнини таъкидлаб ўтамыз. Ҳақиқий сон назариясининг жиддий тузилиши ёки лимитлар назариясидан (Кантор усули) ёки тартибланган тўпламлар, тўпламлар назарияси (Дедикенд усули) чуқурлаштиришни талаб этади. Информатика берилган аниқликда $\sqrt{2}$, $\sqrt{2} + \sqrt{3}$, π , e каби сонларни «ҳисоблайди», ҳақиқий сонлар ва улар устида амалларни тўғри ва етарлича чуқур тушуниш, кетма-кетлик лимити тушунчасини шакллантириш имконини беради.

Касбий фанлар (Геометрия) мазмуни планиметрия асосий тушунчалари ва уларнинг амалий тадбиқлари, стереометрия курсининг назарий асослари ва уларнинг амалий тадбиқи асосий мазмунни ташкил этса, унинг информатика ва ахборот технологиялари курсида 2 ва 3 ўлчовли графикларини информатика ва ахборот технологияларининг дастурий воситалари орқали интеграциялашган ҳолатда ўқитиш фандаги визуаллаштиришнинг муҳим омили ҳисобланади. Чунки, кўпчилик геометрик фигуралар ва уларни тасвирлаш жараёнида талабалар қийинчиликка дуч келади. Интеграциялаш асосида ўқитишда эса бу қийинчилик бартараф этилади.

Касбий фанлар (Математик таҳлил) ни информатика ва ахборот технологиялари интеграцияси асосида ўқитишда функция, функция лимити, ҳосила, интеграл, аниқ интеграл тушунчаларининг аниқ ва табиий фанлардаги тадбиқларини кўриш учун амалий дастурлар пакетидан фойдаланган ҳолатда билимларни шакллантириш имконини беради.

II БОБ. ФАНЛАРАРО ИНТЕГРАЦИЯНИ ТАЪМИНЛАШДА ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ИМКОНИАТЛАРИ

2.1. Таълимда ахборот технологиялари ва улардан фойдаланиш имкониятлари

Жамият ривожининг замонавий босқичи фаол кечаётган ахборотлаштириш жараёни билан характерланади. Жамиятнинг оммавий ҳаётининг барча соҳаларида ахборот хизмати ҳажми ва ахборот аҳамияти кескин ўсиб бормоқда. Ахборот - сақлаш, қайта ишлаш ва узатиш объектлари бўлган аниқ маълумотлар ва улар орасидаги боғлиқликлар ҳақидаги билимлар мажмуаси. Жамият учун ахборот ўзини англаш ва бир бутунлик сифатида фаолият юритиш учун восита. Ахборотга қўйилган зарурий талаблар бу - ишончлилик ва очиқлилик (уни олиш, тушуниш ва ўзлаштириш маъносида). Ахборотлаштириш босқичида жамият ахборотдан ижтимоий маҳсулот сифатида фойдаланилади. Бу эса ўз навбатида, инсон фаолиятининг ижтимоий аҳамиятли барча турларига таъсир этувчи юқори даражада ташкил этилган ахборотли муҳитни шакллантиришни тақозо этади. Ахборотли муҳит - ахборот объектлари ва улар орасидаги боғланишлар тўплами, ахборотни ва ўз билимини тўплаш, сақлаш, узатиш, қайта ишлаш ва тарқатиш воситаси ва технологиялари, шу билан бирга ахборотли жараёнларни қўллаб-қувватловчи ташкилий ва ҳуқуқий тузилмалар. Жамиятнинг ахборотли муҳитини такомиллаштириш ишлаб чиқариш кучларининг ривожланишининг илгор ғояларини шакллантиришга, жамиятнинг барча соҳаларида, шу жумладан таълим соҳасида жамият аъзоларининг фаолиятини интеллектуаллаштириш, ижтимоий ўзаро муносабатлар ва ўзаро боғланишларнинг тузилмасини алмаштиришга олиб келади.

Жамиятни ахборотлаштириш - деганда ишлаб чиқаришнинг глобал ижтимоий жараёни ва ахборотдан иқтисоднинг ўсиши, илмий-техник тараққиётининг тезлашиши, жамиятни интеллектуаллаштириш жараёнини таъминловчи жамоа ресурс сифатида фойдаланиш тушунилади.

Жамиятни ахборотлаштириш - инсоният ҳаётининг барча жабҳаларига фаолият интеллектуал турлари таъсирининг ўрни ва даражасини ошириш билан боғлиқ объектив ижтимоий жараён, бу жараён онгли инсон фаолиятининг барча соҳаларида, мукамал ва ўринли билимларни тўлароқ қўллаш асосида жамият ҳаётини қайта қуриш жараёни. Ижтимоий меҳнатни тақсимлашда оғирлик маркази қабул қилиш, қайта ишлаш, сақлаш, узатиш, тасаввур қилиш ва қўллаш соҳасига кўчди.

Жамиятнинг ахборотлаштириш ўқитишнинг мазмуни, усуллари ва ташкилий шакллари ўзгартиришни рағбатлантиради. Жамиятни ахборотлаштириш жараёни муваффақиятли ривожланишининг асосий шартларидан бири ва унинг устувор йўналиши таълимни ахборотлаштиришдир. Таълимда ахборотлаштириш - бу ахборотни қабул қилиш ва узатишнинг замонавий воситасини қўллаш методологиясини ишлаб чиқишга қаратилган таълим соҳасининг ахборот муҳитини қайта қуришнинг эволюцион жараёни ва бу методологияни жорий этиш учун ресурслар билан таъминлашдир. Ахборотлаштириш шароитларида таълим тизими замонавий ахборот технологияларини ўзлаштирмоқда.

«Ахборот технологияси» атамасини биринчи бўлиб В.М. Глушков умумий маънода қуйидагича таърифлаган: «Ахборот технологиялари ахборотни қайта ишлаш билан боғлиқ жараёнлар». Унинг бундай талқинидан ахборот технологиялари таълимда ҳар доим қўлланилган деб таъкидлашимиз мумкин, чунки таълимда асосийси бу - ахборотни таълим олувчиларга узатиш жараёни бўлиб, турли методика ва педагогик технологиялар ахборотни қандай қайта ишлаш ва узатишни тавсифлайди [31].

Н.В. Апатова бу атамани қуйидагича аниқлаштирган: «Ахборот технологияси - бу ахборотни қайта ишлаш жараёнини амалга оширишга ёрдам берувчи восита ва усуллар тўплами.» Шундай қилиб, ахборот технологияси-ахборотни компьютер ёрдамида қайта ишлаш, тарқатиш, узатиш технологияси, информатиканинг ҳисоблаш ва дастурий воситаларни яратиш ва уларни қўллаш воситаси [15].

Таълимда компьютерлар кенг қўлланила бошлангани сабабли «таълимда ахборот технологиялари» ҳақида гапириш зарур бўлиб қолди. Ахборот технологиялари воситалари марказида турувчи воситачи компьютердир. Бугунги кунда компьютерлар таълим тизимида асосан 4 йўналишида:

1. Ўрганиш объекти сифатида;
2. Ўқитишнинг техник воситалари сифатида;
3. таълимни бошқаришда;
4. илмий педагогик изланишларда фойдаланилади.

Ўқитиш технологияси-ўқитиш субъектларида маълум билимлар ва билимлар тизимини шакллантиришга йўналтирилган ўқув-билиш фаолиятни амалга ошириш бўйича амаллар тўплами. У маълум мақсад ва вазифаларга бўйсунди ва ўз ичига қуйидагиларни олади: мазмун, усуллар, ўқитиш воситалари ва ўқув жараёнини ташкил этиш шакллари. Ўқитиш технологияси, қисқа маънода ўқитишнинг турли техник воситалари, шу жумладан компьютер ва бошқа ўқитишнинг электрон воситаларини қўллашни назарда тутди. В.А. Извосчиков фикрига кўра, ўқитиш технологияси ўқув-тарбия жараёнини оптималлаштириш ва самарадорлигини ошириш мақсадида ташкил этишга илмий ёндошувни, шу билан бирга фан ва технологиянинг охириги ютуқларини ҳисобга олиб таълим муассасаларининг моддий-техникавий базасини янгилашни назарда тутди. «Ахборот технологиялари» ва «ўқитиш технологияси» атамаларини бирлаштириб махсус атама «ўқитишнинг ахборот технологияси» атамасини яратиш мумкин. Ўқитишнинг ахборот технологияси - деганда ахборот билан ишлаш воситаси компьютер бўлган ўқитиш тизими тушунилади [39].

XXI асрнинг охириги 10 йиллигида ҳисоблаш техникаларининг тезкор ривожланиши ва шу билан бирга янги сифатли дастурий воситаларнинг пайдо бўлиши ахборот технологияларининг янги, яъни - касбий билимларни ахборотлаштириш босқичига ўтишига имкон яратди. Компьютер ёрдамида ахборотни қайта ишлаш технологиясининг ҳозирги босқичи сунъий интеллект ютуқларига таянади. Асосий ғоя қуйидагидан иборат: дастурий воситалар шундай ишлаб чиқилганки, ахборотни киритиш ва чиқариш (масалани қўйилиши ва уни ечимини топиш) жараёни фойдаланувчининг касбий тилида олиб борилади. Бундай ахборот технологияси «замонавий ахборот технологиялари» деб номланди. Замонавий ахборот технологиялари ривожланаётган ижтимоий муҳит қонуниятларига мос ва энг кам харажатлар билан ахборот маҳсулотларини (маълумот, ғоялар, билимлар) яратиш, узатиш, сақлаш ва акс эттиришни таъминловчи, замонавий восита ва усуллари тўплами сифатида қаралган.

Замонавий ахборот технологиялари имкониятлари аппаратли (hard were), дастурли (soft were), мияли (brain were) таъминотлар билан аниқланадиган компьютерларга асосланган. Амалиёт шуни кўрсатдики, замонавий ахборот технологияларининг ҳозирги босқичидаги муваффақиятида асосий ролини охириги компонент таъминлайди. Таълимда компьютерни қўлланнинг истиқболли йўналишларидан бири бу компьютерли предметли муҳитдир.

Замонавий ахборот технологияларидан фойдаланишнинг асосий **чизгилари:** - маълумотларни манипуляция қилиш режимида ишлаш; - масалани ечиш жараёнида фойдаланувчи ва компьютернинг ўзаро таъсирининг интерактив режими; - компьютер билан мулоқот вақтида ахборотни тақдим этиш усули ва шаклларины мослаштириш имкони.

Замонавий ахборот технологиялари концепциясида 3 та асосий тамойил бор: интегралланувчанлик, эгилувчанлик ва интерфаоллик. Қуйидаги техник ютуқлар замонавий ахборот технологиялари асосини ташкил этади: ахборотни жамлаш ва сақлашнинг янги муҳитининг пайдо бўлиши; ахборотларни деярли чекланишларсиз ва қисқа вақтда етказиш имконини берувчи коммуникация воситаларини такомиллаштириш; берилган алгоритмлар бўйича ахборотни компьютер ёрдамида автоматлаштирилган қайта ишлаш имконияти.

Замонавий ахборот технологияларининг умумий йўналтирилганлиги бу - барча ахборотлашган жараёнларни автоматлаштириш даражасини оширишдир. Аммо, таълим соҳасини автоматлаштириш ижтимоий фаолиятнинг бошқа йўналишларини ахборотлаштириш билан бирга одимлаши керак, чунки унда жамиятни ахборотлаштиришнинг ҳамда ижтимоий, умуммаданий, психологик, касбий заминлари шаклланади; таълимни ахборотлаштириш жамиятни муваффақиятли ахборотлаштиришнинг шартидир.

Таълимдаги замонавий ахборот технологиялари - бу ўқув ва ўқув-услубий материаллар, ўқитишга мўлжалланган техник ва ускунавий ҳисоблаш техникаси воситалари мажмуасидир, шу билан бирга ўқитувчи ва талабаларнинг меҳнатини такомиллаштириш учун қўлланиладиган ҳисоблаш техника воситаларининг ўқув жараёнидаги ўрни ва аҳамияти, уларнинг шакли ва усуллари ҳақида илмий билимлар тизими.

Таълимда замонавий ахборот технологиялари долзарб педагогик муаммоларнинг мукамал ечимини топиш ва ўқув

жараёнини оптимал бошқаришни таъминлаш имконини берувчи ақлий меҳнатнинг маҳсулдорлигини оширувчи кучли воситадир.

Замонавий ахборот технологияларининг асосий хусусияти ўқитувчи ва талабаларнинг ҳамкорлигидаги ижодий ва мустақил фаолияти учун деярли чегараланмаган имкониятларни беришдан иборат. Замонавий ахборот технологиялари ёрдамида ўқитувчилар ўз ишининг ташкилий шакли ва усулларини сифатли ўзгартириши, талабаларнинг индивидуал хусусиятларини тўлароқ ривожлантириши, ўқув жараёнининг ташкил этишни доимий динамик янгилашни амалга оширишлар мумкин.

Замонавий ахборот технологиялари воситалари - деганда микропроцессор асосида ишлайдиган дастурли-аппаратли восита ва қурилмалар, ҳисоблаш техникалари, шу билан бирга ахборотни тўплаш, қайта ишлаш, сақлаш ва узатиш жараёнларини таъминловчи замонавий воситалар ва ахборотлаштириш тизимлари тушунилади.

Замонавий ахборот технологиялари воситаларига қуйидагилар киради: замонавий компьютерлар, локал ҳисоблаш тармоқлари, ахборотни киритиш-чиқариш қурилмалари, матнли ва графикли ахборотни киритишни бошқариш воситалари ва замонавий компьютерларнинг бошқа қурилмалари; маълумотларни графикли ва овозли шаклдан рақамлига ўтказиш ва аудиовизуал ахборотни бошқариш воситалари ва қурилмалари; замонавий алоқа воситалари; сунъий интеллект тизимлари; компьютерли график тизимлар, дастурий мажмуалар (дастурлаш тиллари, трансляторлар, компиляторлар, операцион тизимлар, амалий дастурлар пакети) киради.

Замонавий ахборот технологиялари воситаларидан фойдаланишнинг қуйидаги педагогик мақсадлар шакллантирилган: талаба шахсини ривожлантириш, ахборотлашган жамият шароитларида шахсни ҳаётга тайёрлаш; замонавий жамиятни ахборотлаштиришга йўналтирилган ижтимоий буюртмани амалга ошириш; информатика-мутахассисларини ва оддий фойдаланувчиларни тайёрлаш; ўқув-тарбия жараёнининг барча босқичларини интенсификациялаш. Биз ушбу мақсадларга олий таълим муассасаларида замонавий ахборот технологиялари воситалардан фойдаланиш учун фаол бўлган яна битта мақсадни қўшимча қиламиз: таълим олувчиларнинг ижодий фаоллигини ривожлантириш ва илмий изланиш учун янги сифатли шароит ва ускуналарни яратиш.

Ҳозирги вақтда таълимга замонавий ахборот технологиялари воситаларни жорий этишнинг қуйидаги объектив қийинчиликлари мавжуд:

- ўқитувчиларнинг кўп қисмининг замонавий ахборот технологияларни ўзлаштиришга ва таълим амалиётига жорий этилган тайёргарлиги етарли эмас;

- педагог кадрлар малакасини ошириш тизимининг оптимал дастурлари ва режалари такомиллаштирилмаганлиги;

- бир қатор ўқув фанларини ўқитишда кўп асрлик анъаналар ва узвийликка эга инерциялилик.

- замонавий ахборот технологияларини ўзлаштириш муаммоларини анъанавий ўқув технологиялари билан боглик масалалар билан бирга ҳал этиш (барча ўқув курсларининг, уларнинг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда компьютер билан ҳамоҳанглигини таъминлаш зарур эмас эканлигини тан олиш);

- ўқув жараёнининг самарадорлиги ва сифатини ошириш мақсадида таълимда замонавий ахборот технологиялари воситаларини қўллаш методологияси бўйича ишланмалар билан етарлича таъминламаганлик;

- ўқув курсларини замонавий ахборот технологиялари асосида ўқитиш учун тайёр дидактик ва методик материалларнинг етишмаслиги.

Замонавий ахборот технологиялари воситаларининг асосийси бўлган компьютернинг инсон фаолияти усқуналари ва тубдан янги ўқув воситаси сифатида қуйидаги хусусиятларини қайд этиш мумкин:

- компьютер катта ҳажмли ахборотга киришни таъминлайди, шу билан бирга сифат бўйича сакрашга, яъни инсон жамиятнинг ахборотли маданиятига бевосита жалб этилиши феномени пайдо бўлишига имкон беради;

- компьютер инсоннинг билиш - тадқиқотчилик фаолияти учун универсал воситадир;

- компьютер (ёзувдан кейин) аҳамиятига кўра бажарилаётган фаолият мазмуни бўйича тезкор ахборот алмашиш учун иккинчи белгили қурол, инсон томонидан тил ва белгили-рамзли воситалардан фойдаланишнинг тубдан янги соҳасини яратади.

- компьютер инсон фаолиятининг бошқа асбоб-усқуналари ва қуролларидан фарқли коммуникатив, яъни фойдаланувчи билан мулоқотга киришиш хусусиятига эга ва у билан бир бутун

предметли-йўналтирилган функционал муҳитни (ўзига хос инсон ва компьютернинг симбиози уни «синергизм» деб белгилаш тан олинган) ташкил этади, шу билан бир қаторда нафақат инсоннинг интеллектуал имкониятларини ошириш билан, балки инсоннинг билиш фаолиятининг тузилишини ўзгартиради ва қайта куради.

- компьютер таълим оловчиларни ўқув жараёнига фаол жалб этади ва ўқишга мотивациясини кучайтиради.

Инсон фаолиятининг турли соҳаларда компьютердан фойдаланишни таъминловчи асосий имкониятлари қуйидагилардан иборат:

- трансдюсерли (инглизча transducer-датчик, аналогли шакл алмаштирувчи) - ахборотни турли шаклда қабул қилиш ва узатиш имконияти (мос қурилмаларнинг мавжудлигига боғлиқ);

- комбинаторли - катта ҳажмли ахборотни эслаш, сақлаш, тузилмалаш, саралаш, мавжуд ахборотдан керагини тез топиш;

- ҳисоблаш - ахборотнинг турли кўринишларини (сонли, графикли, матнли ва овозли ва бошқалар) тез ва аниқ алмаштириш;

- графикли - ўз ишининг натижаларини аниқ шаклда тақдим этиш (матнли, расмли кўринишда, анимация ва бошқалар);

- моделлаштирувчи - реал объектлар ва ҳодисаларнинг моделларини куриш.

Ўқитишнинг замонавий ахборот технологиясини ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқлик ва самарадорлилик мезонларига бўйсунтириш керак. Компьютердан фойдаланиб ўқитиш воситаси сифатида фойдаланиш ўқув-тарбия жараёнини самарадорлиги ва сифатини кескин ўсишига олиб келиши керак. Компьютерни ўқитиш воситаси сифатида самарали қўллаш мос дастурий воситаларсиз мумкин эмас. Таълимда замонавий ахборот технологиялари воситалари сифатида махсуслантирилган дастурий воситалар – ўқув мақсадли дастурий воситаларни ҳам, шунингдек кейинги пайтларда пайдо бўлаётган «компьютерли предметли муҳитлар» ни (уларга компьютерли математик пакетлар, статистика бўйича компьютерли тизимлар киради) қўллаш мумкин.

Ўқув мақсадли дастурий воситалар деб - шундай дастурий воситаларга айтиладики, уларда бирор бир предмет соҳаси акс эттирилади, уни ўрганиш у ёки бу даражада амалга оширилади, ўқув фаолиятининг турли шакллариининг амалга оширилиши учун шароитлар таъминланади [74].

Компьютерли предметли муҳит - деб шундай дастурий воситага айтиладики, унда бирор-бир илмий предметли соҳа акс эттирилади, унинг тушунчалар билан амаллар бажариш технологияси амалга оширилади ва шу соҳага тегишли масалаларни ечишга шароитлар таъминланади. Компьютерли предметли муҳитнинг аҳамияти унинг ўқув мақсадида қўлланиш имкониятлари билан тўлиқ бўлмайди; авваламбор у тадқиқот ишлари учун мўлжалланган. Аммо, бунга ўхшаш дастурий воситаларнинг интеллектуалли кучи уларнинг универсаллилигини келтириб чиқаради, шунинг учун компьютерли предметли муҳит ўқув дастурий восита бўлмаса ҳам шу сифатда қўлланилиши мумкин.

Дастурий воситаларни қўллаб ўқув масалаларни муваффақиятли ечилишини амалга оширишнинг кафолати бўлиб, уларни қўллаш жараёнини таъминловчи ўқув-услубий ва йўриқномали материалларнинг мавжудлиги ҳисобланади. Ўқув дастурий восита фойдаланувчи учун қўлланма ва ўқув масалаларини дастурий восита ёрдамида ечиш методикасининг таърифи биргаликда ўқув-тарбия жараёнининг дастурий - методик таъминотини ташкил этади. Ушбу дастурий воситани қўллаб ўз машгулотларини ташкил этувчи ўқитувчи ёки шу дастурий восита бўйича мустақил ўрганувчининг ва фойдаланувчининг дастурий воситани қўллаш кўникмаларига эга бўлишни таъминлайди. (Дастурий воситанинг кириш тилини, унда амалга оширилган алгоритмларнинг имкониятларини билиш, улар асосида фан масалаларини ечишни билиш) эга бўлишни таъминлайди.

Ўқув жараёнида дастурий - методик таъминотни қўллаш педагогик мақсадга мувофиқ бўлиши керак. Аниқ дастурий - методик таъминотни қўллашнинг педагогик мақсадга мувофиқлигининг асосий мезони қўйилган методик мақсадларни амалга ошириш фақат берилган дастурий восита ёрдамида самарали амалга оширилиши имкони. Ишлаб чиқилган дастурий - методик таъминот амалиётга жорий этилишидан аввал синовдан ўтиши керак, бу жараёнда педагогик мақсадга мувофиқлилик тажрибалар орқали аниқланади ва тасдиқланади. Дидактик тамойиллар нуқтаи назардан аҳамиятлироқ бўлган куйидаги педагогик ва методик мақсадларга эришиш бошқа педагогик технологиялардан кўра дастурий воситаларни қўллаш ёрдамида эришиши самаралироқ:

- ўқув жараёнига фаолиятни ёндошишни шакллантириш;

- ўқув жараёнининг унинг бутунлигини сақлаган ҳолда индивидуаллаштириш ва табақалаштириш;
- таълим олувчиларнинг билиш фаоллигини рағбатлантириш;
- ўз-ўзини назорат қилиш ва ўз-ўзини тўғрилашни амалга ошириш;
- ўқув жараёнининг машқ қилувчи босқичини назорат қилиш;
- ўқув фаолият натижаларининг ташҳиси ва баҳолаш билан, тескари боғланиш билан назоратни амалга ошириш;
- компьютерда катта ҳажмдаги мураккаб амалларни бажариш ҳисобига билимларни ўзлаштиришга зиён келтирмасдан ўқув вақтини ажратиш;
- ўқув жараёнининг онглилигини кучайтириш унинг интеллектуал ва мантиқий даражасини ошириш;
- ўқитишнинг мотивациясини ошириш;
- ўқув жараёнининг ахборот каналларининг ўтказувчанлик қобилиятини ошириш (компьютернинг визуал ва бошқа мураккаб образларни қуриш қобилияти ҳисобича);
- ўқув жараёнига тубдан янги билиш воситаларини киритиш: ҳисоблаш тажрибаси ўрганилаётган объект ва ҳодисаларни моделлаштириш ва имитацияси, компьютерли дастурда реал тажрибани имитацияси шароитида ёки ҳақиқий тажрибада лаборатория ишларини ўтказиш, масалаларни экспертли тизимлар ёрдамида ишлаш, алгоритмларни тузиш ва билимлар базасини тўлдириш;
- ахборотнинг катта ҳажмларини қайта ишлаш ва умумлаштириш билан боғлиқ ижодий тадқиқотчилик фаолиятни амалга ошириш имкони.

Қайд этилган педагогик ва методик мақсадларга эришиш дастурий воситага қўйиш зарур бўлган талабларнинг энг кичик мажмуасини бажариш билан таъминланади.

1. Педагогик талаблар:

а) дидактик талаблар:

- таълим олувчиларнинг ўқув ва тадқиқотчилик фаолиятини ташкил этишга имкон яратувчи дастурий воситалар ёрдамида илмий асосланган маълумотларни тақдим этишни назарда тутган дастурий восита мазмунини илмийлигини таъминловчи талаб;

- функционал тўлдиришнинг тўлалигини таъминлаш талаби; функциялар тўплами дастур ишлаши керак бўлган фан бўлимлари мазмунини тўлиқ қамраб олиши, шу билан бирга зарур функциялар тўплами имкони берувчи минимал бўлиши керак;

- дастурий воситанинг ёпиқлиги талаби;
- дастурий восита ёрдамида ўқитишнинг очиклиги талаби;
- дастурий воситани қўллаб ўқитишнинг тизимлилик ва

кетма-кетлигини таъминлаш талаби, билимлар, малакалар ва кўникмаларга эга бўлишда кетма-кетлилик ва узвийликни таъминлаш мақсадида талабалар томонидан тушунчалар, фактлар ва фаолият усуллари тизимини уларнинг мантиқий боғлиқлигида ўзлаштиришини назарда тутади;

- дастурий воситаларни аниқ ўқув материалга ва талабаларнинг индивидуал имкониятларига мослашишини назарда тутувчи мослаша олишлик талаби;

- ўқитишнинг онглилигини, талаба фаолиятини мустақиллигини ва фаоллаштиришни таъминловчи талаб, у ўқув фаолиятининг конкрет мақсадлари ва масалаларини аниқ тушунча ҳолда мустақил амалларнинг дастурий воситалари билан таъминлашни назарда тутади.

- талабалар томонидан ўқув материалнинг мазмун ва структурасини онгли ўзлаштирилишига эришишни назарда тутувчи ўқитиш натижаларини ўзлаштиришнинг мустақамлигини таъминлаш талаби;

- диалог олиб боришнинг турли воситаларининг мавжудлигида фойдаланувчининг дастур билан диалогли ўзаро таъсири режимини ташкил этишни назарда тутувчи интерактивликни таъминловчи талаб;

- замонавий шахсий компьютерларнинг ўрганилаётган объектлар, жараёнлар, ҳодисалар ва уларнинг моделларини визуаллаштиришнинг турли воситаларини қўллаш соҳасида имкониятларини амалга оширишни назарда тутувчи, ўқув ахборотини компьютерли визуаллаштиришни таъминловчи, дастурий воситаларга қўйиладиган талаблар;

- фикрлашни ривожлантириш (масалан, кўргазмали-образли, алгоритмли), мураккаб ҳолатда оптимал ечимни қабул қилишни билишни шакллантиришни назарда тутувчи, талабаларнинг интеллектуал потенциалини ривожлантириш талаби;

• фойдаланувчининг дастур бўйича ишлашда ҳар бир мантиқий тугалланган босқичида ҳаракатига дастур реакциясини таъминлашни назарда тутувчи, дастурий восита билан ишлашда тескари боғланишни таъминлаш талаби.

б) аниқ ўқув предметининг ўзига хослиги ва хусусиятларини, мос фаннинг спецификасини, унинг тушунарлилик аппаратини, унинг қонуниятларини тадқиқоти усулларининг хусусиятларини эътиборга олиш заруратини назарда тутувчи дастурий воситага қўйиладиган методик талаблар;

в) ўқув курсининг мазмунини дастурий воситаларни қўллаб ўрганиш учун танлашни асослаш талаби (фақат замонавий ахборот технологиялари воситалари имкониятларини амалга оширишда эришиладиган педагогик ва методик мақсадларга асосланади).

2. Эргономик талаблар:

а) психологик талаблар (талабаларнинг ёши ва индивидуал хусусиятларини, асаб фаолиятини ташкил этишнинг турли кўринишлари; фикрлашнинг турли кўринишлари, интеллектуал иш қобилиятини тиклаш қонуниятларини ҳисобга олиш; талабанинг дастурий восита билан ўзаро таъсирида ижобий рағбатини таъминлаш-талабаларда мурожаатнинг дўстона ва хушмуомала шакли, омадсиз уриниш ҳолларида дастурга кўп марта мурожаат қилиш имкони, дастурга ўйинли ҳолатларни жойлаштириш);

б) гигиеник талаблар (ахборотнинг тасвирига - ранглар гаммаси, аниқлик, равшанлик) тасвирнинг сифатига; дастурий восита билан ишлаш тартибига, унда фойдаланувчининг кам миқдорда толиқишига эришилади);

в) сервисли талаблар (интерфейснинг қулайлиги, маълумот мазмуни экранга тўғри жойлашганлиги - «ойнали», жадвалли, матн кўринишда, бутун экранни эгаллаган ва бошқалар).

3. Техник талаблар:

- соддалик;
- ишончлилик;
- тугатилганлилик;
- мобиллик;
- турли қисмлар ҳаракатининг мослиги;
- фойдаланувчининг хато ва нотўғри ҳаракатига чидамлилик;
- фойдаланувчининг таъқиқланган ҳаракатларига химояланганлик;
- дастлабки ҳолатга осонгина қайтиш имконияти;

- дастурий воситаларнинг ишлаши фойдаланиш ҳужжатларидаги таърифга мослиги;
- фойдаланувчи ҳаракатига вақтни камайтириш;
- техник ресурсларни самарали қўллаш (шу жумладан, ташқи хотирадан);
- дастур ишини тугатишдан аввал тизимли соҳани тиклаш;
- локал тармоқда тарқатиш имконияти.

4. Эстетик талаблар:

- дастурий воситаларнинг функционал мақсадга кўра эстетик жиҳозланганлигига мослиги;
- дастурий воситанинг вазифаси ва экологик талабларга кўра ранглар колоритининг мослиги;
- дастурий воситаларнинг графикли ва тасвирловчи элементларининг тартиблилиги ва таъсирчанлилиги.

Дастурий восита ишлаб чиқиш ва қўллашга доир ҳужжатларни расмийлаштиришга талаблар муассаса ва ташкилотларда яратилган дастурий восита қўллаш бўйича асосий ҳужжатларини яратиш ва расмийлаштиришнинг ягона тартибини ўргатади.

Ўқитишда дастурий воситаларни қўллашнинг педагогик ва методик мақсадлари ва бу воситаларга қўйилган талаблар ишлаб чиқиладиган дастурий восита сифатида эгаллашни шакллантиришга йўналтирилган. Ўқув дастурий воситаларни қўллашнинг педагогик тажрибаси кўрсатадики, паст сифатли (педагогик нуқтаназардан) дастурий воситаларни яратиш ва уларни қўллаб ўқитилган ўқув курсларининг кам самарадорлигининг асосий сабаблари, биринчидан уларни ишлаб чиқишда ўқитишнинг дидактик принципларини қисман ёки тўлиқ рад этиш, иккинчидан, ўқитишнинг анъанавий шакл ва усулларини компьютер фойдаланувчи замонавий ўқитиш технологиясига ноқонуний ўтказиш, учинчидан, дастурий воситани предметли мазмун билан тўлдиришга ўқув материали танланиши мақсадга мувофиқ эмас. Ўқитишнинг анъанавий шакллари, усуллари ва янги усулларнинг нисбати тенг бўлиши керак. Бир томондан, ахборот билан ишлаш ва билимларга мустақил эга бўлишнинг фаол шакллари энг асосийси бўлган ўқитишнинг янги усуллари кўرғазмали ва тасвирли-изоҳли изоҳлар ва бошқа анъанавий усулларини қисиб бормоқда. Бошқа томондан ўқитишнинг анъанавий усулларини давом эттириш учун дастурий воситалар ва ўқув тизимларини кенгроқ қўллаш жараёни ўтмоқда. Шу билан бирга замонавий

ахборот технологияларининг ўқитиш мазмунига таъсири маълум; у ахборот билан бойитиш томонга ўзгармоқда.

Ўқитишда замонавий ахборот технологияларини қўллаш куйидаги 3 та асосий функцияларни тўла амалга ошириш имконини беради:

1) ўрганиш фаолиятини ташқи (предметли) ва ички (ақлий) моделлаштириш йўли билан ташкил этилади;

2) ўқув фаолиятининг тўлароқ тизимини амалга ошириш, шу жумладан назорат ва унинг таҳлили;

3) ўқув жараёнининг янги шакллари яратиш, «ўқитувчи - ўқувчи», «компьютер - фойдаланувчи», «компьютер - ўқувчилар гуруҳи», «ўқитувчи - компьютер - ўқувчилар гуруҳи» кўринишдаги ҳамкорли фаолиятни моделлаштириш. Бу асосий функциялар ўқитишда замонавий технологияларни амалий тадбиқини қучайтиради ва таълим самарадорлигини оширишга хизмат қилади.

2.2 . Олий таълим муассасарида замонавий ахборот технологияларини қўллашнинг мавжуд ҳолати

Бугунги кунда замонавий ахборот технологиялари, оммавий ахборот воситалари (шу жумладан ахборот коммуникация технологиялари) орқали узатилаётган ахборотни қабул қилиш ва қайта ишлаш заруриятига дуч келади. Шунинг учун ҳам ҳозирги кунда педагогика фанида махсус йўналишлар-электрон педагогика, медиатаълим, электрон дарслик, электрон адабиётлар каби тушунчалар шаклланган бўлиб, улардан бири медиатаълимдир. Медиатаълим таълим олувчиларга медиамаданият оламига яхшироқ кўникишга, оммавий ахборот воситалари тилини ўзлаштириш, медиаматнларни таҳлил қилишга ёрдам беришга йўналтирилган.

Медиатаълим масалалари А.А.Новикова [69], С.Н.Пензин [73], А.В.Шариков [91], А.В.Хуторской [90] ва бошқаларнинг ишларида қаралган.

Замонавий «Педагогик луғат» да медиа таълим «Оммавий коммуникация қонуниятларини ўрганиш тарафдори бўлган педагогик йўналиш» сифатида таърифланган. Медиатаълимнинг асосий масаласи янги авлодни замонавий ахборотлашган жамиятга тайёрлаш, турли ахборотларни қабул қилиш, ахборотни инсон психикасига таъсири натижаларини англаш, техник воситалар ва замонавий ахборот технологиялар ёрдамида коммуникациянинг

новербал шакллари асосида мулоқот усулларига эга бўлишни ўргатишдан иборат.

Адабиётларда келтирилишича, медиатаълим мақсадлари куйидагича таърифланган: инсонда замонавий ахборотларни қабул қилиш ва ундан фойдаланиш малакасини шакллантириш; визуал образнинг вербал нусхасини конструкциялаш кўникмасини шакллантириш; фойдаланишга таклиф этилаётган ахборотнинг семантик хусусиятларини тушуниш, очиш ҳамда ундан амалиётда фаолиятда фойдаланиш.

Таълимда компьютер технологияларидан фойдаланишни медиатаълимнинг қисми сифатида қараш мумкин, чунки улар юқорида қайд этилган барча талабларга жавоб беради. Шу билан бирга «технология» тушунчаси учун умум қабул қилинган маълум маҳсулотини ишлаб чиқиш жараёнида бирор фаолият усуллари мажмуаси сифатида қарамасдан, компьютер технологиясини ахборотларни компьютер воситалари орқали қабул қилиш, қайта ишлаш ва сақлашга йўналтирилган усул ва услублар мажмуаси сифатида таърифлаш ҳам мумкин.

Олий таълим муассасаларида ахборот технологияларини қўллаш масаласи билан: И.В. Беленкова [21], К.А. Вольхин [28], И.Н. Вольхин [28], Е.Н. Горбачевская [52], В.Н. Келбакиани [48], О.М. Колесников [49], Л.С. Коновалец [50], М.В. Кочетков [51], С.В. Краснов [52], О.А. Манькова [62], Е.С. Полат [78], И.В. Роберт [80], Ю.М. Цевенков [97], Г.Шампанер [92], А.Шайдук [92], А.Г. Шмелев [93], К.М. Шоломий [94], В.Ф. Шолохович [95], У.Ю. Юлдашев, А.Абдуқодиров, У.Ш. Бегимқулов, Н.Тойлоқов, Ф.Зокирова, Қ.Олимов каби олимлар шуғулланганлар.

Олий таълим тизими ва унинг жамиятдаги ўрни ҳақида А.Шаммазов ва О.Беланкова каби педагоглар олий таълим тизими жамиятнинг ижтимоий-иқтисодий ва маданий ривожланишнинг асосий масалаларини ҳал этишга ёрдам беришга йўналтирилган - деб ҳисоблайдилар, чунки айнан олий таълим муассасаси инсонни иқтисодий, маданий ва сиёсий ҳаётнинг турли соҳаларидаги фаолиятга тайёрлайди. Шунинг учун ҳам олий таълим тўплаган ижобий тажрибаларни сақлаган ҳолда уларни жамиятнинг талабларига етарлича эгилувчан қилишда муҳим аҳамиятга эга [96].

В.Н. Келбакиани фикрига кўра жараёнига замонавий ахборот технологияларини жорий этиш таълим парадигмасини тубдан ўзгартиради [48].

Е.С. Полат тадқиқотларида бўлажак мутахассис эга бўлиши лозим бўлган сифатлар аниқланган. Улар орасида энг муҳимлари ахборот билан ишлаш, мустақил танқидий фикрлаш, реал фаолиятда юзага келувчи муаммоларни кўра олиш ва замонавий технологияларни қўллаб уларни рационал ҳал этишнинг йўлини излаш ҳисобланади [78].

А.В.Антонов томонидан юқори малакали мутахассиснинг компьютерли тайёргарлигига қуйидаги талаблар қўйилган: маълумотлар базаси ва ахборот хизмат кўрсатиш воситаларига кириш имкониятига эгаллик; ахборотларни тасвирлашнинг турли шакллари ва усулларини тушуниш; ахборотларнинг умумий тушунарли манбаларининг мавжудлиги ҳақида билиш ва улардан фойдаланишни билиш; ўзида мавжуд ахборотларни турли нуқтаи - назардан баҳолаш ва қайта ишлашни билиш; статистик маълумотни таҳлил қилиш техникаларидан фойдаланишни билиш; олдига қўйилган масалаларни ҳал этишда мавжуд маълумотларни қўллашни билиш [16].

Демак, олий таълим муассасалари ўқув жараёнига замонавий ахборот технологияларни қўллаш масаласи долзарб деб ҳисоблаш мумкин. Шунинг учун ҳам уларнинг алоҳида характеристика (тавсиф) ларини аниқлаш мақсадга мувофиқ.

Компьютерни ўқитиш воситаси сифатида қўллаш афзалликлари Е.И.Машбиц томонидан қуйидагича умумлаштирилган: - ўқув ахборотни узатиш имкониятларини кенгайтириш. Бу ерда, биринчи навбатда графикли ахборотни тақдим этишда кўргазмалилик қайд этилган. Ранглардан, графиклардан фойдаланган ҳолда анимацияларни қўллаш ҳақиқатнинг реал ҳолатини яратиш имконини беради [68];

- талабаларни ўқитиш жараёнига интерфаол суҳбат ёрдамида фаол жалб этиш;

- таълим олувчи ихтиёрий вақтда ўзига қулай ёрдам шаклини: математик масалани ечиш усулларини кўриш, ўзини қизиқтирган масалалар бўйича батафсил шарҳларни, олинган ечимларни графикли тасвирлашларни талаб қилиш;

- қўлланиладиган ўқув масалалар мажмуасининг кенгайиши (турли ишлаб чиқариш масалаларини муваффақиятли ечиш);

- танланган ечимнинг оптималлигини баҳолаш имкони, танланган стратегиясининг самарадорлиги ва доимий ечимнинг тўғрилигини назорат қилиш.

Математика ўқитиш соҳасида буни қуйидагича намойиш қилиш мумкин: масала шартига кирувчи параметрлардан бирини ўзгартириш, унга боғлиқ бошқа параметрларни шакллантирилишига олиб келади ва у ўз навбатида қўйилган масала ечимини ҳамма томонлама ўрганиш имконини беради.

Айрим тадқиқотчилар эса компьютерни ўқитиш воситаси сифатида қўллашда тўсиқларга эътиборни қаратишган:

Г.Шампанер ва А.Шайдуқлар қийинчиликларни компьютер технологиялари «жиддий психолог-педагогик асослар» га эга эмаслигида деб ҳисоблайдилар [92].

Е.И.Машбиц томонидан ўтказилган тадқиқотда ўқув жараёнида компьютердан фойдаланишга қарши бўлган ўқитувчилар қўлланилаётган дастурларнинг паст самарадорлигини асос қилиб кўрсатишган. Аммо, унинг фикрига кўра буни жиддий аргумент деб ҳисоблаш мумкин эмас [68].

Компьютерни қўллашда баъзи ўқитувчилар тўсиқ деб зарур-моддий техникавий базанинг йўқлигини қайд этилган ва бу ҳолатдан ўқув-махсус лабораторияларни жиҳозлаш йўли билан чиқиш мумкинлигини қайд этган. Е.С. Полат бу масаланинг ечими олий таълим муассасаси моддий-техник концепциясига киритилган бўлиши керак, деб ҳисоблайди.

Педагогика олий таълим муассасаларида компьютерни ўқитиш воситаси сифатида қўллашнинг ютуқлари ва камчиликлари ҳақидаги масалани аниқлаштириш учун биз Жиззах давлат педагогика институти, Навоий давлат педагогика институти, Қўқон давлат педагогика институти, Низомий номидаги Тошкент давлат педагогика университети касбий фанлардан дарс ўтаётган жами 84 ўқитувчи билан сўров ўтказдик.

Ўқитувчиларга қуйидаги 3 йўналиш бўйича гуруҳлаштирилган анкета саволлари таклиф этилди:

1. Ўқитувчининг ўқув жараёнида компьютерни қўллаш хусусиятларини билиши.
2. Ўқитувчининг компьютер техникасини эгаллаш даражаси.
3. Ўқув жараёнига замонавий ахборот технологияларни киритишни ўрганишга хоҳиши.

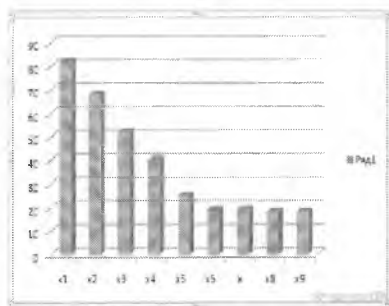
Касбий фанларни ўқитиш учун компьютерни ўқитиш воситаси сифатида қўллаш таълим жараёни сифатини оширишга ёрдам беради, деб ҳисоблаймизми?» каби саволга ижобий жавоб 100 % ни ташкил этди. Касбий фанларни ўқитишда компьютер

технологияларидан фойдаланишнинг афзаллиги ва қийинчилиги ҳақидаги савол жавоблар 1-жадвалда келтирилган.

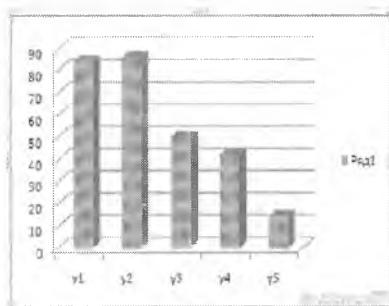
1-жадвал

| № | Афзалликлари | % | Қийинчиликлари | % |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Графикли объектларни кўргазмали намойиш этиш имконияти (x_1) | 100 | Илмий-услубий ишланмаларнинг йўқлиги (y_1) | 84 |
| 2. | Ҳисобларни тезлиги ва аниқлиги (x_2) | 100 | Компьютерни қўллаш бўйича математикадан дастурларнинг йўқлиги (y_2) | 45 |
| 3. | Ўқув ахборотини тақдим этишнинг турли хиллиги (x_3) | 80 | Ўқитувчиларнинг компьютер саводхонлигининг пастлиги (y_3) | 50 |
| 4. | Талабаларнинг ахборотли маданиятини ошириш (x_4) | 80 | Ўргатувчи дастурларнинг сифатининг пастлиги (y_4) | 42 |
| 5. | Қўлланиладиган ўқув масалалар мажмуасининг кенгайиши (x_5) | 80 | Олий таълим муассасалари моддий-техника базасининг пастлиги (y_5) | 7 |
| 6. | Математикани ўрганишга қизиқишининг ошиши (x_6) | 91 | | |
| 7. | Талабаларнинг мустақил фаоллигини ошириш (x_7) | 91 | | |
| 8. | Ҳар бир талаба учун бажарилаётган топшириқни назорат қилиш имкони (x_8) | 81 | | |
| 9. | Ўқитишни индивидуаллаштириш (x_9) | 81 | | |

Афзалликлар



Қийинчиликлар



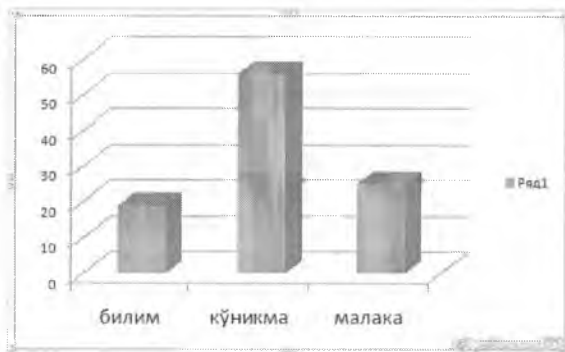
Жавоблар таҳлили қуйидаги хулосаларни чиқаришга имкон берди. Ўқитувчилар асосан компьютерни ўқув жараёнига жорий этиш билан боғлиқ муаммоларни тушунади ва бу муаммо уларнинг диққат марказида жойлашган. Улардан кўпчилиги 87 % компьютернинг қўллашни афзалликлари математикани ўқитиш жараёнининг сифатини оширишга ёрдам беради, қийинчиликларни эса улар математика бўйича мос илмий-методик тавсиялар йўқлигида деб ҳисоблайдилар. Деярли бир хил сондаги сўров иштирокчилари (50% ва 42% мос равишда) ўқитувчиларнинг компьютер саводхонлигининг пастлиги ва ўргатувчи дастурлар сифатининг пастлигини муаммо қилиб кўрсатган. Бу компьютер техникасини билиш даражаси паст бўлган ўқитувчи дастурий таъминотдаги сўнгги янгиликларни, яъни энг юқори сифатли дастурий маҳсулотлар ҳақида билмаслиги билан боғлиқ.

Шу боис ўқитувчиларнинг компьютер техникасини билиш даражаси ўрганилди, бунинг учун қуйидаги саволлардан бирига жавоб бериш таклиф этилди:

- Компьютерда ишлаш ҳақидаги тасаввурга эгаман.
- Word, Excel, Access ва бошқа офис дастурлардаги ҳужжатлар билан ишлай оламан.
- Замонавий дастурлаш тилларидан бири билан танишман.

Биринчи саволга «ҳа» деган жавобни компьютерни билиш, иккинчисига компьютер билан ишлай олиш, учинчисига компьютерда ишлай олиш малакаси бор, деб таснифлаш мумкин.

| | | |
|----------|---------|-----|
| 1-даража | Билим | 19% |
| 2-даража | Кўникма | 56% |
| 3-даража | Малака | 25% |



Анкета натижаларига кўра қуйидаги диаграмма тузилган, ундан кўриниб турибдики, ўқитувчилар томонидан компьютерни билишини ўртачадан юқорироқ деб баҳолаш мумкин. Ўқитувчиларнинг компьютер саводхонлиги - ўқитиш жараёнига ахборот технологияларини жорий этилишининг муҳим омилларидан бири.

«Математик тадқиқотларнинг компьютерли таъминоти соҳасидаги охириги тадқиқотлардан қайси бири билан танишсиз?»- деган саволга анкета сўрови иштирокчиларидан 14% компьютерли математик пакет билан таниш эканлигини қайд этишган.

Шу билан бирга кўпгина ўқитувчилар (86%) замонавий ахборот технологияларига эга бўлиш истагини билдиришган ва уларга зарур бўлган ёрдам ўлчовини кўрсатишган:

- методик ишланмалар - 53%
- индивидуал маслаҳат - 23%
- малака ошириш курслари - 14%

Шундай қилиб манбааларда ва ушбу савол бўйича ўқитувчилар билан ўтказилган анкета сўрови таҳлилининг натижаларига кўра ўқитиш жараёнида замонавий ахборот технологияларини жорий этишнинг илмий асосларини ва кейинчалик шу асосда олий математика ўқитишда компьютерни жорий этиш бўйича аниқ методик тавсияларни ишлаб чиқиш зарурлиги хулоса қилинди.

2.3. Амалий дастурий воситалар таълимда замонавий ахборот технологиялар воситалари сифатида

Ҳозирги вақтда мавжуд замонавий ахборот технологиялари сифатида қўллаш мумкин бўлган дастурий воситаларни

функционал ва методик вазифаларга кўра таснифлаш мақсадга мувофиқ.

Дастурий воситаларни функционал вазифаси бўйича тавсифланиши.

Педагогик дастурий воситалар - фойдаланувчининг компьютер билан ўқув мулоқотини ташкил этиш ва давом эттириш учун мўлжалланган амалий дастурлар. Таълим олувчининг индивидуал имкониятлари ва ҳоҳишини ҳисобга олган ҳолда ўқув ахборотни тақдим этиш ва ўқитишни ташкил этишга мўлжалланган. Фойдаланувчининг дастур билан қайта боғланиши мавжудлигида янги ахборотни ўзлаштиришини назарда тутлади.

Ташхисли ва тестли дастурлар. Фойдаланувчининг нотўғри ўқув ҳаракатлари сабабларини ўрганиш, унинг билими, кўникма ва малакаларини баҳолаш, унинг ўқитилганлик даражаси ва интеллектуал ривожланиши даражасини аниқлаш учун мўлжалланган.

Ускунавий дастурий воситалар ўқув дастурий воситаларни куриш, ўқув-услубий ва ташкилий материалларнинг генерацияси, графикли ва мусиқали ёқишни, дастурнинг сервисли куришли яратишга мўлжалланган. Қуйидагиларга бўлинади:

- назорат маслаҳати, тренингларга мўлжалланган автоматлаштирилган восита (тизим)ларни ишлаб чиқиш учун ускунавий (инструментал) тизимлар;

- ўқув дастурий восита (тизим) яратиш учун муаллифлик дастурий тизимлари;

- компьютерли моделлаштириш тизимлар (намойишли, иммитацион);

- маълумотларни қайта ишлаш тизимини қўллаб ўқув ахборотни тизимлаштиришни таъминлаш;

- фойдаланувчининг талабига кўра у ёки бу ўқув масаласини ечишда мулоҳазалар йўналишини таълим олувчиларга тушунарли кўринишда тақдим этиш қобилиятига эга, фойдаланувчи ва тизим орасида мулоқотни ташкил этиш учун мўлжалланган эксперт ўқув дастурлар билимларни тақдим этиш воситалар сифатида.

Предметли – мўлжалланган амалий дастурий пакетлар. Ўрганилаётган объектлар ёки уларнинг маълум фан соҳасида муносабатларини моделлаштириш имконини беради.

Ахборот маданиятни шакллантирувчи дастурий воситалар (матнларни тайёрлаш тизимлари, электрон жадваллар, графикли ва мусиқали (овозли) муҳаррир, нашрли тизимлардан иборат).

Ўқув тажриба натижаларини қайта ишлаш жараёнини автоматлаштириш учун дастурий воситалар.

Дастурлашнинг ўқув муҳити. Дастурлаш кўникмасини бошланғич ўқитиш учун мўлжалланган.

Компьютерли предметли пакет. Юқорида санаб ўтилган дастурий воситаларнинг барча вазифаларини бажариш имкониятига эга. Уларнинг фойдаланувчидан махсус билимларни талаб этмайдиган юқори даражали дастурлаш тилларидан фойдаланиб дастурлашга асосланган. Фойдаланувчи тузган дастурни киритиш тугмачаси босилиши билан дарҳол бажаради.

Кўплаб ўқув дастурий воситаларни яратиш учун асос бўлиб хизмат қилади.

Бошқарувчи дастурий воситалар-уларнинг мақсадида реал объектлар (масалан, роботлар) нинг ҳаракатини бошқариш.

Ўқитувчиларнинг айрим вазифаларини бажарувчи дастурий воситалар (компьютер билан ишлашга боғлиқ буйруқлар, ишни яқунлаш, текширишни бажариш буйруқлари).

Информацион (ахборотлашган) - методик таълимот ўқув муассасаси, ўқув юрт тизимларини иш юритишни олиб бориш жараёнини автоматлаштириш учун мўлжалланган дастурий воситалар.

Ўқитиш натижаларини назорат қилиш, ташкилий-услубий материалларини генерацияси ва тарқатилиши, тармоқ бўйича дастурий воситаларни юклаш ва узатиш, машғулот, машғулотлар боришини бошқаришларни автоматлаштиришни таъминловчи сервисли дастурий воситалар.

Ўйинли дастурий воситалар. Ўқув-ўйинли фаолиятни таъминлаш мумкин.

Математикага мўлжалланган дастурий воситалар турлари.

Дастурий воситаларнинг ҳар бир турининг методик вазифаси уни қўллашнинг методик мақсадларини акс эттиради.

Ўргатувчи дастурий воситалар. Методик вазифаси-билимлар тўпламини маълум қилиш, ўқув ва амалий фаолияти кўникма ва билишни шакллантириш ва ўзлаштиришнинг зарур даражасини таъминлаш.

Дастурий восита (тизим) - тренажёрлар. Ўқув фаолияти билим, кўникма ва малакаларни қайта ишлаш, мустақилликни амалга ошириш учун мўлжалланган.

Назорат қилувчи дастурий воситалар. Ўқув материални ўзлаштириш даражасини назорат (ўз-ўзини назорат) қилиш учун мўлжалланган.

Информацион (ахборотлашган)-қидирувчи дастурли тизимлар, ахборотлашган-маълумотли дастурий воситалар. Методик вази-фаси-ахборотни тизимлаштириш бўйича билим ва кўникмаларни шакллантириш.

Иммитацион, моделлаштирувчи дастурий воситалар. Объект ёки ҳодисаларнинг характеристикаларини ўрганиш мақсадида компьютерли моделлаштириш.

Намойишли дастурий воситалар ўқув материални кўргазмани тақдим этиш имконини беради.

Ўқув-ўйинли дастурий воситалар ўйинли ҳолатларни амалга ошириш учун, ўқув ҳолатини «ўйин орқали» (масалан, оптимал ечимни қабул қилиш мақсадида).

Кўнгил очар дастурий воситалар, ўқитишдан ташқари фао-лиятда қўлланилади, эътибор, реакция, хотирани ривожлантириш мақсадига эга.

Ҳозирги вақтга қадар ишлаб чиқилган компьютерли пакетлар ичиде энг мукамаллари-компьютерли математик пакетлардир.

Компьютерли математик пакетлар ҳисоблаш пакетлари синфига киради. Ҳисоблаш пакети - ҳисоблашга доир математик масалаларни автоматик ечишга мўлжалланган электрон қобик. Фойдаланувчи ўз масаласи шартларини (дастурларни) киритиш йўли билан бу қобикни тўлдирди ва ундаги алгоритмлар бўйича масала ечилади. Ҳисобли муҳит ёрдамида фойдаланувчи энг кам вақт сарфлаб масала ечиш жараёнини ташкил этиш.

Ҳисоблаш пакетларини шартли универсал ва махсуслаш-тирилганларга ажратиш мумкин.

Универсал ҳисоблаш пакетлар математик таърифланган масалаларни интерпритаторлар ва компиляторларни қўллаб юқори даражали тилларда дастурлаш йўллари билан ечиш имкониятини беради. Универсал муҳитлар фойдаланувчига маълум дастурлаш тили миқёсида эркин ҳаракатни тақдим этади, аммо улар билан ишлашда шу тилларни билиш, дастурлаш кўникмалари ва ҳисоблаш математика усулларига эга бўлишни талаб этади.

Махсус ҳисоблаш пакетлари дастурлашни билмайдиган фойдаланувчиларга йўналтирилган бўлиб, улар қайта ишловчилар ва аналитик ҳисоблашлар тизимларга эга.

Биринчиси, жадвалли маълумотларни (электрон жадваллар) ёки графикли маълумотлар (графикли муҳитлар) ни қайта ишлаш билан боғлиқ. Аналитик ҳисоблашлар тизими (ёки Компьютерли математик пакетлари) умумий вазифали тизимлар ва махсус аналитик ҳисоблашлар тизимига (масалан, полиномлар, квант электродинамика тенгламалар, ...) бўлинади. Компьютерли математик пакети- шартлари фойдаланувчиларнинг махсус танланган тилида берилган математикага йўналтирилган масалани технологик ягона ва ёпиқ қайта ишлашни автоматлаштиришни таъминловчи мажмуа дастурий восита. Компьютерли математик пакетлари муаммоли - мўлжалланган характерга эга, яъни ҳар бир тизим масалаларнинг аниқ синфига йўналтирилган. Бундай тизимлар (улар қисқача «пакетлар» деб номланади) етарлича кенг доирада умумий имкониятлар ва ўхшаш масалаларга эга бўлса ҳам турли ёндошиш ва базали алгоритмларга асосланган. Масалан, Eureka пакети чизикли бўлмаган тенгламалар системасини ечишни минималлаштириш алгоритм асосида қурилган, Derive пакети асосан белгили ҳисоблашларга мўлжалланган, Mathcad пакети етарлича кучга ва универсалликка эга бўлиб, табиий математик тилга яқин киритиш тилини қўллашга мўлжалланганлиги билан характерланади, Matlab пакети матрицани ва векторни ҳисоблашларга мўлжалланган ва ҳоказо (табиийки муҳитларнинг ҳар бири фақат санаб ўтилган операцияларни бажариш билан чегараланмайди). Компьютерли математик пакетлари учун умумий хосса-фойдаланувчи мурожаат қилмайдиган алгоритмлар ёрдамида барча имкониятлари амалга оширилиши, шу сабабли Компьютерли математик пакетлари билан ишлашда паст даражали дастурий воситаларни қўллаш зарурияти йўқ. Компьютерли математик пакетлари кўпойнали интерфейс, фойдаланиш бўйича маълумотли тизимларга эга замонавий дастурий маҳсулотлардир ва фойдаланувчи билан интерфаол ўзаро таъсирини назарда тутлади.

Компьютерли математик пакетлар - Компьютерли математик пакетлари хоссалари универсал ҳисоблаш пакетларни бирлаштирувчи интеграллашган дастурий маҳсулотлар. Бу (кўринишдан, содда) бирлашиш уларни нафақат оддий ҳисоблаш пакети, балки суперуниверсал инструментал дастурий воситалар даражасига

кўтаради, барча функцияларга яна илмий излаш имконияти кўшилади.

Ушбу ишда кенг тарқалган компьютерли математик пакетлар ва ҳозирги вақтда анча мукамаллаштирилган Wolfram Mathematica пакети (4.3, 5.5 ва 7.0 версиялари) батафсил қараб чиқилган.

Бу параграфда математика ва математик масалалар таърифланган барча табиий фанлар предметларини ўқитишда замонавий ахборот технологияларини қўллашда математик пакетларнинг ўрнини аниқлаб чиқамиз. Шунинг учун компьютерли математик пакетлардан фойдаланувчи эга бўлиши мумкин бўлган имкониятларининг қисқача таснифи зарур. Шу мақсадда «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетини имкониятлари билан танишиб чиқамиз. Wolfram Mathematica пакети ёрдамида:

1) сонли (аниқ-ихтиёрий синф бирлиги билан, тақрибий-фойдаланувчи томондан берилган аниқлик билан), аналитик ёки белгили (алгебраик ифодалар билан амаллар, тенгламаларни ечиш, дифференциаллаш, интеграллаш ва бошқалар) барча ҳисоблашларни бажариш ва ҳужжатлаштириш;

2) аналитик ахборотни визуаллаштириш (бир ва икки ўзгаришчи функциялар графикларини куриш, параметрик ва ошқормас тенгламаларига кўра эгри чизиқлар ва сиртларни тасвирини яратиш, сиртларнинг контурли графикларини куриш ва бошқалар), тажрибаларнинг натижаларини графикли қайта ишлаш, диаграмма ва гистограммалар ясаш, графикли ихтиёрий тасвирларни яратиш;

3) электрон файлларни расмийлаштириш ва сақлаш (зарур бўлганда чоп этиш ва тармоқ бўйича жўнатиш) бу файлларда матнли фрагментлар, ҳисоблашлар, графикларни навбатлаш;

4) графикли образларнинг сифатли анимацияларини яратиш;

5) билимлар ва маълумотлар базасини яратиш;

6) математика учун махсус юқори даражали дастурлаш тили ёрдамида дастурлаш (бу уни қўлланилишининг соддалилиги ва самарадорлигини таъминлайди), шу билан бирга нафақат математик масалаларни, балки амалларнинг турли комбинацияларини дастурлаш;

7) компьютерли математик пакетнинг очиқ бўлганлиги сабабли фойдаланувчи фойдаланишига янги функцияларни тизимда мавжуд функциялар орқали киритиш мумкин.

Пакетлар интерактив ва ҳар бири фойдаланувчи учун қулай интерфейсга эга. Улар дастурлаш соҳасида уста бўлмаган

информатика ва ахборот технологиялари бўйича бошланғич тайёргарликка эга фойдаланувчига мўлжалланган. Компьютерли математик пакетлар педагогикага бағишланган дастурий воситаларга қўйилган техник, эргономик ва эстетик талабларни қаноатлантиради ва мос тайёргарликда педагогик талабларни қаноатлантириши учун заминга яратади.

Компьютерли математик пакетлар математик фанларни ўқитиш учун дастурий воситаларни лойиҳалаштиришда базавий асос сифатида, юқоридаги маълумотларда таърифланган замонавий ахборот технологиялари лойиҳалаш методологиясининг қатор талабларига жавоб беради:

1) улар асосида яратиладиган янги педагогик технологиялар таълим олувчиларнинг ижодий фаолликларини ривожлантиради ва ўқув жараёнига методик инновацияларни киритади;

2) компьютерли математик пакетларни қўллаш фаолиятининг тамойилларига бўйсунди- компьютер технологияларини қўллашнинг ҳозирги вақтда энг ривожланган ёндошуви бўлган техноцентризмга зид бўлган ўқув предметли муҳитларни яратишнинг янги назарий тамойилига;

3) улар ягона ўқув-тарбиявий жараён миқёсида ўқитувчи ва таълим олувчиларнинг ўқув, ўқув-илмий методик, ташкилий фаолиятини интеграциялайди;

4) компьютерли математик пакетлар анъанавий математик фан мазмуни ва ўқитувчи ва талабалар учун очик бўлган ахборотли маълумотлар, ахборотли массивлар ва улар орасидаги органик ўзаро боғланишларни таъминлайди;

5) компьютерли математик пакетлар алоҳида математик фанлар ичида замонавий ахборот технологияларнинг узлуксизлиги, узвийлиги ва мослигини таъминлайди;

6) компьютерли математик пакетлар талабалар гуруҳларининг компьютер саводхонлиги (ахборотлашган маданияти) даражаси ва мазмунини ҳисобга олган педагогик технологиялар асосида яратилаётган усул ва воситаларнинг шакллар мослигини таъминлайди;

7) компьютерли математик пакетлар ўқитувчи томонидан тўлақонли ўқув фаолиятни унинг барча компонентлари (ўқув масалалар тизимлари) ни ташкилий намоёниши билан шакллантиришга, бу ўз вақтида махсус ўқув ҳолатларини лойиҳаси талабаларда умумлаштирилган ҳаракатлар намуналарини мақсадга мувофиқ шакллантириш билан эришилади;

8) компьютерли математик пакетлар қўллашга таянган замонавий ахборот технологиялари таъсир этиш объекти «талаба» эмас, балки «талаба+компьютер» бўлади;

9) компьютерли математик пакетларга таянган педагогик технологияларда асосий тамойил талабанинг фаоллигига таяниш бу ўз ўрнида ўқитишнинг асосларига янги талаблар қўяди;

10) замонавий ахборот технологияларни компьютерли математик пакетлар базасида яратиш математик фанлар учун «компьютерни ўқитиш воситалар» ни яратиш кўринишида бўлади;

11) замонавий ахборот технологиялар намуналарини компьютерли математик пакетлар базасида лойиҳалаш методологияси кўргазмалилик тамойилини кўп, айти шу лаҳзада амалга ошириш ва сифат жиҳатдан янгича тушунишга асосланади. Бу ўз ўрнида мос билиш методлари, ўқув фаолият методларини далиллаш ва исботлаш методларини ишлаб чиқишни талаб этади;

12) индивидуал ёндошишнинг гуруҳли ўқув фаолиятнинг турли шакллари билан мослиги таъминланади;

13) компьютерли математик пакетлар қўллашда компьютер нафақат намойиш воситаси сифатида, балки математик объекларнинг кенг доираси қонуниятларга эришиш учун доимий восита сифатида қўлланилади.

Санаб ўтилганларнинг барчаси, компьютерли математик пакетлар – «ўқитишда замонавий ахборот технологиялари воситалари сифатида қўлланиши мумкин» деган хулоса чиқаришга имкон беради. Бундан келиб чиқадики, олий таълим муассасалари ҳам, ўрта махсус касб-хунар коллежлари ҳам математика ўқитишда компьютерли математик пакетларни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Компьютерли математик пакетлар сони жуда кўп, аммо улардан деярли фақат 10 дан ортиғи замонавий, умумий ва етарлича кенг тарқатган. Компьютерли математик пакетлари қўшимча функциялар сони билан фарқланади; айрим тизимларда улар сони унчалик кўп бўлмаган бир неча 10 таликдан иборат, бошқаларида бир неча мингдан иборат. Бу тизимларнинг ички таркиби бир-биридан катта фарқ қилади. Аммо барча компьютерли математик пакетлари куйидаги умумий хусусиятларга эга:

- улар қўшимча функциялар деб номланувчи функциялар тўпламига эга (базисли олдиндан дастурланган буйруқлар), ҳисоблашга мўлжалланган (сонли, белгили, графикли);

- фойдаланувчининг қўшимча функциялар билан ишлаши интерфаол режимда олиб борилади: фойдаланувчи ҳисоблаш жараёнига исталган вақтда аралашishi мумкин;

- киритилувчи маълумотлар дастлабки ҳолати стандарт математик белгилашлар орқали берилган математик ифодалардан иборат; бу маълумотларни тизимга киритиш ёки ҳар бир компьютерли математик пакетлари учун махсус синтаксисни қўллаб амалга оширилади;

- фойдаланувчи тили-қўшимча функциялар ва уларнинг опциялари тўплами, айрим компьютерли математик пакетларда - (inf, while ва бошқалар) классик дастурлаш тиллари операторлари ёрдамида бажариладиган амалларни аниқлаш имконияти;

- тизимни амалга оширилиш тили фойдаланувчидан яширилган (у тизимнинг ҳисоблаш ядросида бўлади); бу қўшимча C ёки Lisp (айрим вақтларда Pascal) дастурлаш тилларида тузилган тизимлардир;

- ҳисоблаш ядроси рўйхат ёки дарахт структурасига эга, хотирани бошқариш эса-динамикли, рухсат этилган муҳитни автоматик тиклаш билан;

- компьютерли математик пакетлари кўп ҳолларда тизимдан фойдаланувчи учун очиқ, яъни у қўшма функциялар асосида янги функциялар яратиш мумкин.

Компьютерли математик пакетлар фойдаланувчи ихтиёрига қўшимча функциялар томонидан қамраб олинган масалаларни кенгайтириш ва қўшимча функцияларни қўллаб ечиш имконини берувчи қўшимча юқори даражали дастурлаш тилини тақдим этади.

MathCAD тизими

Компьютерли алгебранинг интеграллашган тизими дастлаб сонли ҳисоблашларга мўлжалланган ва MS-DOS га мослаштирилган бўлган, 3,0 версиясидан (1990 й) бошлаб Windows ОС да ишлайди.

Тизимнинг фарқловчи хусусияти-кириш тили табиий математик тилга юқори даражада яқинлиги, бу бошланғич босқичидаги фойдаланувчининг ишини енгиллаштиради. Техник ҳисоб-китобларни енгиллаштириш учун тизимга формулаларнинг электрон маълумотлари киритилган. Ўлчов бирликлари (физик, техник, химик) билан ишлаш қулай.

имкониятлар Maple пакетига қараганда кенгроқ. Аммо асосий фарқи-»Wolfram Mathematica» пакетида дастурлаш тиллари мукамалроқ.

«Wolfram Mathematica» пакети-нафақат компьютерли математик пакет, балки у математик маданиятда катта индустрия. Унга юзлаб китоблар бир неча ўнлаб доимий чоп этилаётган журналларга бағишланган. Бутун жаҳон математик конгрессида математикага алоҳида секция ажратилган. Ҳозирги вақтда чет элда у асосида математика ўқитишнинг янги технологиялари ишлаб чиқилмоқда ва амалга оширилмоқда, ушбу фан бўйича «Wolfram Mathematica» пакетини қўллаб жиддий китоблар ёзилмоқда ва эҳтимол, янги яратилаётган математика дарсликлари математика муҳитини қўллашга мўлжалланган бўлади.

Шахсий компьютерларни қўллаш бўйича муҳим соҳалари-илмий ҳисоб-китоблар. Уларни бажариш учун мос компонентларга эга бўлган ҳолда замонавий дастурлаш тилларига мурожаат қилиш мумкин; бу йўлга кириб фойдаланувчи ўзи танлаган дастурлаш тилини ва математик ҳисоб-китобларнинг сонли усуллариини ўрганиб чиқиши керак бўлади. Замонавий ахборот технологиялар воситалари ичида математик тизимларнинг мавжудлиги бундай қийин йўлни четлаб ўтганлиги ва дастлабки кам тайёргарликда ҳам зарур натижаларга эришиш имконини беради.

Илмий ҳисобларни бажариш учун ва математика ўқитишда замонавий ахборот технологияларини яратиш учун компьютерли математик пакетларни қўллаш заруриятдан келиб чиқиб, уларга талабларни таърифлаймиз.

Компьютерли математик пакетлар қуйидагиларни таъминлаши керак:

- кириш тилининг қисқа ва ифодалилиги;
- фойдаланувчининг қулай интерфейсига эгалилиги;
- кенгайтириш учун очиқ ҳисоблаш ядрога эгалилиги;
- модулларни тўлдириш ва алмаштириш имконияти тизим модуллилиги;
- модуллар орасида зарур интерфейс;
- фойдаланувчининг компьютерли математик пакетлар билан ишлашнинг интерфаол режими;
- шахсий дастурлаш тили ва ишининг ихтиёрий босқичида фойдаланувчининг унга мурожаат қилиш имконияти;

Тизим математика соҳасида ишлашга мўлжалланмаган, аммо унча ҳам мураккаб бўлмаган аналитик ва муҳандислик сонли масалаларни ечишга қулай. Лекин таълимда бемалол қўллаш мумкин.

Камчиликлари: 1) тизим иш олиб борадиган объектларнинг бир жинсли эмаслиги; бир томондан қўшимча математик функциялар мавжуд, бошқа томондан-белгили ҳисоблашларда қўлландиган ва асосий менюнинг Symbolic опциянинг махсус менюсида мавжуд буйруқлар («соддалаштириш-Simplify», «қўпайтирувчиларга ажратиш-Factor», «ўзгарувчи бўйича дифференциаллаш-D» ва бошқалар); 2) тизимнинг белгили процессори функциялар ва шакл алмаштиришларнинг қисқа кутубхонасига эга (Maple ва Wolfram Mathematica билан таққосланганда). Шунинг учун тизим кўпинча ёпиқ ҳолда ечимларни топмайди.

Matlab тизими

Тизим матрицали ва векторли ҳисоблашларга йўналтирилган (унинг номи Matrix Laboratory сўз бирикмасининг қисқартирилганидан келиб чиқади) ва асосан техник тизимларни сонли моделлаштиришга мўлжалланган. Унинг 5.0 ва 5.1 версиялари компьютерли алгебранинг универсал тизимларининг элементларидан иборат: MatLab нинг махсус модули Notebook, Microsoft Word нинг ҳужжатларни шакллантиришга мўлжалланган имкониятларини қўллаш имконини беради, шу билан бирга айрим аналитик ҳисобларни бажариш учун Maple Waterloo компаниясида ишлаб чиқилган Maple V 4.0 тизимининг асосий белгили кутубхонаси модули. Кириш тили Бейсикни эслатади. Интерфейси MathCAD тизимига қараганда фойдаланувчига тушуниш сал мушкуллик туғдиради.

Таълимда қўллаш мақсадга мувофиқ эмас; тизим математика ва ўқшаш соҳаларда профессионал ишлашга мўлжалланган.

Reduce тизими

Компьютерли математик пакетларининг энг эски версияларидан бири (унинг биринчи версияси 1969 йилда пайдо бўлган). Кириш тили дастурлаш тили характерга эга. Масалани ечиш учун функцияларни чақириш, шартли операторлар, цикллар ва бошқалардан иборат буйруқлар сериясидан иборат дастурини тузиш шарт. Буйруқларнинг кириш тартибида тизим кейинги

босқичига ўтишга қадар ҳар бир буйруқни ўрганеди ва уни бажаради.

Reduce мураккаб ҳисоблашларда профессионал қўллашга мўлжалланган, функцияларнинг катта кутубхонасига эга ва катта компьютерларда бажарилади, бу ўз ўрнида таълимда қўллаш имкони йўқлигини кўрсатади.

Macsuma тизими

Reduce ва Macsuma тизими ҳам дастурлаш тиллари характерига эга. Унинг янги версияси Macsuma 2.3 хусусиятларига LINPACK ва EISPACK кутубхоналарининг замонавий сонли ҳисоб-китоблар алгоритмларни қўллашینی киритиш мумкин. Маълумотларни қайта ишлаш учун қўшимча электрон жадвалга эга ва жуда кучли интерфейс билан ўзаро боғлиқ. Macsuma хусусий ҳосилани дифференциал тенгламаларни чекли элементлар усули билан ечиш имкониятига эга.

Профессионал-математиклар томонидан қўлланишига мўлжалланган.

Derive тизими

Derive сонли ва белгили ҳисоблашларни соддалик билан олиб бориш имконини беради. Фойдаланувчининг кўп ойнали интерфейс ва қулай меню тизимга эга. Амалга ошириш тили Лисп-сунъий интеллект масалаларни ечиш ва эксперт тизимларни қуришга мўлжалланган энг маълум функционал тиллардан бири.

Бу муҳитда математик символларни киритиш клавиатурадан сўзларни (sqrt, abs,...) териш билан бажарилади, бу сўзлар мониторда мос математик символларнинг тасвирини, зарур бўлганда икки ўлчовли кўринишда (масалан, касрлар) пайдо қилади. Графикли муҳаррир декарт ва қутб координаталар системасида икки ўлчовли ва уч ўлчовли графикларни яшаш имконини беради.

Derive нинг замонавий версиялари фойдаланувчининг махсус масалаларни ечиш учун мослашиш қобилиятига эга кенгайтирилган тизимлардан иборат.

Камчилиги фойдаланувчи томонидан дастурлаш учун чекланган имкониятлардан иборат.

Derive ни таълимда қўллаш мумкин ва айрим олий таълим муассасалари ва касб-хунар коллежлари ҳам қўллаган. Лекин кутилган натижани бермаган.

Maple

Бу математик масалалар кенг синфининг сонли ва аналитик ҳисоблашларни амалга ошириш имконини берувчи ва шахсий дастурлаш тилига эга кучли интеграллашган ҳисоблаш тизими «С» да қилинган ва асосий математик функциялар ва унинг имкониятларини математиканинг турли бўлимларида кенгайтирувчи кўп сонли кутубхоналарга эга ядродан иборат. Кутубхоналари махсус белгили ҳисоблашларни яратиш учун мўлжалланган Maple шахсий тилида ёзилган қисм дастурларидан иборат. Maple-очик тизим, яъни унда қисм дастурлар кутубхонасини фойдаланувчининг қисм дастурлари билан тўлдириш кўзда тутилган.

Тензорли алгебра ва тензорли таҳлил, сонлар назарияси, комбинаторика, эҳтимоллар назарияси ва математик статистика, гуруҳлар назарияси, молия ва математика масалаларини ечиш учун махсуслаштирилган дастурлар пакети мавжуд. Тизим платформаларнинг барча асосий турлари, шу жумладан Macintosh га мўлжалланган.

Тизим интерфейси етарлича қулай. Математик формулаларни киритиш учун тугмачалар палитраси мавжуд. Ишнинг асосий режими-ҳужжатни яратиш ва таҳрир қилиш режимиدير. Тизимнинг текис ва фазовий эгри чизиқлар ҳам, сиртларнинг тасвирини олиш имконини берувчи графикли имкони кенг. Тизимнинг алоҳида хусусиятлари ичида буйруқларни қўлламадан ва ўзгарувчилар учун диапазонларни бермасдан балки фақат белгиланган ифода бўйича 2 ва 3 ўлчовли графикларни тизим имконини берувчи «интеллектуалли график» (smartplot, smartplot 3d) опциясини таъкидлаш мумкин.

Компьютерли математик пакет Maple сонли, белгили, графикли ҳисоблашлар учун кучли муҳит эканлиги ва (паскалга ўхшаш) ривожланган дастурлаш тилига эгалиги билан бошловчи фойдаланувчи ҳам профессионал ходим ҳам қўллаши учун қулай. Албатта уни таълим соҳасида қўллаш мумкин. Аммо бизнинг фикримизга кўра бу тизим «Wolfram Mathematica» пакетидан бир қанча пастроқ.

«Wolfram Mathematica»

«Wolfram Mathematica» пакетида синтаксис қурилиши қулайроқ ва иқтисодли, ўзгарувчилар турларини киритишда қийинчиликлар йўқ. «Wolfram Mathematica» пакетида график

имкониятлар Maple пакетига қараганда кенгроқ. Аммо асосий фарқи—Wolfram Mathematica» пакетига дастурлаш тиллари мукамалроқ.

«Wolfram Mathematica» пакети-нафақат компьютерли математик пакет, балки у математик маданиятда катта индустрия. Унга юзлаб китоблар бир неча ўнлаб доимий чоп этилаётган журналларга бағишланган. Бутун жаҳон математик конгрессида математикага алоҳида секция ажратилган. Ҳозирги вақтда чет элда у асосида математика ўқитишнинг янги технологиялари ишлаб чиқилмоқда ва амалга оширилмоқда, ушбу фан бўйича «Wolfram Mathematica» пакетини қўллаб жиддий китоблар ёзилмоқда ва эҳтимол, янги яратилаётган математика дарсликлари математика муҳитини қўллашга мўлжалланган бўлади.

Шахсий компьютерларни қўллаш бўйича муҳим соҳалари-илмий ҳисоб-китоблар. Уларни бажариш учун мос компонентларга эга бўлган ҳолда замонавий дастурлаш тилларига мурожаат қилиш мумкин; бу йўлга кириб фойдаланувчи ўзи танлаган дастурлаш тилини ва математик ҳисоб-китобларнинг сонли усулларини ўрганиб чиқиши керак бўлади. Замонавий ахборот технологиялар воситалари ичида математик тизимларнинг мавжудлиги бундай қийин йўлни четлаб ўтганлиги ва дастлабки кам тайёргарликда ҳам зарур натижаларга эришиш имконини беради.

Илмий ҳисобларни бажариш учун ва математика ўқитишда замонавий ахборот технологияларини яратиш учун компьютерли математик пакетларни қўллаш заруриятдан келиб чиқиб, уларга талабларни таърифлаймиз.

Компьютерли математик пакетлар қуйидагиларни таъминлаши керак:

- кириш тилининг қисқа ва ифодалилиги;
- фойдаланувчининг қулай интерфейсига эгалилиги;
- кенгайтириш учун очиқ ҳисоблаш ядрога эгалилиги;
- модулларни тўлдириш ва алмаштириш имконияти тизим модуллилиги;
- модуллар орасида зарур интерфейс;
- фойдаланувчининг компьютерли математик пакетлар билан ишлашнинг интерфаол режими;
- шахсий дастурлаш тили ва ишининг ихтиёрий босқичида фойдаланувчининг унга мурожаат қилиш имконияти;

• фойдаланувчи аниқлаган функцияларнинг ўрнатилган модуллардан чақирилувчи функциялар билан конфликтни олдини олиш.

Бу параграфда компьютерли математик пакетнинг умумий тузилмасини кўриб чиқамиз. Бу тузилиш 3 та ҳисоблаш воситалар мажмуасидан иборат: ижро тизими, билимлар базаси ва интеллектуал интерфейс.

Ижрочилик тизими-фойдаланувчи томонидан шакллантирилган ҳисоблашга доир топшириқ ёки дастурнинг бажарилишини таъминловчи воситалар тўплами. Бу воситаларга қуйидагилар киради: берилган компьютерли математик пакетларни амалга ошириш тилида ёзилган ихтиёрий ҳисоблашларни амалга оширувчи дастурлардан иборат ҳисоблаш ядроси ва компьютерли математик пакетларнинг шахсий дастурлаш тилининг компиляторини ташкил этувчи дастурлар тўплами; билимлар базасидан ахборотни излаш дастури; бу дастурларнинг ишлашини таъминловчи аппаратлар тўплами.

Билимлар базаси - объектив олам қисми сифатида, муҳитни унинг элементлари орасидаги мавжуд барча ўзаро боғланишлари билан бутун ҳодиса сифатида акс этувчи муаммоли муҳит ҳақида билимлар тизими (компьютерли математик пакетлар ҳолида-математик объектлар, ҳисоблашлар ва дастурлашлар ҳақида). Билимлар базаси тизимининг қолган элементларига нисбатан марказий ўринга эга, у масалани ечишда қатнашадиган компьютерли математик пакет воситаларининг интеграциясини амалга оширишда асосий ўринга эга.

Компьютерли математик пакетларнинг билимлар базасига ушбу тизим йўналтирилган масалалар синфини ечишда зарур ўзаро боғлиқ маълумотлардан иборат. Билимларни тақдим этиш алгоритми компьютерли математик пакетнинг ҳисоблаш пакетида билимлар тизимини тақдим этиш тилларига боғлиқ.

Билимларни тақдим этиш тили-ушбу тилнинг сўзларининг акс этилувчи объектлари билан мослиги ва муҳитнинг кириш тили сўзларининг аниқ туркуми синтаксис ва қоидаларига эга бирор предмет муҳитини таърифлашнинг аниқ усули.

Билимларнинг расмий таърифлашнинг ўзаро боғлиқ воситалар тўплами ва шу таърифлашлар бошқариш билимларни тақдим этиш методининг мазмунидир.

Билимларни тақдим этиш усулини ривожлантиришнинг 2 та асосий йўналишлари-сунъий интеллектуал ва маълумотлар базаси технологияси натижаларининг интеграцияси билимларни компьютерли математик пакетларда тақдим этиш усуллари ўз характери бўйича декларатив ва ҳисоблаш усулларига ажралади.

Ҳисоблаш усулларида билимларни тақдим этиш махсулаштирилган муаммолар тўплами билан таърифланади. Ечимини шакллантириш учун зарур барча ҳолатларнинг таърифи билимлар сақланиши мумкин эмас (бу ахборот ҳажми катталиги сабабли), аммо буйга зарурият йўқ; фақат билимларнинг дастлабки ҳолати сақланади; қолган барчаси ундан генерация қилинади. Шу билан бирга семантик билимлар базаси элементлари таърифида киритилади, бу ўз ўрнида тўлиқ таърифлашларни қайта ишлашни йўқотиш ҳисобида ечимларини топиш самарадорлигини ошириш имконини беради. Ҳисоблашлар Лисп, рефол типдаги тиллар орқали амалга оширилади. Билимларни ҳисоблаш шаклда тақдим этиш ечимни тез топишни таъминлайди, аммо билимларни тўплаш ва тўғирлашда пастроқ.

Билимларни декларатив тақдим этишлар ҳисоблашларни ошкор кўринишдан иборат эмас, балки қўлланишига боғлиқ бўлмаган фикрлар тўпламидан иборат.

Бундай ҳолатда ечимларни киритиш ва топиш ҳолатлар соҳасида ечимларни излаш ҳисоблашларга таянади, уларнинг таърифи синтаксис характерга эга, бу ҳисоблашларни қуриш фан соҳасининг семантикасини ҳисобга олиш билан боғлиқ. Декларатив шаклда билимларни тақдим этиш методи хусусияти шундан иборатки, семантик ва синтаксисли билимлар бир-биридан йироқлашгандек, бу ўз ўрнида бу шаклга кўпроқ умумий билимлар тўпламини фан соҳасининг билимлар базасининг бирор бошланғич ҳолати каби осон бошқариш имконини беради.

Билимларни тақдим этиш шаклини танлаш билимлар моделини танлаш ва қурилишини аниқлайди. Билимларни тақдим этишнинг мантиқий ва тармоқли моделлари кенгроқ тарқалган.

Мантиқий моделнинг мазмуни амалий масалаларни ечиш учун зарур билимлар тизими бирор мантиқий расмий тизимда формулалар сифатида тақдим этилган фактлар ва қоидалар тўплами сифатида қаралади (кўнинча бундай тизим сифатида предикатлар логикаси қўлланилади). Формулалар ажралмайди ва билимлар базасини модификациясида фақат қўшилиши ёки йўқотилиши

мумкин. Билимлар бошқаришнинг асосий элементи билимлар базасида ошқор берилган факторлардан янгиларини чиқариш амалидир. Фан соҳасини аниқлаштириш учун мантикий расмий тизимнинг интерпритациясини яшаш етарли. Билимларни тақдим этишнинг мантикий усулларини қўллашнинг муҳим устунлиги билимлар базасининг зиддиятсизлиги ва мантикий яхлитлилиги назорат қилиш имкониятидан иборат. Мантикий усуллар билан ишлаб чиқилган билимлар базаси табиийки, тушуниш учун етарлича содда, аммо билимлар базасида фактларни ташкил этишнинг аниқ принципларининг йўқлиги, катта моделни қайта ишланиши қийин, эркин фактларнинг қийин шарҳловчига айлантиради. Мантикий усулларни билимлар тизими ҳажми бўйича катта бўлмаган ва тузилмаси бўйича содда бўлган соҳаларда билимларни тақдим этиш учун қўллаш кулайроқ, чунки билимларнинг тақдим этишнинг мантикий моделлари алгоритмик амалиётга нисбатан кўп меҳнатли.

Билимларни тақдим этишнинг тармоқли моделини қуришда фан соҳаси объектлар ва улар орасидаги боғланишлар тўплами сифатида қаралади; уларни тушунчалар (объектлар) билан ўхшаш, ёйлари-тушунчалар орасидаги муносабатлар билан ўхшаш (шу жумладан, уларни ўз хусусий тузилмасига эга бўлиши мумкин) тармоқ модели асос бўлади. Тармоқли моделлар фан соҳаси ҳақидаги билимларни таърифловчи мураккаб тузилмаларни тақдим этиш учун кенгроқ имкониятга эга. Тармоқли моделларнинг 2 тури қўлланилади: семантик ва фреймлар.

Семантик тармоқ-учларига мос равишда аниқ объектлар қўйиладиган йўналтирилган графлардан иборат. Уларни белгилаш айрим номлар-объектлар атрибутлардан иборат; ёйларнинг белгилари муносабатлар тўплами элементларини билдиради. Семантик тармоқда билимлар базасини модификациялаш амали янги учлар ва ёнларни қўшиш ва йўқотишга келтиради.

Фрейм (инглиз тилидан таржима қилганда-рамка) фан муҳитининг объектни таърифлашга бағишланган семантик тармоқнинг фрагменти ва семантик ахборот модулидан иборат. Фрейм ўхшаш ҳолатлар учун маълумотлар тузилмаси сифатида қурилади, шу билан бирга агар фан муҳити тушунчалари ўхшаш ҳолат ҳақида норасмий билимлар орқали аниқланса, у ҳолда фрейм-фан соҳасининг объект ва ҳодисасини акс эттирувчи тушунчаларга мос

расмий билимлар. Билимларни тақдим этишга фреймли ёндошиш семантик тармоқларга асосланган ёндошишнинг хусусий ҳолидир.

Фрейм асосий учи фрейм номидан бошқа учлари-тушунчалардан иборат граф орқали тасвирланади. Шажаранинг торроқ тушунчалари кенгроқ тушунчаларга бўйсундирилган.

Фрейм графигининг ёнлари тушунчалар орасидаги муносабатларга мос келади. Барча учлари тўлдирилган ҳолда белгиланган фрейм ёки фрейм мисол мавжуд деб айтилади. Тўлмаган учлари мавжуд бўлса, у ҳолда фрейм фрейм-прототип деб номланади, фрейм-прототипнинг аниқланмаган параметрлар ё мос ҳисоблашларни бажариш ёрдамида бажарилувчи ҳисобланади ёки фойдаланувчидан олинади.

Фреймнинг тузилмаси аралаш-декларатив ҳисоблаш. Фреймнинг декларатив қисми объектлар ва фан соҳаси объектлари орасидаги муносабатларни билимларни тақдим этишнинг бирор универсал воситалар ёрдамида таърифлайди ва билимларнинг пассив, статик қисмини моделлаштиради. Бунинг учун белгили ахборотни қайта ишлаш учун мўлжалланган универсал дастурлаш тиллари (Лисп, Рефал) ҳам ва махсус билимларни тақдим этиш тиллари: KL-1, KL-2 (Kernel Language), Crypton, FRL (Frame Representation Language) ва бошқа тиллар ҳам қўлланилади.

Ҳисоблашли қисми билимларни динамик, фаол жараёнлар кўринишида моделлаштиради.

Компьютерли математик пакетларнинг билимлар базасини ривожланишининг замонавий босқичи учун билимларнинг тақдим этишнинг турли усулларини интеграциялаш характерли. Умумий ҳолда билимларни тақдим қилиш моделлари билимларни тақдим этиш ва уларни шакллантириш ёки фаоллаштириш кутубхонасини ташкил этувчи фреймлар тармоқлари кўринишда курилади. Шундай қилиб, фреймларнинг семантик тармоқлари концепцияси ҳақида гапириш мумкин.

Компьютерли математик пакетлар билимлар базасини куришда истиқболли йўналиши объектли-йўналтирилган ёндошиш асосий ғояси шундан иборатки, дастур маълумотлар тузилмалари ва амаллар тўпламидан иборат фаол объектлар комплекслар тўпламлари орқали тақдим этилади.

Тузилиш жиҳатдан объектлар бир хил кўринишдаги амаллар билан таъминланган фреймлар сифатида қаралиши мумкин. Объектли йўналтирилган ёндошишда нафақат билимларни тақдим

этишнинг муолажалари усулларни, балки мантиқий амалларни ҳам амалга ошириш мумкин.

Интеллектуалли интерфейс-ҳисоблаш техникаси ва дастурлаш соҳасида махсус тайёргарликка эга бўлмаган фойдаланувчи учун унинг касбий ечишда фаолияти соҳасида пайдо бўладиган масалаларни воситачи-дастурсиз компьютерни қўллаш чун дастурли ва аппаратли воситалар тизими.

Интеллектуал интерфейс куйидаги функциялар гуруҳини бажаришга мўлжалланган:

- фойдаланувчи учун компьютер учун масалани ечиш дастурсиз фақат шартни маълум қилиш йўли билан қўйиш имконини таъминлаш;

- фойдаланувчи учун масала ечиш жараёнида ҳисоблаш тизими билан алмашадиган маълумотни табиий шаклларда тақдим этиш ва бу алмашишда мулоқотни ташкил этиш усуллари тўплами билан таъминлаш;

- фойдаланувчи ҳоҳишига кўра ўзаро таъсир этиш шаклини ўзгартириш, шу билан бирга мумкин бўлган алмаштиришлар спектори меню кўринишдаги диалог анкетали-форматли кўринишдаги турли шакллар, маълумотлар билан алмашиш ва бошқаларни тахмин қилиши керак;

- фойдаланувчи учун касбий фаолияти соҳасидан олинган терминлар ва тушунчалардан фойдаланиб амалий масалаларни ечишнинг операцион муҳитини мустақил шакллантириш имконини таъминлаш.

Интеллектуал интерфейс 2 та компонентдан иборат: киритиш ва чиқариш жараёнлар тўплами ва диалог жараёнлари.

Киритиш ва чиқариш жараёнлари алмашишни энг юқори даражада таъминлайди (маълумотларни клавиатурада киритиш, киритишда сичқончадан фойдаланиш, маълумотни мониторга чиқариш, ...)

Диалог жараёни-ахборотларнинг бир ҳолатидан бошқа ҳолатга кетма-кет ўтиши сифатида жараёни тақдим этиш мумкин бўлган ахборот алмашиш жараёни.

Диалогли жараённинг масалаларини куйидагича таърифлаш мумкин:

- фойдаланувчи тизимга қўядиган топшириқларни аниқлаш;

- фойдаланувчидан мантикий боғланишли кирувчи маълумотларни қабул қилиш ва уларни мос жараёнини ўзгарувчиларда талаб этилган форматда жойлаштириш;

- талаб этилган топшириқни бажариш жараёни инициацияси;
- жараён тугаши билан қандай ишлаш натижаларини фойдаланувчи учун тўғри келадиган форматда чиқариш;

Шундай қилиб, киритиш чиқариш жараёнлар тўплами-фойдаланувчи тилидан билимлар базасида билимларни тақдим этиш тилига таржима қилиш, киритиш ва тескари таржима узатиш чиқаришни амалга оширувчи трансляторлар тўплами; диалог жараёни-фойдаланувчи билан мулоқотда масалани ечиш дастурини автоматик синтезни таъминловчи воситалар тўплами.

Киритиш чиқариш воситаларини, улар бажарадиган функциялари бўйича икки гуруҳга ажратиш мумкин: трансляция воситалари ва ўзаро тушунишни таъминлаш воситалари. Мулоқот жараёнида фойдаланувчи тилидан ҳисоблаш пакетида билимларни тақдим этиш тилига таржима қилиш ва тескари таржимани амалга оширувчи трансляция воситалари куйидаги талабларга жавоб бериши керак: улар фойдаланувчининг кутилмаган ҳаракатлардан ҳимояланган бўлиши керак; чунки компьютерли математик пакетлар турли таснифли фойдаланувчиларга мўлжалланган.

Интеллектуал интерфейс томонидан фойдаланувчи ва муҳит мулоқоти функцияси ахборотни (магнлар, тасвирлар, графиклар) тақдим этиш инсон учун табиий шакллар қўлланилиши билан ҳаракатланади. Ўзаро тушунишни таъминлаш воситалари универсал ва мулоқот тилига боғлиқ эмас бўлиши керак.

Интеллектуал интерфейс амалий ёки илмий масала фойдаланувчи ва компьютернинг тор ўзаро таъсирида ечилиши ва доимий ролларни алмаштиришларда фойдаланувчининг компьютерли математик пакет билан ишлашининг интерфаол режимини таъминлайди.

Дастурлаш соҳасида номутахассис учун компьютерли математик пакетларнинг киритилиши-қўлланишда энг соддаларидан бири.

Ҳисоблаш масаласининг (сонли, белгили) шартини киритиш бир неча усулларда бажарилиши мумкин, шу жумладан компьютерли математик пакетларнинг охириги версиялари масала шартини математик тилда, яъни оддий формула кўринишда ифодалаш ҳусусиятига эга. Жуда кўп тадбиқлар учун бу етарли.

Агар шартни киритиш нотўғри бажарилган бўлса ҳам интерфаол режим бир неча қадамдан сўнг киритиш тилининг синтаксис қоидаларига риоя қилишга эришиш имконини беради ва қалам, қоғоз ёрдамида бажариш қийин бўлган ҳисоблаш натижаларини тез олиш мумкин. Бундай тушунчалар компьютерли математик пакетларни педагогик мақсадларда қўллаш учун катта аҳамиятга эга.

Аmmo компьютерли математик пакетларнинг имкониятлари чексиз катта. Масалани малакали моделлаштириш ва дастурлаш бошқа усуллар билан ечилмайдиган масалаларни ечишни удаллаш имконини беради. Шунинг учун аниқ компьютерли математик пакетларнинг махсус тилларда дастурлашнинг самарали кўринишларини билиш муҳимдир. Ҳозирги вақтда дастурлаш тилининг ривожланганлилик маъносида «Wolfram Mathematica» тизимига тенг келадигани йўқ.

2.4. «Wolfram Mathematica» компьютерли математик тизим тузилмаси ва ишлаш тамойиллари

Тизим профессор Стивен Вольфрам томонидан бошқариладиган Wolfram Research фирмаси томонидан ишлаб чиқилган. Тизимнинг биринчи версияси устида ишлаш 1986 йил охирларида бошланган, уни тугатиш куни 1988 йилнинг 23 июнида якунига етган. «Wolfram Mathematica 2.2» мукаммаллаштирилган версияси 1991 йилда дунёни кўрди ва илмий ҳисоблашлар соҳасида катта силжиш каби кутиб олинди. Кейинги йилларда «Wolfram Mathematica» нинг машҳурлиги тез ўсди ва Wolfram Research фирмаси технологияда мукамаллик ҳисобига дастурли таъминот соҳасида жаҳон лидери деб тан олинган. Бундай тан олишга ёрдам берган асосий силжиш бу техник ва илмий ҳисоблашларга жалб этилгани объектларни кам сонли асосий қурилмаларни қўллаб бошқара оладиган янги кўринишдаги компьютер тилини ихтиро этишдан иборат.

Бу компьютерли математик пакетнинг жорий версиялари 1996 йилда пайдо бўлган «Wolfram Mathematica 3.0», «Wolfram Mathematica 4.0» (2000 й), «Wolfram Mathematica 4.1» (2001 й). Агар «Wolfram Mathematica 3.0» ўз имкониятлари бўйича олдингисидан устунлик қилса, у ҳолда 4 версиядаги ўзгаришлар кўзга

ташланмайди (бу эса «Wolfram Mathematica 3.0» нинг мукамаллилиги билан тушунилади); кучли тез-таъсир этиш (бу графикли ҳисоблашларда муҳим аҳамиятли) хотира иқтисодли қўлланилади, қўшимча функциялар сони тахминан 30% га оширилган, айрим қўшимча функциялар ўзгартирилди, янги оптималлаштирилган алгоритмлар пайдо бўлди. Бундай мукамаллаштиришларнинг барчаси касб усталарига аҳамиятли, аммо фойдаланувчиларнинг кенг доирасига 4 ва 3 версиялар даражалари бир хилдек кўринади.

«Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетининг кўп компьютерли платформаларида ишлаши мумкин ва Microsoft Windows ва OS/2 (IBM PC/AT, PS/2) Macintosh, Nexstep HPPA-RISE ва Intel ва бошқалар тизим фойдаланувчилари учун тушунарли.

Тизим 2 та йирик компонентлардан иборат С тилда ёзилган ва ягона дастурли муҳитда ишлайдиган оверли структурага эга қобик (Friend end) ва ядро (Kernel) 4.0 версияда ядро С тилдаги 650000 сатр «Wolfram Mathematica» тилидаги 130000 сатрларга эга; биргаликда 18 М байт маълумотни ёки 18000 бетни ташкил этади. Wolfram Mathematica компьютерли математик пакетининг ядросида матн кодлари тахминан қуйидагича: 30%-дастурлаш тили ва тизим, 25%-сонли ҳисоблашлар, 25%-алгебраик ҳисоблашлар; 20%-график ва ядронинг (экранда) тақдим этилиши.

2-расмда «Wolfram Mathematica» тизимининг асосий компонентларининг ўзаро боғланишларининг принципиал структураси тизимли компоненти тасвирланган.

Қобик-кириш ва чиқаришнинг шакллантирилиши, интерфейсли функциялар ва умумий белгиланган барча функцияларни таъминловчи компонент.

Ядро-қобикдан олинган ифодаларни қайта ишлашни таъминловчи тизимнинг асосий ҳисоблаш компоненти; ядро қўлланиладиган платформаларнинг барча турлари учун функцияларнинг ягона тўпламига эга, қобик эса у ёки бу операцион тизим (MS-DOS, Windows, Unix, Next, ...) нинг ядро билан интерфейсни таъминлайди. Қобик махсус масалаларни ечиб, мустақил ишлаши мумкин (масалан, хужжатни очиш, уни қайта форматлаш, хужжатни бошқа дастурларга жўнатиш ва бошқалар) ядро фақат қобик томонидан бошқарилишида ишга тушурилиши ва бажарилиши мумкин.

Тизимнинг учинчи мажбурий компоненти: операцион муҳит билан интерфейсни таъминловчи ва тизим билан унинг қобиғи орқали ишловчи dll-файллари; тизимнинг «по умолчанию» қийматли қатор параметрларидан иборат 2 та nb - файллар; тизим ядросининг қатор функциясини таъминловчи инициализацион ва бошқа m-файллар. nb-файлларга фойдаланувчи яратган ҳужжатлар ҳам киради. Тизимнинг қўшимча функциялар кутубхонасини кенгайтирувчи 10дан ортиқ стандарт қўшимча пакетлар (Packages) мавжуд; фойдаланувчи ўз пакетларини яратиши мумкин. Ушбу схемада тизим ядросининг Mathlink-протокол деб номланувчи махсус восита асосида амалга оширилувчи, бошқа дастурий воситалардан олинган ташқи дастурлар билан боғланиши кўрсатилмаган.

Тизимнинг асосий менюси ва базали операциялари (87) да батафсил ёритилган. Windows операцион тизим (ёки математикага тўғри келувчи бошқа операцион тизим) билан ишлаш тажрибасига эга фойдаланувчи бош менюда осон ишлайди, чунки ҳар доим «help» маълумот бўлимига мурожаат қилиш имкони мавжуд.

Фойдаланувчининг тизимни ишга туширишдан бойлаб то ундан чиқиб кетгунча ҳаракатлари сессия тушунчасида ўрнашган. Фойдаланувчининг иши унинг ҳисоблашлар ва дастурлар бўйича топшириқлари ва уларни бажариш. Натижаларидан иборат ҳужжатларни яратиш ва таҳрир қилиш режимида олиб борилади. Бир вақтда бир неча ҳужжатлар билан ишлаш мумкин, уларнинг ойнасини мониторга чиқаришнинг бирор усулида (масалан каскад) чиқариб қўйиш.

«Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетининг - тадбиқ этувчи, яъни у томондан олинган фойдаланувчининг ҳисоблашлар бўйича топшириқлар ёки фойдаланувчи томондан тузилган. Дастур дарҳол бажарилади ва натижалари экранга чиқарилади.

«Wolfram Mathematica» ни ишга тушириш қуйидаги буйруқлар кетма-кетлиги орқали амалга оширилади: **Пуск** ⇒ **Программы** ⇒ **Wolfram Mathematica** ⇒ **Wolfram Mathematica 7**. Дастур ишга туширилгандан сўнг экранда қуйидаги ойна ҳосил бўлади:



2-расм

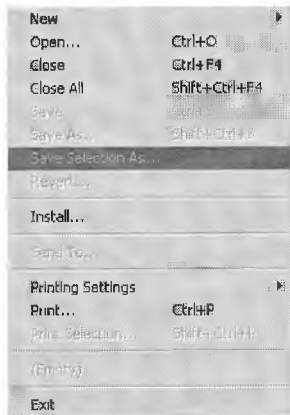
Дастур ишга тушиши билан автоматик равишда янги ҳужжат тайёрлаб, уни «Untitled-1» номи билан фойдаланувчига тақдим этади. Фойдаланувчи заруриятига қараб таклиф этилган номни ўзгартириши мумкин. Ойнанинг юқори қисмида асосий меню жойлашган бўлиб, унда ҳужжат билан ишлашда керак бўладиган барча буйруқлар жамланган. Асосий меню сатрида 10 та меню мавжуд:



Ихтиёрий меню ойначасининг чап қисмида қисмий менюлар ва буйруқлар жойлашган. Баъзи бир буйруқлар у ёки бу режимни ўрнатиш учун хизмат қилади. Агар режим ўрнатилган бўлса, меню номининг чап қисмида белги пайдо бўлади. Режимни бекор қилиш учун сичқонча ёрдамида менюдаги буйруқ қайта бажарилади ва белги йўқолади. Агар менюдаги буйруқ кулрангда бўлса, бу ушбу буйруққа мурожаат қилиб бўлмаслигини билдиради.

Қуйида **асосий меню** сатридаги менюлар бажарадиган вазифаларни қараб чиқамиз.

«File» (Файл) менюсининг буйруқлар тавсифи:



New - янги ишчи саҳифасини очиш;
Open - ҳужжатни очиш;
Close - ишчи саҳифасини ёпиш;
Close All - барча ойналарни ёпиш;
Save - ҳужжатни сақлаш;
Save As - ҳужжатни керакли жойга янги ном билан сақлаш;
Save Selection As... - барча ҳужжатларни сақлаш;
Revert... - олдинги ҳолатга қайтиш;
Install... - керакли ойнани ўрнатиш;
Send to... - жўнатмиш;
Printing Settings - чоп этишни

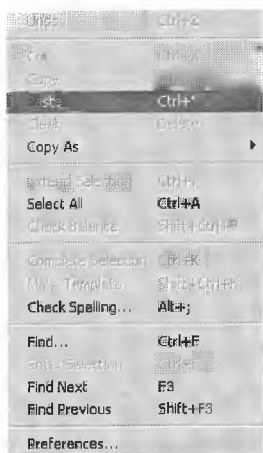
созлаш;

Print... - ҳужжатни босмага чиқариш;

Print Selection... - танланган керакли ҳужжатни чоп этиш;

(Empty) - «Wolfram Mathematica» да ишлатилиб, сақлаб қўйилган ҳужжатлар рўйхати сақланадиган рўйхат;

Exit - «Wolfram Mathematica» дан чиқиш.



«Edit» (Таҳрирлаш) менюси буйруқлари тавсифи:

Undo - Охирги буйруқ натижасини бекор қилиш;

Cut - керакли жойни қирқиб олиш;

Copy - белгиланган жойни нусхалаш;

Paste - белгиланган жойни ўрнига қўйиш;

Clear - бекор қилиш, тозалаш;

Copy As - керакли барча ойналарни нусхалаш;

Extend Selection -

Select All - ойнадаги барча ҳужжатларни белгилаш;

Check Balance - балансни текшириш;

Complete Selection - танланган бандларни бажариш;

Make Template - шаблон ясаш;

Check Spelling - хатоларни текшириш;

Find... - жорий ойнадаги керакли сўзни қидириш;

Enter Selection - танланганга киритиш;

Find Next - навбатдаги қидирув;

Find Previous - охирги излаб топилган сўздан олдинги сўзни қидириш;

Preferences... - хусусиятлари;

| | |
|------------------------|--------------|
| Input from Above | Ctrl+L |
| Output from Above | Shift+Ctrl+L |
| Cell with Same Style | Alt+Enter |
| Special Character... | |
| Color... | |
| Typesetting | ▶ |
| Table/Matrix | ▶ |
| Horizontal Lines | ▶ |
| File Path... | |
| Picture | ▶ |
| File... | |
| Object... | |
| Hyperlink... | Shift+Ctrl+H |
| Automatic Numbering... | |
| Page Break | |

»**Insert**» (Киритиш) менюси:

Input from Above - юқоридан олиб киритиш;

Output from Above - юқоридан чиқариш;
Cell with Same Style - шундай стили ячeyка;

Special Character - махсус белгилар;

Color... - Асосий ва қўшимча ойналарга ранг бериш;

Typesetting - ёзув ўрнатмалари;

Table/Matrix - жадвал / матрицалар;

Horizontal Lines - горизонтал чизиклар;

File Path... - олдин ишлатилиб сақлаб

қўйилган расмларни чақириш учун уни сақлаган манзили;

Picture - расмлар билан ишлаш (бунда фойдаланувчи ўзи чизган расмни чақирса ҳам ёки қайсидир папкада жойлашган файлни чақириб ишласа ҳам бўлади.);

File... - керакли файлни чақириб уни устида ишлаш;

Object... - керакли объектни чақириб уни устида ишлаш;

Hyperlink... - гипермуружаат;

Automatic Numbering... - бажарилган ишларни кетма-кет автоматик номерлаш;

Page Break... - саҳифани бўлиш, кейинги саҳифага ўтиш;

«**Format**» (Формат) менюси:

Style - ойна устида ишлаш жараёнида керакли стилни танлаш ёки ўзгартириш;

Clear Formatting - форматни олиб ташлаш;

Option Inspector... - опцияларни текшириш;

Stylesheet - стиллар жадвали;

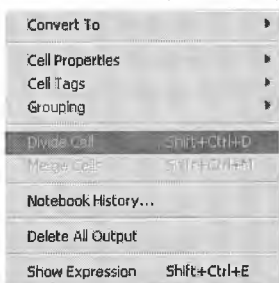
Screen Environment - экран муҳити;

Edit Stylesheet - стиллар жадвалини таҳрирлаш;

| | |
|---------------------|------------------|
| Style | ▶ |
| Clear Formatting | Shift+Ctrl+Space |
| Option Inspector... | Shift+Ctrl+O |
| Stylesheet | ▶ |
| Screen Environment | ▶ |
| Edit Stylesheet... | |
| Font... | |
| Face | ▶ |
| Size | ▶ |
| Text Color | ▶ |
| Background Color | ▶ |
| Cell Dintbat | ▶ |
| Text Alignment | ▶ |
| Text Justification | ▶ |
| Word Wrapping | ▶ |

- Font...** - шрифти;
- Face** - кўриниш, юзи;
- Size** - ўлчам (размер);
- Text Color** - жорий матнинг рангини фойдаланувчи ўзига мослаган ҳолда ўрнатиш;
- Background** - фон;
- Cell Dingbat** - ячейкалар оралиғи;
- Text Alignment** - матни жойлашиши, ҳолати;
- Text Justification** - текстни четларини тўғри жойлаштириш;
- Word Wrapping** - сўзларни янги қаторга кўчириш;

«Cell» (Ячейка) менюси:

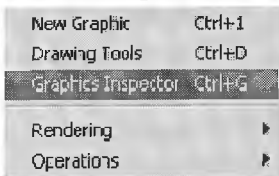


- Convert to** - конвертация (ўгириш);
- Cell Properties** - ячейка хусусиятлари;
- Cell Tags** - ячейка (коментарии) белгилари;
- Grouping** - гуруҳлаш;
- Divide Cell** - ячейкани бўлиш;
- Merge Cell** - ячейкаларни бирлаштириш;
- Notebook History** - бажарилган ишлар рўйхати;
- Delete All Output** - чикувчи

маълумотларни ўчириш;

Show Expression - ифодаларни кўрсатиш;

«Graphics» (Графиклар) менюси:



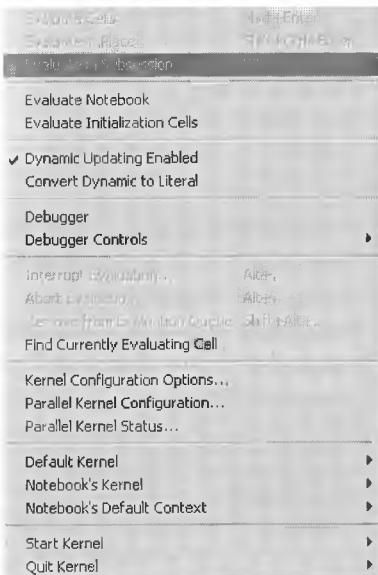
- New Graphic** - фойдаланувчи ойнада янги график куриш ёки курилган график ва расмларга ўзгартириш киритиш
- Drawing Tools** - чизиш асбоблари;
- Graphics Inspector** - графикларни текшириш;

Rendering - куриш, ясаш;

Operation - операция;

«Evaluation» (Эволюция) менюси:

- Evaluate Cells** - бажарилган ишларни (функциялари) ҳисоблаш
- Evaluate in Place** - жойни ҳисоблаш;
- Evaluate in Subsession** - (субраздел) бўлимларни ҳисоблаш;
- Evaluate Notebook** - ёзувларни ҳисоблаш;
- Evaluate Initialization Cells** - бошланғич ячейкаларни ҳисоблаш;



Dynamic Updating Enabled - динамик янгилашни ёқиш;

Convert Dynamic to Literal - динамикни литералга айлантириш;

Debugger - ҳатоларни текшириш;

Debugger Controls - ҳатоларни текширишни бошқариш;

Interrupt Evaluation - ҳисоб жараёнини тўхтатиб туриш;

Abort Evaluation - ҳисоб жараёнини бекор қилиш;

Remove from Evaluation Cell - ячейка ҳисоблаш жараёнида олиб ташлаш;

Find Currently Evaluation Cell - Жорий ҳисобланаётган жараёни керакли ячейкага ташлаш;

Kernel Configuration Options... - ядро конфигурацияси;

Parallel Kernel Configuration... - параллел ядро конфигурацияси;

Parallel Kernel Status... - ядро ҳолати;

Default Kernel - ўзгартирилмаган ядро (поумолчание);

Notebook's Kernel - ядро блокноти;

Notebook's Default Context - контекст по умолчание ноутбука;

Start Kernel - ядрони ишга тушириш;

Quit Kernel - ядродан чиқиш;

«Palettes» (палитра) менюси:

Basic Math Assistant - асосий математик ёрдамчи;

Classroom Assistant - математиканинг ёрдамчиси;

Writing Assistant - ёзув ёрдамчиси;

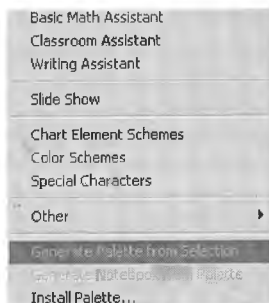
Side Show - керакли жиҳати (томон) ни кўрсатиш;

Chart Element Schemes - графика элементи схемаси;

Color Schemes - схема ранги;

Special Characters - махсус белгилар;

Other - бошқалар;



Generate Palette from Selection - танланганлардан янги палитра яратиш;

Generate Notebook from Palette - палитрадан ноутбукни ҳосил қилиш;

Install Palette - палитрани ўрнатиш;

«Window» (Ойна) менюси:



Magnification - тасвирни керакли ўлчамда кўриш;

Show Ruler - масштабни ўлчов;

Show Toolbar - тулбар(юқоридаги менюлар панелини) кўрсатиш;

Stack Windows - ойна стеки;

Tile Windows Wide - ойна энини узайтириш;

Tile Windows Tall - ойна бўйини

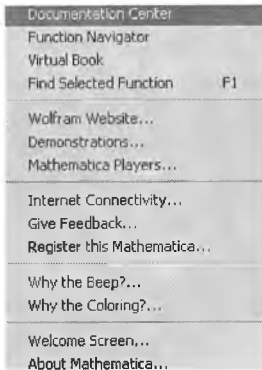
узайтириш;

Full Screen - тўла тўлдирилган ойна;

Messages - хатлар;

Untitled-1 - ойнадаги ишлатилган керакли ҳужжатларнинг шу ном билан автоматик номланиши;

«Help» (Ёрдам) менюси:



Documentation Center - ҳужжатлар маркази;

Function Navigator - функциянинг ишлатилиш қоидаларини излаб топиш;

Virtual Book - виртуал китоб;

Find Selected Function - танланган функцияни қидириш;

Wolfram Website... - Волфрам сайтига интернет орқали ўтиш;

Demonstration... - намоишни кўрсатиш;

Wolfram Mathematica Players... - математика ижросиси;

Internet Connectivity... - интернет орқали

улаш;

Give Feedback... - математика муаллифлари билан боғлаш;

Register this Wolfram Mathematica... - математикани интернет орқали «Волфрам Рисерч» фирмаси орқали расмийлаштириш;

Why the Beep=... фойдаланувчини бевосита интернет орқали «Волфрам Рисерг» фирмаси билан мулоқотини амалга ошириш.

Why the Coloring=... - нимага бўялади=

Welcome Screen... - ойна привествияси...

About Wolfram Mathematica... - математика ҳақида;

«Wolfram Mathematica» ёрдамида $y=f(x)$ кўринишдаги берилган ихтиёрий функция графигини қуриш масаласини қараб чиқамиз.

Буниинг учун биринчи «Wolfram Mathematica 7» компьютерли математик пакетнинг асосий менюлар ичидан

«**Help**» ⇒ «**Documentation Center**» танланганда экранда қуйидаги ҳосил бўлади:



Бу экранда кўриниб турган «**SEARCH**» (қидирмоқ) номли дарча тўғрисида жойлашган курсор турган бўш жойга биз ўзимизга керак бўлган буйруқни ёзсак, у ҳолда шу буйруқнинг маъноси ва ишлатилиш технологияси ҳақида маълумотга эга бўламиз.

билан бериладиган примитивлар, тўғри бурчакли ячейкалар массивлари ва ҳоказо)

- фазода кесишувчи объектларни ясаш;
- интерполяция функциялар графиклари (дифференциал тенгламалар ечимларини тасвирда акс этувчи);
- ташқи дастурлардан графиклар импорти, графикларни конвертация билан турли графикли форматларга (eps, ai ва бошқалар) экспорти;
- нуқта ва чизикларнинг қалинлигини, уларнинг ранглари, ўқлари бўйича масштаблари, сиртнинг координатали тўрини берилишини аниқловчи графикли функцияларнинг ўнлаб опциялари.

Дастурлаш:

• «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакети мазмун-учта асосий дастурлаш турлари: функционал, амалий (анъанавий) ва шакл алмаштириш қоидалари бўйича дастурлашга эга энг юқори даражали дастурлаш тили;

• ифодаларни умумийлаштирган ҳолда тақдим этиш воситалари бўлиб хизмат қилувчи «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетининг махсус объектларини қўллаш;

• дастур бажарилишини назорат қилиш имкони;

• фойдаланувчи томонидан стандарт қўшимчалар пакетини яратиш имкони;

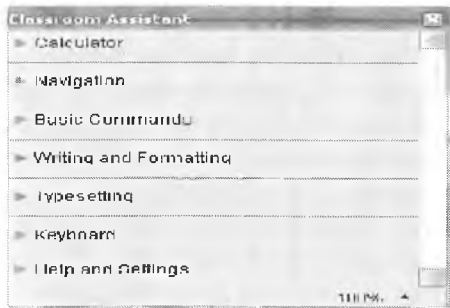
• «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакети тилида тузилган дастурларни бошқа дастурлаш тилларига (Basic, C, Fortran, Tex) ва тескари конвертацияси.

«Wolfram Mathematica- 7.0» КМТ да ишланиш керак бўлган мисол ва масалалар, тасвирлаш керак бўлган функция графикларни ва ҳоказо, умуман олганда «Wolfram Mathematica- 7.0» ёзув ишларини ёзма киритишда фойдаланувчига осон, тез ва қулай қилиб ёзувларни ҳамда формулаларни киритишда тизимнинг ўзида жойлашган панеллар ёрдам беради. Бу панеллар 2 та бўлиб, булар қуйидагилар:

I. Classroom assistant – «синфхона ассистенти»;

II. Writing assistant- «ёзув ассистенти».

Classroom assistant - очиш учун тизим ишга тушгандан сўнг қуйидаги кетма-кетлик бажарилиши лозим. Яъни дастлаб «Wolfram Mathematica- 7.0» нинг юқори талик панеллар ичидан «Patterns» ва ундан сўнг «Classroom assistant» танланиб «OK» тугмаси босилгандан сўнг ишга тушади.



Панел фаоллашгандан кейин кўринишни олади.

Кўриб турганингиздек бу панел 7 бўлимни ўз ичига олади. Ўз навбатида ҳар бир бўлим ўзининг махсус вази-фаларига эга ва алоҳида-ало-ҳида функцияларни бажаради.



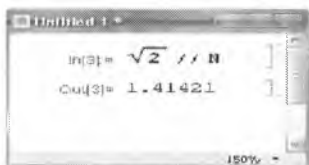
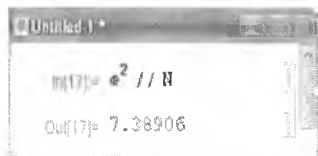
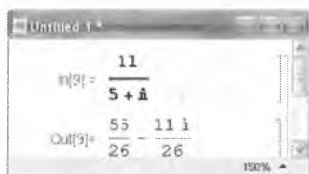
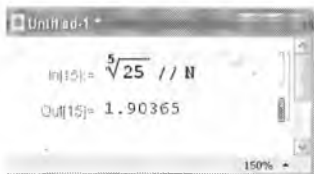
Бу бўлимларнинг ҳар бирини изоҳлаймиз:

1. «Calculator» – панелнинг бу бўлимини ўзи икки қисмдан иборат.

- a) Basic- кўшимча қисмида
- b) Advanced- асосий

a) Basic- кўшимча қисмида содда арифметик амаллар, маълум бир ҳисоблашлар ва умумий қилиб айтганда элементар математикага оид мисоллар ва ҳисоблашлар амалга оширилади.

Масалан оддий ҳисоб-китоб ёрдамида амалга оширилиши қийин бўлган ҳисоблашлар бўлсин:



билан бериладиган примитивлар, тўғри бурчакли ячейкалар массивлари ва ҳоказо)

- фазода кесишувчи объектларни яшаш;
- интерполяцион функциялар графиклари (дифференциал тенгламалар ечимларини тасвирда акс этувчи);
- ташки дастурлардан графиклар импорти, графикларни конвертация билан турли графикли форматларга (eps, ai ва бошқалар) экспорти;
- нуқта ва чизикларнинг қалинлигини, уларнинг ранглари, ўқлари бўйича масштаблари, сиртнинг координатали тўрини берилишини аниқловчи графикли функцияларнинг ўнлаб опциялари.

Дастурлаш:

- «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакети мазмуни-учта асосий дастурлаш турлари: функционал, амалий (анъанавий) ва шакл алмаштириш коидалари бўйича дастурлашга эга энг юқори даражали дастурлаш тили;

- ифодаларни умумийлаштирган ҳолда тақдим этиш воситалари бўлиб хизмат қилувчи «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетининг махсус объектларини қўллаш;

- дастур бажарилишини назорат қилиш имкони;

- фойдаланувчи томонидан стандарт кўшимчалар пакетини яратиш имкони;

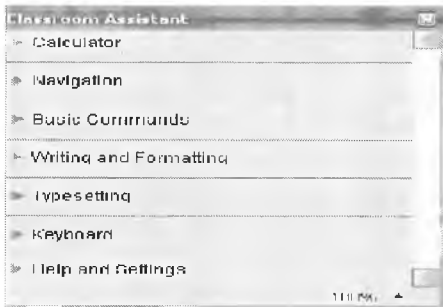
- «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакети тилида тузилган дастурларни бошқа дастурлаш тилларига (Basic, C, Fortran, Tex) ва тескари конвертацияси.

«Wolfram Mathematica- 7.0» КМТ да ишланиш керак бўлган мисол ва масалалар, тасвирлаш керак бўлган функция графикларни ва ҳоказо, умуман олганда «Wolfram Mathematica- 7.0» ёзув ишларини ёзма киритишда фойдаланувчига осон, тез ва қулай қилиб ёзувларни ҳамда формулаларни киритишда тизимнинг ўзида жойлашган панеллар ёрдам беради. Бу панеллар 2 та бўлиб, булар қуйидагилар:

I. Classroom assistant – «синфхона ассистенти»;

II. Writing assistant- «ёзув ассистенти».

Classroom assistant - очиш учун тизим ишга тушгандан сўнг қуйидаги кетма-кетлик бажарилиши лозим. Яъни дастлаб «Wolfram Mathematica- 7.0» нинг юқори талик панеллар ичидан «Patterns» вандан сўнг «Classroom assistant» танланиб «OK» тугмаси босилгандан сўнг ишга тушади.



Панел фаоллашгандан кейин кўринишни олади.

Кўриб турганингиздек бу панел 7 бўлимни ўз ичига олади. Ўз навбатида ҳар бир бўлим ўзининг махсус вази-фаларига эга ва алоҳида-алоҳида функцияларни бажаради.



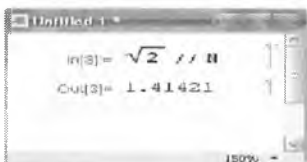
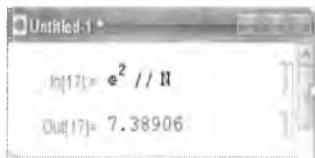
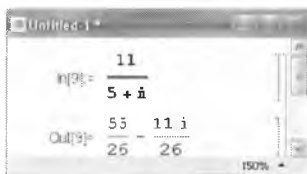
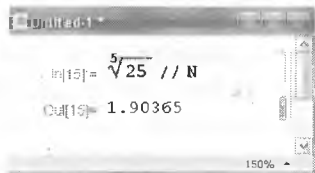
Бу бўлимларнинг ҳар бирини изоҳлаймиз:

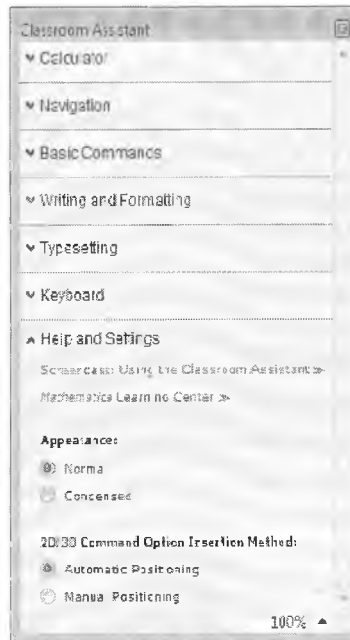
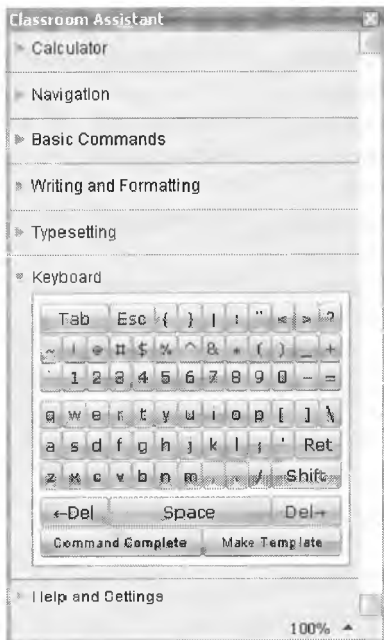
1. «Calculator» – панелнинг бу бўлимини ўзи икки қисмдан иборат.

- a) Basic- қўшимча қисмида
- b) Advanced- асосий
- a) Basic- қўшимча қисмида

содда арифметик амаллар, маълум бир ҳисоблашлар ва умумий қилиб айтганда элементар математикага оид мисоллар ва ҳисоблашлар амалга оширилади.

Масалан оддий ҳисоб-китоб ёрдамида амалга оширилиши қийин бўлган ҳисоблашлар бўлсин:



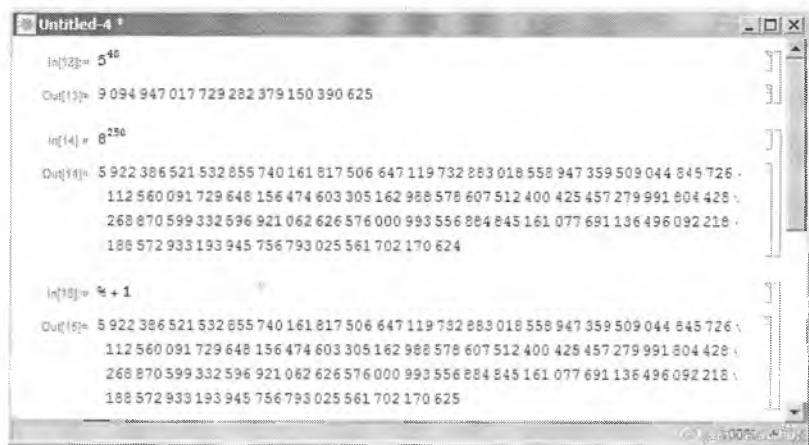


фойдаланувчи қўл остидаги клавиатурадан фойдаланиб ёзмиш мобайнида ёзишдаги адашмаслик, тез ёза олиш имконини беради. Чунки фойдаланувчи қўл остидаги клавиатурада фойдаланувчи бир тугмада бир нечта белги мавжуд. Шунинг учун белгиларда, ҳарфларда адашмаслик имконини беради.

7. Help and Setting- панелнинг бу бўлимида шу панел ҳақидаги маълумотлар, уни қўлланилиши, қонун-қоидалари ва ҳоказо маълумотлар мужассамлаштирилган.

«Wolfram Mathematica»да ҳисоблашларини ташкил этиш. Бутун ва ҳақиқий сонлар устида амаллар. «Wolfram Mathematica» да ҳисоблаш учун керак бўлган амаллар кетма-кетлиги ёки ўқиш учун керак бўлган матн ишчи соҳага ёзилади. «Wolfram Mathematica» да бажариш учун берилган маълумотни киритгандан сўнг «**shift-enter**» клавишларини ёки қўшимча асистент калкулятор клавиатурасидаги «**Enter**» клавишини босиш зарур. Бундан кейинги баёнларимизда куйидагича келишиб оламиз, яъни киритиш ва чиқариш белгилари - **In[n]** ва **Out[n]** тушириб қолдириб

киритиладиган маълумотларни куюқ қора рангда, олинадиган натижаларни эса оддий рангда белгиланишини эслатиб ўтамыз.



Дастлаб «Wolfram Mathematica» дан калкулятор сифатида фойдаланиш қондалари билан танишамиз. «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакети бутун қийматли маълумотлар устида амаллар бажарганда, амаллар ўта аниқликда бажарилади: Масалан,

Бу ерда % - белги олдинги натижадан фойдаланилганлигини кўрсатади. Ихтиёрй асосли сонлар устида амаллар бажарилганда қуйидаги конструкциядан фойдаланилади:

Асос, сон, яъни асос - қайси санок системасидаги сон ва у ўнлик санок системасидаги неча сонига тўғри келишини аниқлайди.



Демак, юқоридагидан шуни англашимиз мумкинки, иккилик санок системасидаги 10101111011 сони ўнлик санок системасидаги 1403 сонига тўғри келар экан.

- тизим ядросига бириктирилган функциялар (элементар ва махсус функциялар) нинг номлари бош харфлар билан бошланиши шарт;

- грек алфавитининг ҳарфлари лотин ҳарфлари ёрдамида (айтилишига кўра) ёзилади;

- кичик (думалоқ- (..)) қавслар ифодаларнинг қисмларини ажратиш, ўрта қавс (квадрат- [..]) лар функцияларнинг аргументларини тасвирлаш, катта (фигуралли- {...}) қавслар эса рўйхатларни белгилаш учун ишлатилади.

Рўйхатлар, массивлар ва объектлар. Тизимда ишлатиладиган мураккаб маълумотларни умумий кўринишда, яъни рўйхатлар (lists) кўринишида ифодалаш мумкин. Улар вектор ва матрицалар каби қуйидаги кўринишларда берилади:

- {1, 2, 3} — 3 та бутун сондан иборат рўйхат;
- {a, b, c} — 3 та символли маълумотдан иборат рўйхат;
- {1, a, x²} — турли типли маълумотлар иборат рўйхат.

Умумий ҳолда «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетда фойдаланиладиган объектларнинг номлари (идентификаторлари) ни қуйидагича фарқлаш мумкин:

SSsss - фойдаланувчи томонидан берилган объектнинг номи;

Ssss - тизим ядросидаги объектнинг номи;

\$\$ssss - тизим объектининг номи.

Тизим ядросидаги барча объектларнинг номларини?* буйруқ ёрдамида

ёки? S * буйруқ ёрдамида аниқлаш мумкин, бу ерда С - лотин алфавитининг ихтиёрий ҳарфи. Худди шу мақсадда, Name [«S»] функциясидан ҳам фойдаланиш мумкин. Масалан, Names [«A*»] функцияси ёрдамида А ҳарфи билан бошланувчи барча хизматчи сўзларнинг рўйхатини олиш мумкин. Бундан ташқари? Name буйруғи ёрдамида Name номи билан бошланувчи ихтиёрий таъриф ёки кўрсатмалар ҳақида маълумот олиш мумкин.

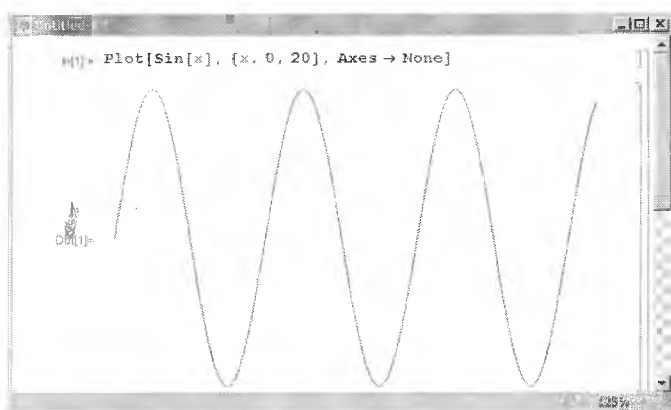
Функциялар, калитлар, атрибутлар ва директивалар. Энг муҳим объектлардан бири функциядир. Функциянинг бошқа объектлардан фарқи шундаки, у ўз номи ва формал параметрларига эга бўлади. Функцияга мурожаат қилганда унинг формал параметрларининг ўрнига ҳақиқий параметрларнинг қийматлари бўйича мурожаат қилинади. Умумий кўриниши:

Функция идентификатори [01, 02, 03, ...]

Бу ерда 01, 02, 03, ... — параметрлар, ифодалар ва шунга ўхшашлар бўлиши мумкин. Улар квадрат қавсда бир-биридан вергуллар билан ажратилиб берилади.

Функция параметрлари орасида махсус объектлар - калитлар ҳам бўлиши мумкин. Калитларларнинг умумий кўриниши: Калитнинг номи -> Калитнинг қиймати. Калитнинг қиймати қандайдир сўз ҳам бўлиши мумкин. Масалан: функция графигини ясаш учун хизмат қиладиган:

Plot[sin[x], {x,0,20}, Axes->None] ,бу ерда параметр **Axes->None** координаталар чизигини йўқлигини, яъни бекор қилинишини англатади.



Options[name] функцияси ёрдамида наме идентификаторли функция учун барча мумкин бўлган калитлар рўйхатини олиш мумкин. Баъзи функциялар (**Sin**) умуман калитга эга бўлмаслиги, баъзиларида эса (**Solve**), бир нечта калитлар бўлиши мумкин.

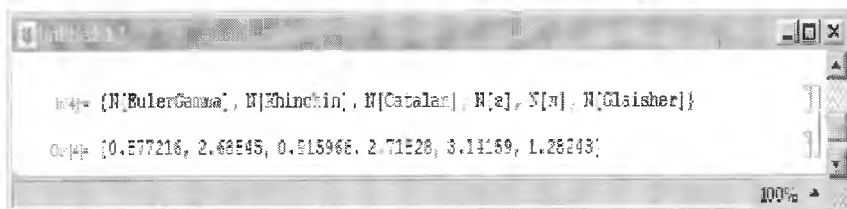
Ҳар бир объект атрибут деб аталувчи хусусиятлари ва белгилари (аломатлари) билан характерланади. **Attributes [name]** функцияси наме номли функциянинг барча атрибутларини рўйхатини беради. Масалан:

Бундан ташқари «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетида **direktiva** тушунчаси ҳам мавжуд. Бу **direktiva** лар ҳеч қандай функциянинг қийматини ҳисобламайди, балки бу функцияларнинг кейинги ҳисоблашларда қандай бажарилишини кўрсатиб беради.



Ўзгармаслар, ўлчовли катталиклар ва ўзгарувчилар. «Wolfram Mathematica» да куйидагича номланган ўзгармаслардан фойдаланилади:

- **Complex Infinity** - комплекс чексизлик;
- **Degree** - $\pi / 180$ қийматга эга ва бир градусдаги радианларнинг сони;
- **E** - натурал логарифмнинг асоси-2,71828...;
- **EulerGamma** - Эйлер ўзгармаси - 0,577216...;
- **i** – мавхум бирлик- $\sqrt{-1}$ ёки $\sqrt{-1}$;
- **Infinity** – «мусбат» чексизлик (минус ишораси олдида турган бўлса «манфий чексизлик»);
- **Catalan** - Catalan ўзгармаси - 0,915966...;
- **Pi** — π сони.



Бундан ташқари «Wolfram Mathematica» тизими физик ва химик ҳисоблашларда кенг қўлланиладиган ўлчовли бирликлар билан амаллар бажариш қобилиятига эга.

«Wolfram Mathematica» тизимидаги барча ўзгарувчилар, агар махсус кўрсатма бўлмаса, глобал характерга эгадир. Куйида ўзгарувчиларга қиймат беришнинг асосий усуллари билан танишамиз:

- $x = \text{value}$ — x ўзгарувчига value қиймати берилди;
- $x = u = \text{value}$ — x ва u ўзгарувчиларга value қиймати берилди;
- $x := \text{value}$ — x ўзгарувчига value қиймати кечиктирилиб берилди;

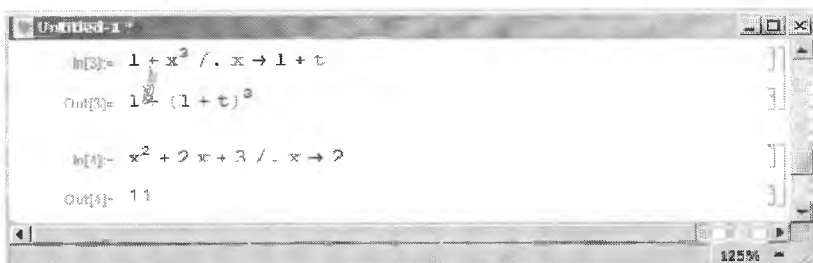
- $x =$ — x ўзгарувчининг олдинги ҳолати бекор қилинади.

Мисоллар:

- $g = \text{Plot} [\text{Sin}[x], \{x, 0, 20\}]$ - g ўзгарувчига қиймат график объект сифатида берилди;
- $u = 1 + x^2$ - u ўзгарувчига символли қиймат $(1 + x^2)$ ифода кўринишида берилди;
- $z = \{1, 2, x, a + b\}$ - z ўзгарувчига қиймат 4 та элементдан иборат рўйхат сифатида берилди.

Қиймат бериш операторлари q ва $:=$ фарқларини англаш учун куйидаги мисол билан танишамиз: $a=12$ нинг натижаси - 12, $b:=15$ нинг натижаси Ҳар хил сатрларда b ва 15 га тенг.

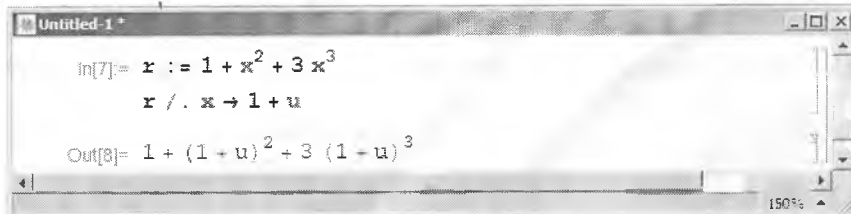
Ўрнига қўйиш амали ва фойдаланувчи функцияси. Wolfram Mathematica тизимида ўрнига қўйиш амали белгилар комбинацияси- /. (slesh ва нуқта) ёрдамида амалга оширилади: $\text{expr} /. x \rightarrow \text{value}$ — expr ифодада x ўзгарувчининг ўрнига value қиймати қўйилади; ёки $\text{expr} /. \{x \rightarrow x \text{ value}, u \rightarrow u \text{ value}\}$;



Умуман олганда ўрнига қўйиш (rule) амалида қуйидаги икки усул қўлланилади:

$\text{lhs} \rightarrow \text{rhs}$ — lhs тўғридан тўғри rhs ўрнига қўйилади;

$\text{lhs} := \text{rhs}$ — кечиктирилган ўрнига қўйиш (ruledelaed), бунда $\text{lhs} - \text{rhs}$ билан алмаштирилади:



Мисоллар:

```
Untitled-1
In[17]: Divide[1., 3]
Out[17]: 0.333333

In[18]: Mod[123, 20]
Out[18]: 3

In[19]: Mod[123, 20]
Out[19]: -17

In[20]: Mod[-123, 20]
Out[20]: 17

In[21]: Plus[2, 3, 4]
Out[21]: 9

In[22]: Times[2, 3, 4]
Out[22]: 24
```

x ва y ларнинг қийматларини ўрнини алмаштириш мақсадида $\{x, y\}=\{y, x\}$ ёзувдан фойдаланиш мумкин. Қуйидаги функциялар ҳақиқий сонларни маълум бир қондалар бўйича уларга яқин бутун сонлар билан алмаштириш учун хизмат қилади:

- **Ceiling** $[x]$ - x дан катта ёки тенг бўлган энг кичик бутун сонни аниқлайди;
- **Floor** $[x]$ - x га кичик ёки тенг бўлган энг катта бутун сонни аниқлайди;
- **Quotient** $[n, m]$ - n/m нисбатни бутун қийматини, **Floor** $[n/m]$ дагидек аниқлайди;
- **Round** $[x]$ - x энг яқин сонгача яхлитлайди.

```
Untitled-2
In[27]: Ceiling[{-0.9, -5.1, 5, 5.1, 5.9}]
Out[27]: {0, 5, 5, 6, 6}

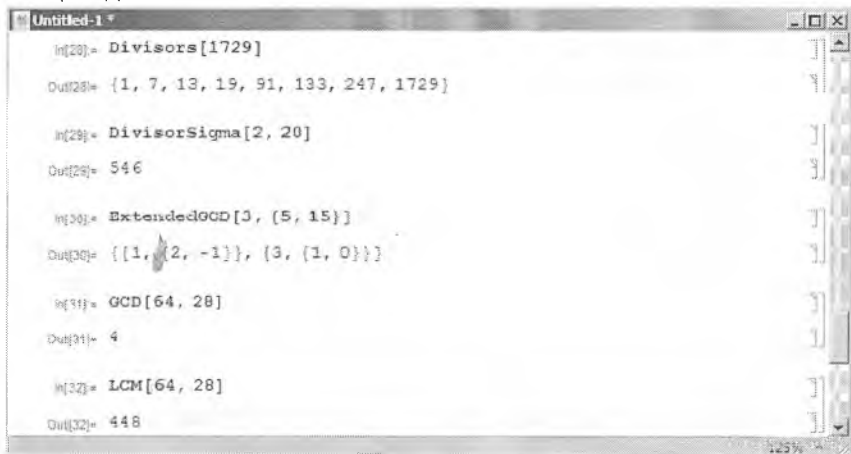
In[28]: Floor[{-0.9, 5.1, 5, 5.1, 5.9}]
Out[28]: {-1, -6, 5, 5, 5}

In[29]: Round[{-0.9, -5.1, 5, 5.1, 5.9}]
Out[29]: {0, -5, 5, 5, 6}
```

Юқоридаги функцияларнинг аргументи фақат битта қийматдан иборат қилиб кўрсатилган бўлсада уларнинг аргументлари рўйхатлардан ҳам иборат бўлишини ўқтириб ўтамиз. Мисоллар:

Баъзи функциялар бутун сонларнинг бўлувчиларини топиш ва ЭКУК ини топиш имкониятини беради. Масалан:

- **Divisors[n]** - n соннинг бўлувчилари рўяхатини беради;
- **DivisorSigma[k,n]** - n соннинг мусбат бўлувчиларининг k-даражалари йиғиндисини аниқлайди;
- **ExtendedGCD[n, m]** - n ва m сонларининг кенгайтирилган ЭКУБ ини аниқлайди;
- **GCD[n1, n2, ...]**- бир нечта мусбат сонларни ЭКУБ ини аниқлайди;
- **LCM[n1, n2,...]**- бир нечта мусбат сонларни ЭКУК ини аниқлайди.



```
Untitled-1
In[28]:= Divisors[1729]
Out[28]:= {1, 7, 13, 19, 91, 133, 247, 1729}

In[29]:= DivisorSigma[2, 20]
Out[29]:= 546

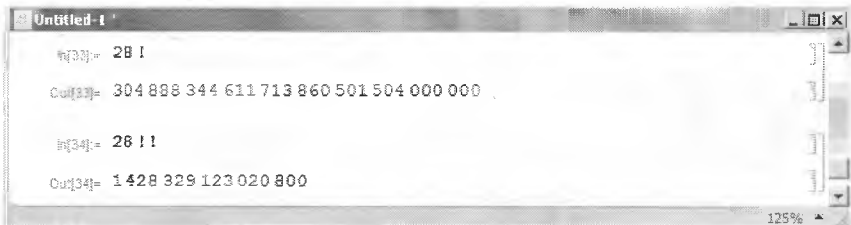
In[30]:= ExtendedGCD[3, {5, 15}]
Out[30]:= {{1, {2, -1}}, {3, {1, 0}}}

In[31]:= GCD[64, 28]
Out[31]:= 4

In[32]:= LCM[64, 28]
Out[32]:= 448
```

Бутун қийматли функциялар туркумига Factorial[n] ёки n! ларни киритиш мумкин.; Factorial2[n] ёки n!! - иккиланган факториалларни ҳисоблайди:

Натижадаги \ - белги кейинги символларни кейинги қаторга ўтказиш кераклигини кўрсатади.



```
Untitled-1
In[33]:= 28 !
Out[33]:= 304 888 344 611 713 860 501 504 000 000

In[34]:= 28 !!
Out[34]:= 1 428 329 123 020 800
```



Математик таҳлилнинг амалларини «Wolfram Mathematica» да ҳисоблаш. Ушбу параграфда дифференциал ва интеграл ҳисоб курсининг баъзи амалларини «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетига сонли ва символли ҳисоблашнинг баъзи хусусиятлари билан шуғулланамиз.

Йиғиндини ҳисоблаш:

Sum[f,{ i,imax}]- бу функция f ифоданинг қийматлари йиғиндисини i ўзгарувчи 1 дан $imax$ гача бир қадам билан ўзгарганда ҳисоблайди ёки бошқача қилиб айтганда

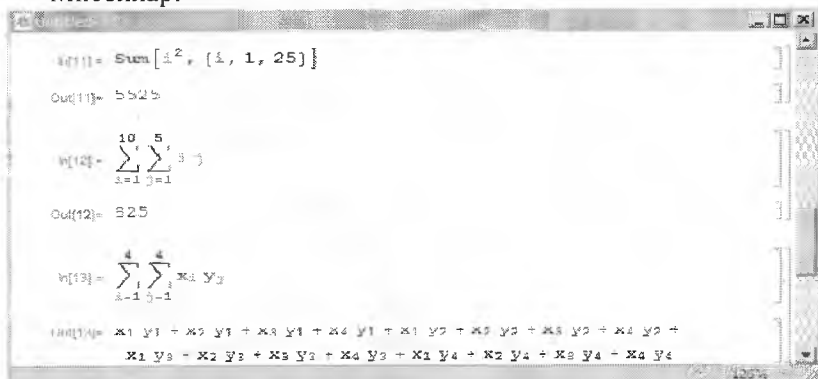
$$\sum_{i=1}^{imax} f_i$$

йиғиндининг сонли қиймати топилади;

Sum[f,{ i,imin,imax}] - бу функция f ифоданинг қийматларини йиғиндисини $imin$ ўзгарувчи $imax$ гача бир қадам билан ўзгарганда ҳисоблашга имкон беради;

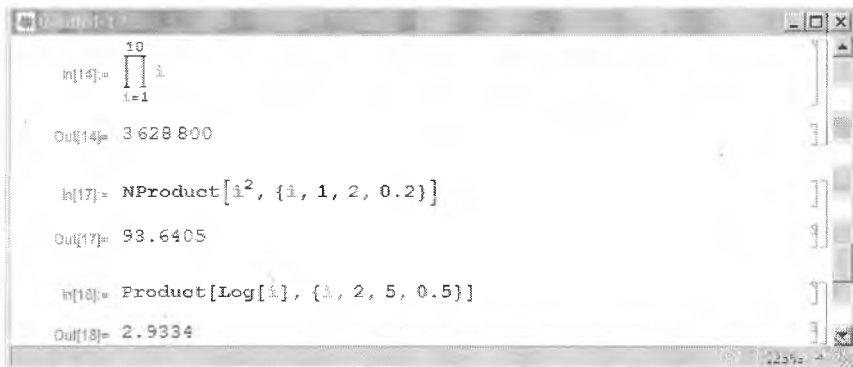
Nsum[f,{ i,imin,imax}]- бу функция f ифоданинг йиғиндисининг сон қийматини ҳисоблайди.

Мисоллар:



Кўпайтмани ҳисоблаш.

Кўпайтмани ҳисоблаш **Product** арифметик функцияси орқали амалга оширилади ва **Sum** функцияси каби қўлланилади:

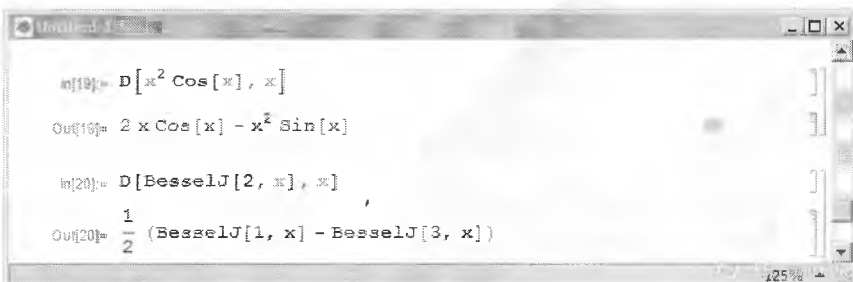


Ҳосилани ҳисоблаш.

Функция ҳосиласини ҳисоблаш учун қуйидаги функциялардан фойдаланилади

- $D[f, x]$ - x бўйича f ифодадан ҳосила олади;
- $D[f, \{x, n\}]$ - x бўйича f ифодадан n - тартибли хусусий ҳосила олади;
- $D[f, \{x_1, x_2, \dots\}]$ - x_1, x_2, \dots, x_n ўзгарувчилар бўйича f ифодадан аралаш ҳосила олади;
- $Dt[f, x]$ - f функциядан x бўйича умумлашган ҳосилани ҳисоблайди.

Ҳосилани ҳисоблаш учун «Wolfram Mathematica» да қуйидаги функция ҳам ишлатилади. **Derivative[n1,n2,.....][f]** - f ифодадан биринчи ўзгарувчи бўйича 1 марта, иккинчи ўзгарувчи бўйича n_2 марта ва x, k ҳосилаларни ҳисоблайди. Мисоллар:

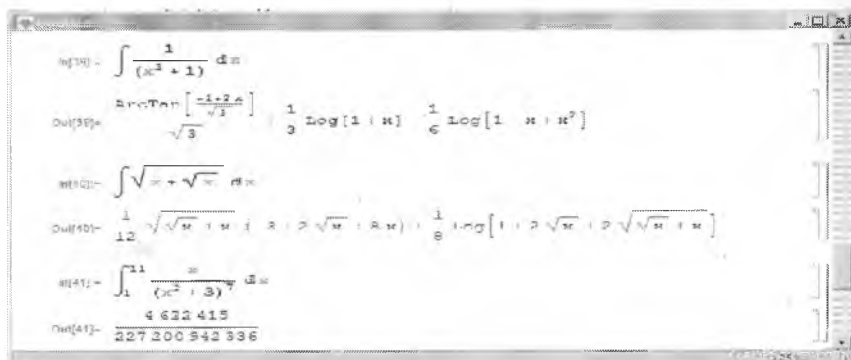


Интегрални ҳисоблаш

«Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетда аниқ ва аниқмас интеграллар ҳисоблаш **Integrate** функцияси орқали амалга оширилади.

• **Integrate[f,x]**- f ифодадан x бўйича аниқмас интегрални ҳисоблайди;

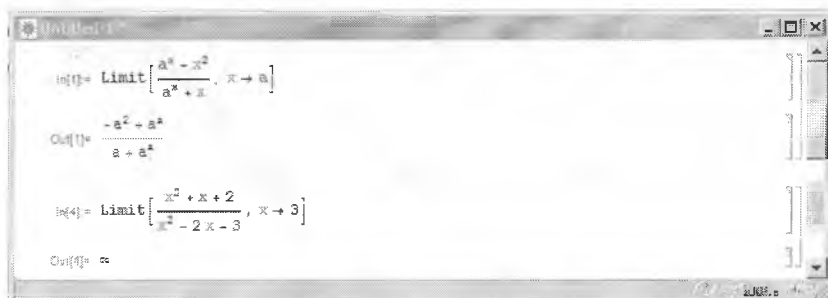
• **Integrate[f,{x,xmin,xmax}]**-f ифоданинг x min дан x max гача аниқ интегрални ҳисоблайди;



• **Integrate[f,{x,xmin,xmax},{y,ymin,ymax}]**- f ифодадан икки карралаи интегрални ҳисоблайди.

Лимитни ҳисоблаш.

Лимитни ҳисоблаш - **Limit**[ифода, параметр] функцияси орқали амалга оширилади:



Функцияларнинг номларини ифодаларнинг олдига ёки баъзи қисмларига жойлаштириш. «Wolfram Mathematica» компьютерли

математик пакетида функциялар ўзларининг номлари (одатда f) ва функционал боглиқни кўрсатувчи `exprg` ифодалар билан характерланади. Кўп ҳолларда функцияларга мурожаат қилинганда натижа сифатида ифоданинг қиймати (сонли ёки символли) олинади. Шундай бўлсада «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетининг охириги модификацияларида функция тушунчаси анча кенгайтирилган. Бошқача қилиб айтганда, натижа сифатида нафақат сонли ёки символли ифодалар, балки ҳар қандай объектни, яъни график ва овозли объектларни олиш мумкин. Айтиш мумкинки, «Wolfram Mathematica» тизимининг мулоқот тили функционал дастурлаш принципларига амал қилган ҳолда ифодаларнинг тасвирланиши тўлиқ шаклда бўлиши кўзда тутилган.

Математик муносабатларни «Wolfram Mathematica» да берилиши. Символли шакл алмаштиришлар жуда ҳам кўп қоида ва формулаларга асосланиб амалга оширилади. Бу формула ва қоидалар кўп томонли маълумотнома ҳамда қўлланмаларда келтирилган. Бу қоидаларнинг жуда ҳам кўпчилиги тизимнинг ядросига киритиб қўйилган. Агар кўпол хатолар учраса, у ҳолда шу хатолик ҳақида маълумот берилади ва ҳисоблаш жараёни тўхтатилади. Агар тизим нуқтани-назаридан хатоликларга дуч келинса ёки хато борлигига шубҳа тушса, у ҳолда огоҳлантирилувчи маълумотлар чоп этилиб ҳисоблаш давом эттирилади. Агар фойдаланувчи учун керакли формула ёки қоида тизим ядросида мавжуд бўлмаса, у ҳолда бу формула ёки қоида фойдаланувчи ўзи ҳосил қилиши мумкин. Шундай қилиб мавжуд формулалар мажмуасини кенгайтиришга эҳтиёж сезилади.

Бу маълумотларда тизим ҳар эҳтимолга қарши хатолик борлиги ҳақида огоҳлантирувчи маълумот беради. Бунга аҳамият бермасдан, берилган қонуниятни мисолларда бажарилишини текшириб кўрамыз:

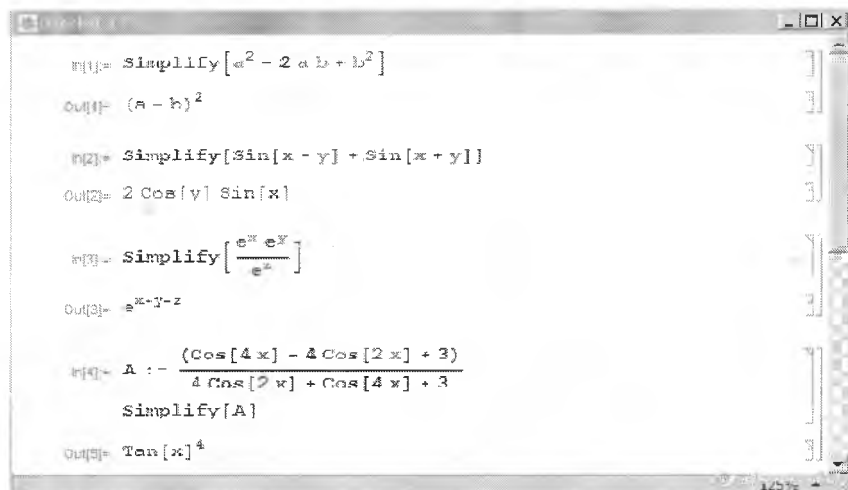
Компьютер алгебраси функциялари. Компьютер алгебраси тизимлари (Wolfram Mathematica, Matlab, Maple, Mathcad ва х.к.) учун характерли бўлган шундай функциялар мавжудки (Simplify, Expand, Collect, Factor ва х.к.), улар мураккаб шакл алмаштиришлар учун қўлланилади ҳамда деярли ҳар бир тизимда учрайди. Ушбу бўлимда шундай функциялар билан танишамиз.

Ифодаларни соддалаштириш (**Simplify**). Математик ифодаларни соддалаштириш - ҳисоблаш учун қулай шаклга келтириш символли математика муҳим масалалардан биридир.

Ифодаларни соддалаштириш учун асосан **Simplify[expr]** функцияси қўлланилади.

Энди шу функциянинг қўлланилишига доир мисоллар билан танишайлик.

FullSimplify функцияси ифодаларни тўла ҳолда соддалаштириш фойдаланилади. Унинг имкониятлари анча кенгдир. Масалан бу функция мураккаб ифодаларни ҳамда махсус функциялар қатнашган ифодаларни соддалаштириш учун жуда қўл келади:



Қуйида ифодаларни ёйиш (**Expand**) учун фойдаланиладиган функцияларнинг баъзилари келтирилган:

ComplexExpand[expr] - уехтг ифоданинг барча ўзгарувчилари бўлганда ифодани очиш (ёйиш) учун хизмат қилади;

FunctionExpand[expr] - уехтг ифода махсус функцияларни ўз ичига олса, ушбу функция қўлланилади;

Expand[expr] - уехтг ифодада мусбат бутун даражалар қатнашганда очиш учун хизмат қилади;

Мисоллар:

```

In[1]:= Expand[(x - a) (x - b) (x - c)]
Out[1]= -a b c + a b x + a c x + b c x - a x^2 - b x^2 - c x^2 + x^3

In[3]:= Expand[Sin[x] (1 - Cos[x^2])]
Out[3]= Sin[x] - Cos[x^2] Sin[x]

```

Тригонометрик ифодаларни соддалаштириш. Юқоридаги функцияларни тригонометрик функциялар қатнашган ифодаларни соддалаштириш учун ҳам қўлласа бўлади. Аммо, шундай махсус функциялар борки, булар ёрдамида тригонометрик ифодаларни ёки махсус функциялар қатнашган ифодаларни осонгина соддалаштирса бўлади. Бундай функцияларнинг номларида **Trig** сўзи қатнашган бўлади.

TrigExpand[expr], функцияси билан танишамиз:
 Мисоллар:

```

In[4]:= TrigExpand[Sin[x + y]]
Out[4]= Cos[y] Sin[x] + Cos[x] Sin[y]

In[5]:= TrigExpand[Cos[3 x]]
Out[5]= Cos[x]^3 - 3 Cos[x] Sin[x]^2

```

Яна қуйидаги иккита функция ҳам жуда кўп қўлланилади:

- **TrigToExp[expr]**- тригонометрик ифодани экспоненциал кўринишга ўзгартиради;
- **ExpToTrig[expr]** - экспоненциал ифодани тригонометрик кўринишга ўзгартиради;
- **TrigFactor [yexpr]**- тригонометрик ифодани оддий кўпайтма шаклга келтиради;
- **TrigReduce[expr]** - функцияси тригонометрик функцияларнинг кўпайтмаси қатнашган ифодаларни соддалаштириш учун ишлатилади:


```

In[6]:= TrigReduce[2 Sin[x] Cos[y]]
Out[6]= Sin[x - y] + Sin[x + y]

In[7]:= TrigReduce[Cosh[x] Tanh[x]]
Out[7]= Sinh[x]

```

Кўпхадлар ва улар устида амаллар. Сонларни, математик инфодаларни айниқса кўпхадларни кўпайтувчиларга ажратиш номларида Фастор сўзи қатнашган куйидаги функциялар хизмат қилади:

Factor[poly] - poly кўпхадни кўпайтувчиларга ажратади;

FactorInteger[n] - n бутун сонни туб кўпайтувчиларга ажратади;

Мисоллар:

```

In[8]:= Factor[x^3 - 6 x^2 + 11 x - 6]
Out[8]= (-3 + x) (-2 + x) (-1 + x)

In[9]:= Factor[x^3 - 6 x^2 + 21 x - 52]
Out[9]= (-4 + x) (13 - 2 x + x^2)

```

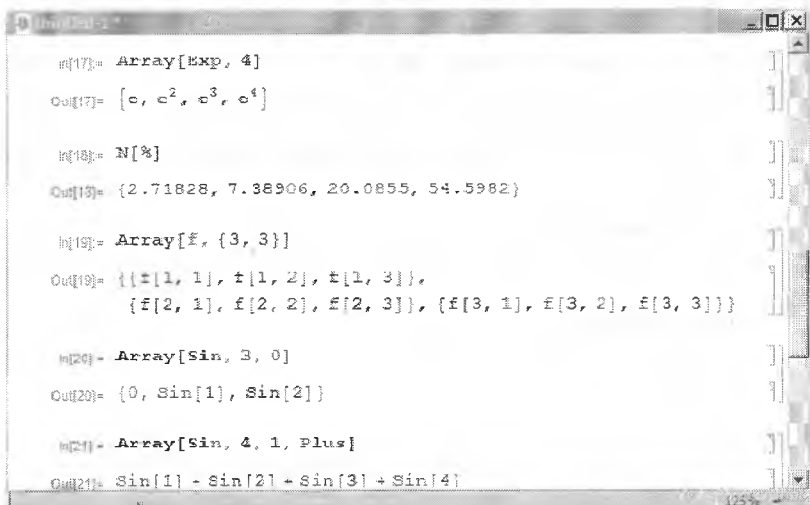
«Wolfram Mathematica» да чизикли алгебра элементлари ва оптималлаштириш масаласи. Массив тушунчаси. «Wolfram Mathematica» да массивлар. «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетида массивлар, векторлар ва матрицалар билан ишлайдиган кўплаб функциялар мавжуд. Ушбу мавзуда чизикли алгебра масалаларини ечишда қўлланиладиган функциялар билан танишамиз. Массивларни тасвирлаш учун асосан куйидаги функциялар ишлатилади:

Array[f,n] - n та элементли рўйхатни f[i] ҳосил қилиш учун қўлланилади;

Array[f, {n1, n2, ...}] - f[i1, i2, ...] элементли ичма-ич рўйхат кўринишдаги n1x n2x n3x.....элементли массивни ҳосил қилиш учун қўлланилади;

Array[f, dims, origin] - dims ўлчовли рўйхатни (оригин хусусиятли);

Массивларнинг берилишига мисоллар:



```
In[17]:= Array[Exp, 4]
Out[17]= {e, e^2, e^3, e^4}

In[18]:= N[%]
Out[18]= {2.71828, 7.38906, 20.0855, 54.5982}

In[19]:= Array[f, {3, 3}]
Out[19]= {{f[1, 1], f[1, 2], f[1, 3]},
          {f[2, 1], f[2, 2], f[2, 3]},
          {f[3, 1], f[3, 2], f[3, 3]}}

In[20]:= Array[Sin, 3, 0]
Out[20]= {0, Sin[1], Sin[2]}

In[21]:= Array[Sin, 4, 1, Plus]
Out[21]= Sin[1] - Sin[2] + Sin[3] + Sin[4]
```

Чизиқли алгебранинг амаллари учун мўлжалланган функциялар

Куйидаги функциялар чизиқли алгебра элементларида қўлланиладиган асосий амаллар (векторлар ва матрицалар устидаги асосий амаллар)ни бажаради:

Cross[v1, v2, v3, ...] - векторларни кросс-кўпайтириш учун қўлланилади. ($v_1 * v_2 * v_3 * \dots$ кўринишда ҳам берилиши мумкин);

Det[m] - $m \times m$ ўлчовли квадрат матрицанинг детерминанти (аниқловчиси) ни ҳисоблаш учун қўлланилади;

DiagonalMatrix[lits] - lits рўйхатнинг элементларидан иборат диагональ матрицани ҳосил қилиш учун қўлланилади;

Dot [a,b,s] - a, b ва s векторлар(матрицалар ёки тензорларни) кўпайтириш учун хизмат қилади; (кўпайтириш амали a. b. s кўринишда ҳам берилиши мумкин);

Eigensystem[m] - берилган квадрат m матрицанинг хусусий қийматлари ва хусусий векторларини рўйхатини ҳосил қилиш учун хизмат қилади;

Eigenvalues[m] - берилган квадрат m матрица хусусий кийматлари рўйхатини ҳосил қилиш учун хизмат қилади;

Eigenvectors[m] - берилган квадрат m матрицанинг хусусий векторларининг рўйхатини ҳосил қилиш учун хизмат қилади;

IdentityMatrix[n] - $n \times n$ ўлчовли бирлик матрицани ҳосил қилиш учун хизмат қилади (бунда бош диагонал элементлари фақат 1 дан, қолганлари эса фақат 0 дан иборат бўлади);

Inverse[m] - берилган квадрат m матрицанинг тескарасини, яъни m^{-1} ни ҳосил қилиш учун хизмат қилади; ($m \times m^{-1} = e$ тенглик бажарилади);

LinearSolve[m, b] - $m \cdot x = b$ кўринишдаги чизиқли алгебраик тенгламалар системасининг ечими x векторни топиш учун хизмат қилади;

MatrixPower[m, n] - m матрицанинг n - даражасини топишга хизмат қилади;

PseudoInverse[m] - m квадрат матрицанинг pseudo тескари матрицасини топиш учун хизмат қилади;

Transpose [m] - m квадрат матрицани транспонирлаш, яъни устунлар ва сатрлар ўрнини алмаштириш учун хизмат қилади.

Мисоллар:



```

In[75]:= IdentityMatrix[3]
Out[75]= {{1, 0, 0}, {0, 1, 0}, {0, 0, 1}}

In[76]:= MatrixForm[%]
Out[76]= MatrixForm[{{1, 0, 0}, {0, 1, 0}, {0, 0, 1}}]

In[77]:= MatrixExp[%]
Out[77]= {{e, 0, 0}, {0, e, 0}, {0, 0, e}}

In[78]:= MatrixQ[%]
Out[78]= True

In[79]:= m := {{2, 3}, {0, 7}}
In[80]:= MatrixForm[m]
Out[80]= MatrixForm[{{2, 3}, {0, 7}}]

In[81]:= Det[m]
Out[81]= 14

In[82]:= Inverse[m]
Out[82]= {{7, -3}, {-1, 2}}

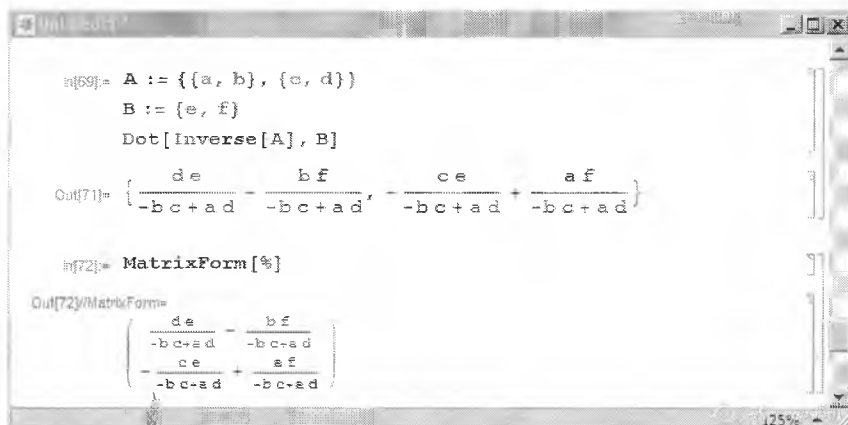
In[83]:= w = {{1, 2}, {3, 7}}
Out[83]= {{1, 2}, {3, 7}}

In[84]:= Transpose[m]
Out[84]= {{2, 0}, {3, 7}}

```

Чизиқли алгебраик тенгламалар системасини ечиш

Чизиқли алгебраик тенгламалар системасини (ЧАТС) ечишга доир мисоллар билан танишамиз. Биринчи навбатда ЧАТС ни символли ечиш билан танишамиз. Бунда $AX=B$ кўринишдаги тизимнинг ечимини $X=A^{-1}B$, кўринишда излашда **Dot** ва **Inverse** функциялардан фойдаланамиз:



```
In[69]:= A := {{a, b}, {c, d}}
B := {e, f}
Dot[Inverse[A], B]

Out[71]:= 
$$\left\{ \frac{de}{-bc+ad} - \frac{bf}{-bc+ad}, -\frac{ce}{-bc+ad} + \frac{af}{-bc+ad} \right\}$$

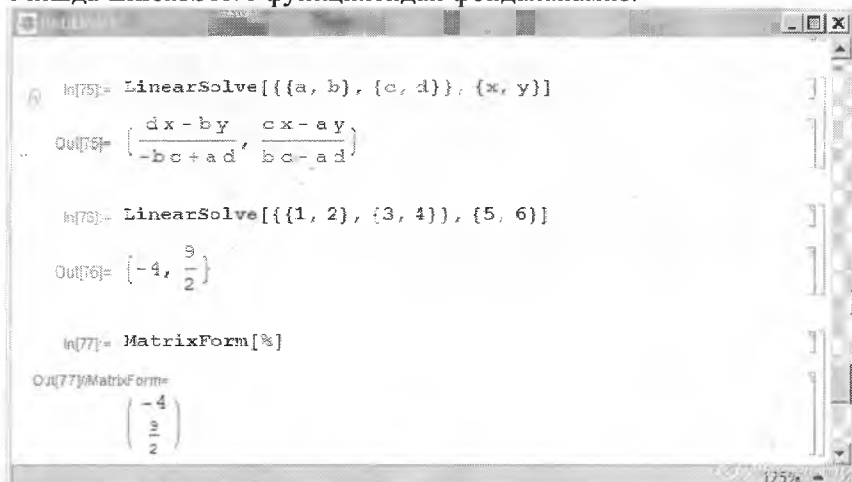

In[72]:= MatrixForm[%]

Out[72]/MatrixForm= 
$$\begin{pmatrix} \frac{de}{-bc+ad} - \frac{bf}{-bc+ad} \\ -\frac{ce}{-bc+ad} + \frac{af}{-bc+ad} \end{pmatrix}$$

```

Иккинчи навбатда эса тизимни сонли функциясида фойдаланамиз:

ечишда **LinearSolve** функциясида фойдаланамиз:



```
In[75]:= LinearSolve[{{a, b}, {c, d}}, {x, y}]

Out[75]:= 
$$\left\{ \frac{dx-by}{-bc+ad}, \frac{cx-ay}{bc-ad} \right\}$$


In[76]:= LinearSolve[{{1, 2}, {3, 4}}, {5, 6}]

Out[76]:= 
$$\left\{ -4, \frac{9}{2} \right\}$$


In[77]:= MatrixForm[%]

Out[77]/MatrixForm= 
$$\begin{pmatrix} -4 \\ \frac{9}{2} \end{pmatrix}$$

```

Энди комплекс коэффициентли ЧАТС ларни ечиш усули билан танишамиз:

The screenshot shows a Mathematica notebook with the following code and output:

```

In[32]:= A = {{1 + 2 i, 2 + 3 i}, {3 + 4 i, 4 + 5 i}}
In[37]:= B = {2 i, 3}
X = LinearSolve[A, B]
Out[38]= { (6 + i - 10 i^2) / (2 (1 - i)^2), (-3 + 8 i^2) / (2 (1 + i)^2) }
  
```

«Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетидаги бошқа функциялар билан фойдаланувчилар учун мўлжалланган чизикли алгебра масалаларини ечиш учун мўлжалланган кенгайтирилган пакетдан фойдаланиш мумкин.

Турли хил тенгламаларни «WOLFRAM MATHEMATICA» да ечиш усуллари. Алгебраик тенгламаларини символли ечиш. «Wolfram Mathematica» компьютерли математик пакетида тенгламаларни сонли ва символли ечиш учун асосан **Solve[eqns, vars]** ва **Solve[eqns, vars, elims]** номли функциялар қўлланилади. Бу ерда, **eqns**- тенгламанинг ёки тенгламалар системасининг кўриниши; **vars**– ўзгарувчилар ҳамда **elims** - шарт, яъни ўзгарувчилар.

Бунда **elims** да **vars** ўзгарувчиларнинг бир қисми, яъни ечими талаб қилинмайдиган ўзгарувчилар кўрсатилади. Кўрсатиладиган параметрлар **vars** ёки **elims** рўйхат кўринишида ёки **&&** символ орқали бирлаштирилган ифодалар кўринишида бўлиши мумкин. Тенгламаларни ифодайдиган экнс да эса тенглик белгиси сифатида **=** белгилар кетма-кетлиги ишлатилади. Билдирилган фикрларни қуйида келтирилган мисолларда янада яққолроқ тушуниб олиш мумкин.

Мисоллар:

The screenshot shows a Mathematica notebook with the following code and output:

```

In[42]:= Solve[2 x^2 - 5 x - 10 == 0, x]
Out[42]= {{x -> 1/4 (5 - Sqrt[105])}, {x -> 1/4 (5 + Sqrt[105])}}

In[43]:= Solve[{x^2 + y^2 + z - 5, x y + z - 2, x + y + z - 3}, {x, y, z}]
Out[43]= {{z -> 0, x -> -1, y -> 2}, {z -> 0, x -> 2, y -> -1}, {z -> 3, x -> -1, y -> -1}, {z -> 3, x -> 1, y -> -1}}
  
```

Йўл қўйилиши мумкин бўлган хатоликларни олдини олиш учун олинган ечимларнинг қийматларини тенгламаларга қўйиб текшириш мумкин. Масалан, содда ва ечими аниқ бўлган қуйидаги тенгламалар системасини ечиш алгоритми билан танишайлик.

```

In[84]:= x y == 6
          x^2 + y == 7
          eqns = {x y == 6, x^2 + y == 7}
          result = Solve[eqns, {x, y}]

Out[84]:= x y == 6

Out[95]:= x^2 + y == 7

Out[96]:= {x y == 6, x^2 + y == 7}

Out[97]:= {{y -> -2, x -> -3}, {y -> 3, x -> 2}, {y -> 6, x -> 1}}

In[98]:= eqns /. result

Out[98]:= {{True, True}, {True, True}, {True, True}}
  
```

Бу тизимни ечганда «Wolfram Mathematica» бир вақтнинг ўзида 3 та жуфтлик ечимни олишга имкон берди. Олинган ечимларни берилган тенгламалар системасига қўйганимизда айниятга эга бўлганимизни «Wolfram Mathematica» True –рост жавоби орқали исботлайди.

Дифференциал тенгламаларни символли ечиш. Дифференциал тенгламаларни символли ечиш учун, асосан, қуйидаги функциялардан фойдаланилади:

DSolve[eqn, u[x], x] - боғлиқсиз ўзгарувчи x бўйича $y[x]$ функцияга нисбатан экн дифференциал тенгламанинг ечимини излайди;

DSolve[eqn1, eqn2, . . .], {u1[x1, . . .], . . . }, {x1, . . . }] - дифференциал тенгламалар системасини ечади;

Мисоллар:

```

In[101]:= DSolve[Derivative[1][y][x] == 2 a x^3, y[x], x]

Out[101]:= {{y[x] -> \frac{a x^4}{2} + C[1]}}

In[102]:= DSolve[y[x] == Sin[e^x], y[x], x]

Out[102]:= {{y[x] -> Sin[e^x]}}
  
```

Дифференциал тенгламаларнинг аналитик ечимлари нафақат элементар функцияларни, балки махсус математик функцияларни ҳам ўз ичига олиши мумкин.

Бир ўзгарувчи функциялар графигини куриш. PLOT-фуикция графигини куриш. Икки ўлчовли $f(x)$ функциялар кўринишидаги графикларини куришда «Plot» функция ядросидан фойдаланиш қуйидагича:

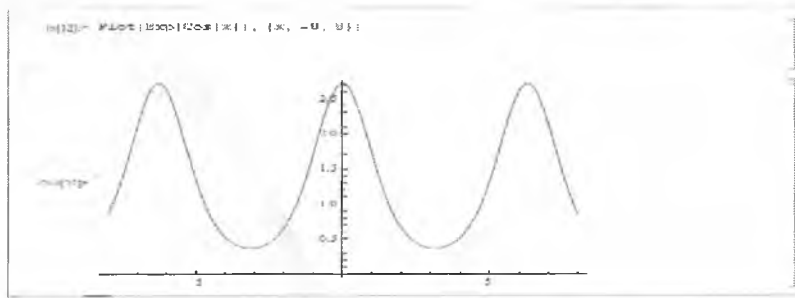
- **Plot [f, {x, xmin, xmax}]**- x аргументли $f(x)$ функция графигини x min дан x max гача бўлган ораликда ортга қайтаради.

- **Plot [{f1, f2,...}, {x, x min, x max}]**— объектни f функция катори график кўринишда ортга қайтаради.

«Plot» функцияси кўрсатилган функцияни график тақсимотини берувчи битта чизиқ ёки бир нечта чизиқни куриш учун қўлланилади. Берилган функцияларнинг графикларини куришда кўрсатилган $f, f1, f2$ ва ҳоказо каби берилганда бир нечта чизиқларни биргаликда куриш мумкин.

У ерда сийрак ҳолда тасвирланган бўлиб, уни вертикал ҳолатда тизимни ўзгартириш натижасида муваффақиятсиз кўриниб қолади. Кенгроқ Plot функциясини бошқа яна қулай бўлган жиҳатлари ҳам мавжуд

Берилган топширикни фойдаланувчи томонидан бажарилишида у эртами-кечми барибир графикни автоматик равишда усул ва параметрига қараб ясайди.



«Wolfram Mathematica» да графикни аниқ чизиш учун унинг махсус «Опции» функция операторидан функция графигини куриш учун фойдаланиш лозим.

Юқорида қайд этилган рўйхат «Опции» нинг бир нечта турларини беради. Биз энди уни номланиши билан биргаликда кенгроқ танишиб чиқамиз:

- **AspectRatio** - графиклар пропорциясини берадиган баландликнинг эни билан алоқаси .

- **Axis** - тасвирда бўйнинг координаталари билан берилиши. (False-ўқ йўқ, True-ўқларнинг тасвирда мавжудлиги)

- **AxisLabel** - тасвирдаги ўқларнинг белгиланиши {string X, string Y}

- **AxisOrigin** - тасвирнинг ҳисоблаш жараёнида ўқларда амалга оширилиши. (ўқларда нуқталарнинг аксланиши)

- **AxisStyle** - топшириқни бажарилишида ўқни директив ёрдами билан биргаликда бўлиши.

- **Back Ground** - учталик ранглар тизимидан бирини экран фонига бериш.

- **Color Output** - учталик ранглар тизимидан графикни куриш жараёнида фойдаланиш.

- **DefaultFont** - график куриш жараёнида текст ёзиш учун ҳарфлар шрифтини танлаш.

- **Frame** - график куриш жараёнида True ва False билан биргаликда унинг атрофига рамка куриш.

- **FrameLabel** - график атрофидаги рамкага текст ёзиш, худди шу қаторда графикни соат кўрсаткичи йўналишида курилиши мобайнида.

- **FrameStyle** - топшириқни бажарилиш жараёнида рамкани директив қатор ёрдамидан фойдаланиш.

- **FrameTicks** - рамкани куриш жараёнида чизмалар чизиш учун штрихли белгилардан фойдаланиш.

- **GridLines** - чизма учун чизиқлар чизиш.

- **PlotLabel** - титулли ёзувларни бажариш.

- **PlotRange** - курилаётган бирликни масштаб орқали етказиш.

- **PlotRegion** - курилаётган бирликни худудини белгилайди.

- **RotateLabel** - координаталар системасида вертикал ўққа нисбатан вертикал символли белгиларни буриш;

- **Ticks** – координата ўқлари учун штрихли белги куриш буйруги.

Бундан ташқари қаторларни характерлайдиган (тавсифлайдиган) функцияларга қўшимча функциялар мавжуд бўлиб, булар:

- **Compiled** – функция ифодасини дастур тилига компиляция қилади.

- **MaxBend** – дастурда ифодаланган график бўйича ҳосил бўлган эгри чизик эгрилиги.

- **PlotPoints** – қурилайдиган объектнинг ўша эгаллаган юзадаги нуқталари сонини аниқлайди.

- **PlotStyle** – чизик ва нуқталарнинг графигини тасвирлашдаги услубни танлаш имконини беради. 2-расм Функция графигини штрихли тасвири

2-расм Функция графигини нуқталар билан белгилаб тасвири

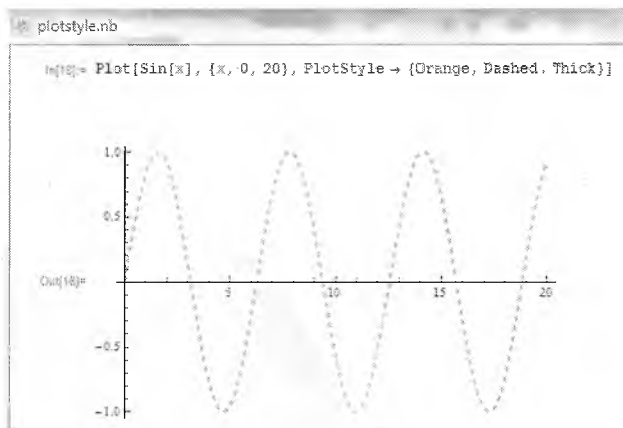
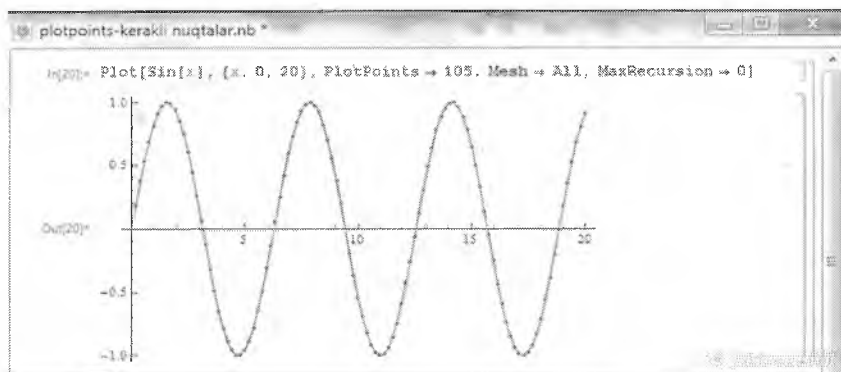


График тасвирлайдиган опциядаги name номланиши кўринишини value га ўзгартиради.

name -> **value** бир қанча символлик ифодаланувчи математик ифодаларни ёзишда керак бўладиган опциялар.

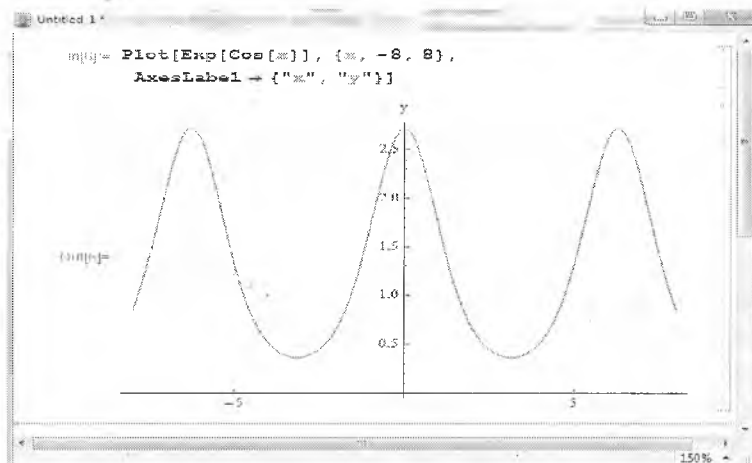
• **Automatic** – ёзилаётган математик ифоданинг автоматик дастурга қабул қилиниши.

Кўпчилик опциялар рақамли ифодалашни уддасидан чиқади.

Бизга тасвирдаи кўришиб турибдики, бу синусоида графигини тасвираш унча катта муаммо туғдирмайди. Лекин биз уни масштаблаб ҳам катта-кичикликда кўришимиз ёки тасвирлашимиз мумкин. Бунинг учун бизга **PlotRange** опцияси ёрдам беради.

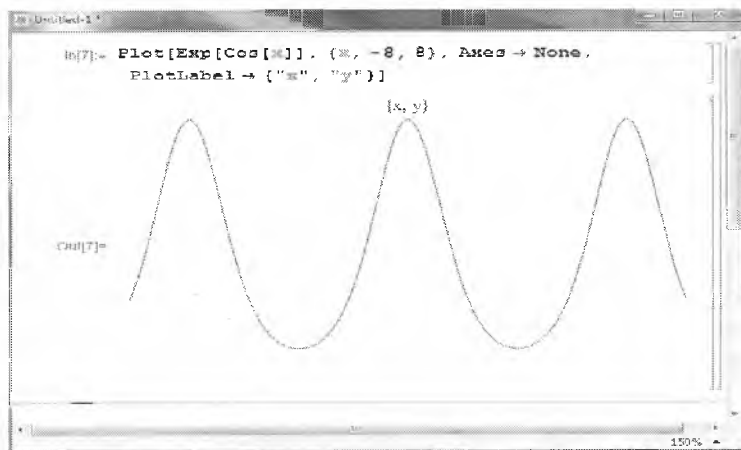
Юқорида қайд қилинган опциялар орқали шунчаки координата ўқлари ва функция графигини тасвирда оддийгина кўриш мумкин бўлса, бундан ташқари координата ўқлари (хва у) дан ташқари функция графигини устига графикни математик ифодасини ҳам ёзиш мумкин. Бунинг учун бизга **AxisLabel** опцияси ёрдам беради. Шундан сўнг унинг рўйхатини кўрсатиб беради, ўзида 2 та ёзувни сақлайди: биринчиси х ўқи учун ва иккинчиси эса у ўқи учун. Ёзувлар албатта «» (кўштирноқ) ичида бўлиши шарт.

3-рasm координата ўқларининг номланиши билан тасвири



Axis сининг **None** параметри орқали координата ўқларини йўқ қилади.

Масалан: 4-рasm координата ўқларсиз график тасвири



Худди шу функциянинг ўзини бир қанчасини, яъни косинусида функцияга боғлиқ бўлган бу функцияни аргументига 1 дан 3 гача бўлган қийматлар қўйиб барчасини битта координата системасида бир оила қилиб ифодалаш ҳам мумкин. Бу эса қуйидагича ўз аксини топади. Бунинг учун барча графикни ҳар хил рангда кўриш қулайлигини дастурнинг ўзи бажаради. Бу нарсага фойдаланувчи алоҳида буйруқ бериши шарт эмас. 3 хил рангни дастур (кўк, яшил, қизил,) ўзи таъминлаб беради ва қуйидагича ўз аксини топади.

2.5. Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграциясидан фойдаланиб масалаларни ечиш имкониятлари

Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари сифатида фойдаланилаётган дастурлаш тиллари ёрдамида математик масалаларни ечишда фойдаланиш бўйича айрим жиҳатларига тўхталиб ўтамиз.

1. π сони ва унинг тақрибий қийматини ҳисоблаш масаласи. Алгебра ва геометрия курсларининг масалаларни ечишдаги тадбиқи пи сони ва унинг тақрибий қийматини ҳисоблаш масаласи информатика ва ахборот технологияларининг дастурлаш тиллари ёрдамида фойдаланиш жараёнини қараб чиқамиз. Айлана узунлигининг диаметрига нисбатини қадимги греклар π ҳарфи билан белгилаганлар. Унинг кўп асрлик тарихи эса математика

ривожланишининг асосий босқичларини ўзида акс эттиради. Бу сирли сонни ҳисоблашнинг юзлаб усуллари таклиф этилган, улар қаторида доиранинг классик квадратурасини ҳисоблаш билан боғлиқ, шунингдек, π сонини рационал каср кўринишида ифодалашга уринишлар бор эди. Ҳозирги вақтда π сонини тақрибий ҳисоблашнинг жуда кўп усуллари маълум, аммо уларнинг ҳаммаси ҳам талабаларга тушунарли ва қулай эмас. Масалан, Р.Р.Сулейманов, « π сонини ҳисоблаш» мавзусини дарс-конференция мавзуси сифатида танлаган ва талабаларга қуйидаги усуллارни ўрганишни таклиф этади; оддий ўлчаш, тарозига тортиш ёрдамида ўлчаш, ярим доирага ички чизилган тўғри тўртбурчак юзларини кўшиш; Монте-Карло усули; π сонини Тейлор қатори ёрдамида ҳисоблаш. Кўп усуллارни у тажриба ўтказиш кўринишида баён этишни таклиф этади. Келтирилган усулларнинг турли хиллиги математиканинг турли бўлимларга мурожаат этиш, информатика дарсларида олинган билим ва кўникмаларни қўллаш ва π сонини ҳисоблаш усуллари ҳақида умумий тасаввурга эга бўлиш имконини беради. Аммо, шу билан бирга қатъий исботланган база йўқ [83].

π сони қийматини берилган аниқликда тақрибий ҳисоблаш усулларини қараб чиқамиз ва уларнинг асоси сифатида қуйидагиларни оламиз:

Агар, $|a - b| \leq \varepsilon$ бўлса, у ҳолда b сони a сонининг ε аниқликдаги тақрибий яқинлашиш қиймати бўлади.

Яқинлашишларни топиш асосан икки усулда амалга оширилади.

1) a сонга $C_n (C_n \leq a)$ ками ва $d_n (d_n \geq a)$ ортиғи билан $d_{n_0} - C_{n_0} \leq t$ шартни қаноатлантирувчи n_0 кетма-кет яқинлашишларни ҳисоблаш алгоритми шакллантирилади. У ҳолда $d_{n_0} - C_{n_0}$ айирма a соннинг t аниқликдаги яқинлашиши бўлади.

2) $|a_n - a| \leq t_n, (n \in N)$ тенгсизликлар системаси келтириб чиқарилади. $\{t_n\}$ кетма-кетлик эса n чексиз ўсганда нолга интилади, $n \rightarrow \infty$ да $t_{n_0} \leq t$ тенгсизликни қаноатлантирувчи n_0 гача бажариладиган t_n сонини ҳисоблаш алгоритми тузилади. a_{n_0} сони a сонининг t аниқликдаги яқинлашиши бўлади.

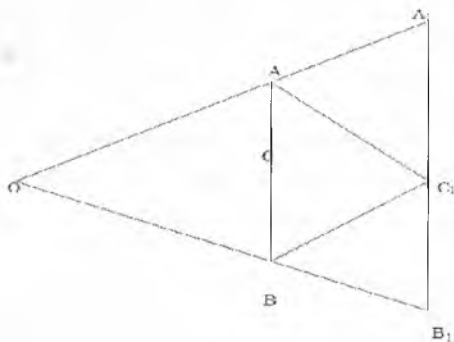
π сони тақрибий қийматини ҳисоблашда иккала усулни ҳам қараб чиқамиз. Бунда π сони айлана узунлигининг диаметрига нисбати сифатида киритилади, айлана узунлиги эса кўпбурчак

томонлари сони чексиз ошиб борганда айлана ичига чизилган тўғри кўпбурчаклар периметрлари кетма-кетликлари лимитига тенг.

Маълумки, агар P_n - айланага ички чизилган тўғри n - бурчак периметри, a_n - айланага ташқи чизилган n - бурчак периметри, l - айлана узунлиги бўлса, у ҳолда барча $n \in \mathbb{N}$ ларда $P_n < l < a_n$ тенгсизлик ўринли.

π сони яқинлашишларини ҳисоблаш алгоритмларини шакллантириш учун P_{2n} ва a_n ларни радиуси $\frac{1}{2}$ га тенг P_n айлана орқали ифодалаймиз. У ҳолда $l = \pi$ бўлади.

Фараз қилайлик, AB - радиуси $\frac{1}{2}$ га тенг айланага ички чизилган n - бурчак томони, O - айлана маркази бўлсин $OC \perp AB$; $A, B \parallel A_1B_1$ бўлганлиги A_1B_1 - кесим айлана ва OC нур кесишган нукта C орқали ўтади (1-расм).



1-расм. π сонини ҳисоблаш усулининг геометрик тасвири

Демак, A_1B_1 - айланага ташқи чизилган n бурчак томони $\triangle OAC$ ва $\triangle OA_1C_1$ учбурчакларнинг ўхшашлигидан

$$\frac{A_1C_1}{OC_1} = \frac{AC}{OC}, \quad OC_1 = \frac{1}{2} \text{ ни топамиз. У ҳолда } A_1B_1 = \frac{AB}{2OC}.$$

Пифагорга кўра теоремаси бўйича,

$$OC = \sqrt{OB^2 - CB^2} = \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{AB^2}{4}} = \frac{1}{2} \sqrt{1 - AB^2} = \frac{1}{2} \sqrt{1 - \frac{P_n^2}{n^2}} \quad \text{ни}$$

ҳосил қиламиз. Бундан эса,

$$Q_n = n \cdot A_1B_1 = \frac{P_n}{\sqrt{1 - \frac{P_n^2}{n^2}}} \quad \text{ни топамиз.}$$

BC_1 — айланага ички чизилган тўғри $2n$ бурчак томони. Пифагор теоремасига кўра $BC_1 = \sqrt{CC_1 + BC^2}$. $CC_1 = \frac{1}{2} - OC$ ва $OC = \frac{1}{2}\sqrt{1 - AB^2}$ бўлгани учун $BC_1 = \sqrt{2 - 2\sqrt{1 - AB^2}}$ эга бўламиз. Умумий илдиз остидаги ифодани тескарисига кўпайтирамиз ва бўламиз ва натижада

$$BC_1 = \frac{AB}{\sqrt{2 + 2\sqrt{1 - AB^2}}}$$

га эга бўламиз.

Бундан эса $P_6 = 3$ га тенг эканлигини ҳисобга олган ҳолда,

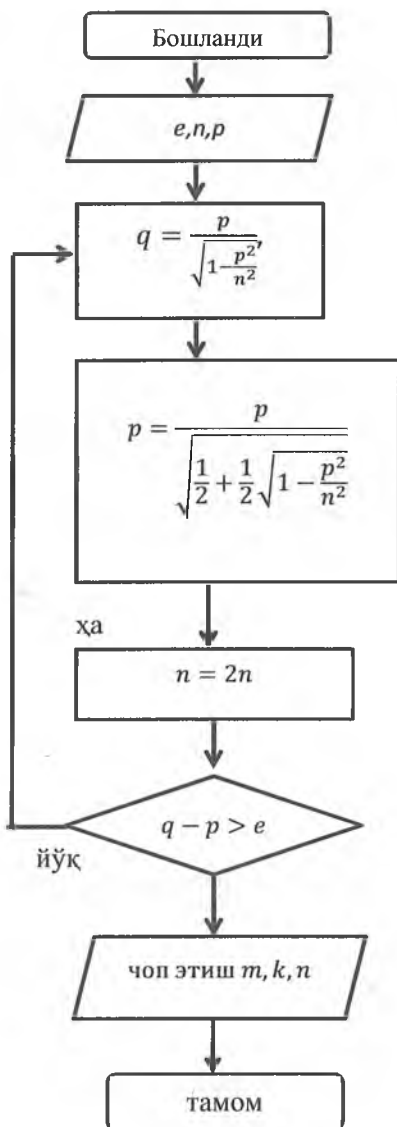
$P_{12}, Q_{12}, P_{24}, Q_{24}, \dots$ ларни $Q_n - P_n < \varepsilon$ ни қаноатлантирувчи n гача кетма-кет топиш мумкин.

У ҳолда Q_n ва P_n лар π сонининг t аниқликдаги мос равишда ортиғи ва ками билан яқинлашишлари бўлади.

Ушбу алгоритмни амалга ошириш мақсадида Паскаль тилида дастур тузилган (program primer 1).

```

program primer 1;
uses crt;
label 1;
var n:integer;
    p,eps,q:real;
Begin
clrscr;
write('e=сонини аниқ қийматини ҳисоблаш');
read(eps);
write('кўпбурчак томонининг қийматларини тўғри киритинг
n=');
read(n);
write('p=қийматини киритинг');
read(p);
l:=p/sqrt(1-(sqrt(p)/sqrt(n)));
p:=p/sqrt((1/2)+(1/2)*sqrt(1-sqrt(p)/sqrt(n)));
n:=2*n;
if (q-p>eps) then goto 1;
writeln('ортиғи билан олинган қиймат=',p:15:8);
writeln('ками билан олинган қиймат=',q:15:8);
end.
```



Декарт координаталарининг пайдо бўлиши билан (XVII-аср) эгри чизиқ тенгламаси бўйича унинг геометрик хоссаларидан фойдаланиш имкони пайдо бўлди, бу эса куйида баён этиладиган π сонини тақрибий қийматларини топиш алгоритмини яратди.

Маркази координата бошида ва радиуси 1 га тенг бўлган айлананинг 1 - чорагида жойлашган ёй узунлиги $y = \sqrt{1 - x^2}$, $x \in [0; 1]$ кўринишга эга. Ушбу ёй ва координата ўқлари билан чегараланган доира сектори юзи $\frac{\pi}{4}$ га тенг.

$x_1 < x_2 < x_3 \dots < x_{n+1}$ нукталар ёрдамида $[0; 1]$ сегментни n -га қисмларга ажратамиз. $x_0 = 0, x_n = 1$ ва $y_k = \sqrt{(1 - x_{k^2})}$, ($k=0, 1, \dots, n$) бўлсин. $y = \sqrt{(1 - x_{k^2})}$ функция $[0; 1]$ камаювчи бўлгани учун барча $k = 0, 1, \dots, n - 1$ ларда, $y_k > y_{k+1}$ ўринли. Демак, $x = x_k$ ва $x = x_{k+1}$ тўғри чизиклар билан чегараланган сектор қисми юзи ва баландлиги y_k га тенг тўғри тўртбурчак юзи D_k дан кичик, аммо шу асос ва баландлиги y_{k+1} га тенг тўғри тўртбурчак юзи S_k дан катта.

$x = x_{n-1}$ ва $x = x_n$ тўғри чизиклар билан чегараланган сектор юзи асоси $[x_{n-1}, x_n]$ ва баландлиги y_{n-1} га тенг тўғри тўртбурчак юзидан кичик, аммо унинг ярмидан катта, шунинг учун $\forall n > 1$ да

$$S_n = \sum_{k=0}^{n-1} \sqrt{1 - x_{k+1}^2} (x_{k+1} - x_k) + \frac{1}{2} \sqrt{1 - x_n^2} (x_n + x_{n-1}) < \frac{\pi}{4} < \sum_{k=0}^{n-1} \sqrt{1 - x_k^2} (x_{k+1} - x_k) = D \quad (1)$$

га тенгсизлик ўринли бўлади.

$4S_n$ ва $4D_n$ лар эса n чексиз ўсганда π сонига яқинлашади.

Агар сегментни n та тенг қисмларга ажратиб $h = \frac{1}{n}, x_k = kh$ ($k = 1, 2, \dots, n$) ва $[x_{n-1}, x_n]$ катетли учбурчак юзи асоси $[x_{n-2}, x_{n-1}]$ га тенг учбурчак юзининг ярмига тенг деб фараз қилинса, у ҳолда $\forall n > 2$ да қуйидаги тенгсизлик ўринли бўлади.

$$S_n = h \left(\sum_{k=1}^{n-2} \sqrt{1 - x_k^2} + \frac{3}{2} \sqrt{1 - x_{n-1}^2} \right) < \frac{\pi}{4} < h \left(\sum_{k=1}^{n-2} \sqrt{1 - x_k^2} + \sqrt{1 - x_{n-1}^2} \right) = D_n \quad (2)$$

(2) тенгсизликнинг чап қисми ўнг томонидан шуниси билан фарқ қиладики, унинг кўпайтувчиларидан бирида кўшилувчи сифатида 1 йўқ, иккинчи кўшилувчи эса $\frac{3}{2}$ кўпайтувчига эга.

$S_n - D_n$ айирма бўялган тўртбурчак ва учбурчак юзалари йиғиндисига тенг. (11-расм). Бу йиғинди $h \left(1 - \frac{1}{2} \sqrt{1 - x_{n-1}^2} \right)$ га тенг.

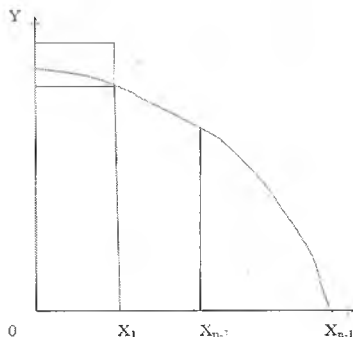
Шундай қилиб, $\frac{\pi}{4}$ ни $D_n - S_n = h \left(1 - \frac{1}{2} \sqrt{1 - x_{n-1}^2} \right) = h \left(1 - \frac{1}{2} \sqrt{1 - \left(\frac{n-1}{n} \right)^2} \right)$ дан катта бўлмаган T ҳатолик билан аниқлаш мумкин экан, яъни

$$\frac{1}{2n} \left(2 - \sqrt{1 - \left(\frac{n-1}{n} \right)^2} \right) < T \quad (3)$$

га эга бўламиз.

Демак, n сони (3) тенгсизликни қаноатлантириши керак.

Юқорида келтирилган π сонининг тақрибий қийматларини ҳисоблаш усулининг аҳамияти шундан иборатки, уни қўлашда интегралли йигиндилар ҳосил бўлади.



2-расм. π сонини ҳисоблаш алгоритмининг шаклланишининг геометрик тасвири

Юқорида баён этилган алгоритм π сонини берилган аниқликда ҳисоблаш дастурини тузиш имконини беради, матни 1-иловада келтирилган.

XVII аср охирларида, математик таҳлилнинг жадал ривожланиши натижасида π сонини тақрибий ҳисоблашларнинг самаралироқ усуллари пайдо бўлди, улардан бирини келтирамиз.

$|x| < 1$ шартда $y = \frac{1}{(1+x^2)}$ функцияни қараб чиқамиз. Барча x лар учун $\frac{1}{(1+x^2)}$ — ифода камаювчи чексиз геометрик прогрессиянинг йигиндиси, (биринчи ҳадб 1 га, махражи $-x^2$ га тенг). Прогрессиянинг биринчи n та ҳади йигиндиси

$$S_n(x) = 1 - x^2 + x^4 - \dots (-1)^{n-1} x^{2(n-1)} = \frac{(1-x^{2n})}{(1+x^{2n})} \text{ га тенг}$$

У ҳолда

$$\left| \frac{1}{(1+x^2)} - S_n(x) \right| = \frac{x^{2n}}{(1+x^2)} \leq x^{2n}$$

$$-x^{2n} \leq \frac{1}{(1+x^2)} - S_n(x) \leq x^{2n} \text{ бўлади.}$$

Бундан эса

$$|\pi - a_n| \leq t_n, \text{ бунда}$$

$$\int_0^{\frac{1}{\sqrt{3}}} x^{2n} dx \leq \int_0^{\frac{1}{\sqrt{3}}} \left(\frac{1}{(1+x^2)} \right) - S_n(x) dx \leq \int_0^{\frac{1}{\sqrt{3}}} x^{2n} dx$$

келиб чиқади.

$$\int_0^{\frac{1}{\sqrt{3}}} \frac{dx}{(1+x^2)} = \arctg x \Big|_0^{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{\pi}{6}$$

эканлигини эътиборга олиб,

$$\int_0^{\frac{1}{\sqrt{3}}} S_n(x) dx = x - \frac{x^3}{3} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{2n-1} \Big|_0^{\frac{1}{\sqrt{3}}} =$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} \left(1 - \frac{1}{3 \cdot 3} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{3^{n-1}(2n-1)} \right) =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{k-1}}{(3^{k-1}(2k-1))} = S_n$$

ва

$$\int_0^{\frac{1}{\sqrt{3}}} x^{2n} dx = \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)} \Big|_0^{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \left(\frac{3^n}{(2n+1)} \right) = l_n.$$

ларга эга бўлган ҳолда охириги тенгсизликдан

$$\left| \frac{\pi}{6} - S_n \right| \leq l_n$$

ни ҳосил қиламиз.

Шундай қилиб, барча $n \in N$ лар учун $|\pi - a_n| < b_n$ тенгсизлик учун ўринли. Бунда $a_n = 6S_n$, $t_n = 6l_n$.

Ушбу алгоритмни амалга оширишнинг Паскал тилидан дастури қуйидагича:

Демак, қуйидаги рекурент муносабатлар ўринли

$$a_{k+1} = -a_k \frac{2k-1}{3(2k+1)} \cdot a_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$l_{k+1} = l_k \frac{2k+1}{3(2k+3)} \cdot l_1 = \frac{1}{9\sqrt{3}}$$

π сонини ҳисоблаш усулларини кўпхиллилиги талабаларни нафақат математиканинг бўлимларига, балки физика, информатика фанлари бўлимларига ҳам мурожаат қилишга ундайди. Чунки, π сони айлана узунлигига алоқаси бўлмаган табиий фанларнинг турли соҳаларида ҳам қўлланилади.

Талабалар сеҳрли π сони қийматини берилган аниқликда ҳисоблаш кўникмасига эга бўлиши орқали уларнинг нафақат математикага фан сифатида қизиқиши ортади, балки дунёқараш чегаралари ва фикрлаш доираси кенгайди. π сонини қийматларини ҳисоблаш масаласи нафақат математикани ривожланиш босқичларини акс эттиради, балки математик масалаларни ахборот технологиялари воситалари ёрдамида ечишга янги ёндашувларни кўрсатиш имконини беради.

π сони қийматини ҳисоблаш ҳақидаги масала яна бир сон, яъни иррационал сон, яъни e нинг қийматини ҳисоблаш масаласини қўйиш фикрига туртки бўлади. Бундан ташқари А.Ямпольский таъкидлашича, π ва e иррационал сонлар ўзаро кутилмаган ва муносабатлар орқали ўзаро бир-бири билан боғлиқ экан [109];

$$\begin{aligned} \pi^e &= e^\pi; \\ \pi^e e^2 &= e^\pi; \\ \frac{\pi^2 + e^2}{\pi^3 - e^3} &= \frac{\pi}{2}; \\ \sqrt{\sqrt{\pi^\pi} + \sqrt{e^e}} &= \pi. \end{aligned}$$

Информатика методлари шу муносабатларга мос геометрик образларни кўргазмали намоиш этиш билан барча шунга ўхшаш янги муносабатларни уларни амалга оширувчи алгоритмлари комбинациялари орқали ҳосил қилиш имконини беради. Ушбу ҳолат иррационал сонлар ва математика курсида керакли ҳажмда ёритилмаган, етарлича исбот базасига эга бўлмаган тенгламаларнинг маъносини чуқур тушуниш имконини беради.

2. e сонини аниқлаш ва уни тақрибий ҳисоблаш ҳақида масала. Касбий фанлар (математик таҳлил) да e сони берилган аниқликда ҳисоблаш учун информатика ва ахборот технологияларининг воситалари ёрдамида унинг қийматини аниқ кўрсатиш ва функцияларни дифференциаллаш

қоидасидан келиб чиққан ҳолда интегратив ёндошув асосида қийматини ҳисоблашни кўриб чиқамиз. e сонини берилган аниқликда ҳисоблаш π сонини ҳисоблаш масаласи каби назарий ва амалий аҳамиятга эга ва қизиқарли масаладир. Яъни, бу масала нафақат осон алгоритмланади ва дастур орқали амалга оширилади, балки π ва e сонларининг маъносини ягона (геометрик) нуқтаи-назардан тушунишли чуқурлаштириш имконини беради.

Шу билан бирга e сонини аниқлашда ва e^x функцияни дифференциаллаш қоидасини келтириб чиқариш учун зарур бўлган

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1 \quad (4)$$

ни асослашда тенгсизликни асослашда асосий қийинчилик пайдо бўладиган кўрсаткичли функцияни ўрганиш соддалашади. Бу қийинчилик турли ўқув қўлланма ва услубий кўрсатмаларда турлича бартараф этилади. Леднев В.С [60], Алимов Ш.А. [9], Кузнецов А.А [61], Фадеев Д.К., Ляшенко Н.Н., Никулин М.С., Соколинский И.Ф. [82], Оксман В.М. [72], Ладъженская Н.В., Зюкина З.С. [57], Лебедова М.Б.[59], Соколова Е.И. [59], Подласый И.П. [77].

[61] да e сони ва e^x функция a^x функцияни $a=2,3,10$ лар учун графикларини ва абсциссаси 0 га тенг нуқталардаги уринмаларини қараш асосида киритилган. Бу мисолдан, талабалар шундай e орқали белгиланувчи сонининг мавжудлиги ҳақида хулоса қилишлари керак, a сони учун берилган нуқтадаги уринманинг Ox ўқи билан 45° ли бурчакни ҳосил қилади. Ўша қўлланмада e сони куйидаги қатор йиғиндиси сифатида аниқланган, яъни

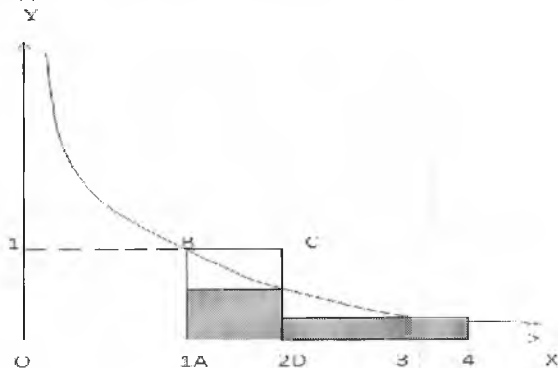
$$e = 1 + \frac{1}{1} + \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n} + \dots \quad (5)$$

$(e^x)' = e^x$ тенглик постулат сифатида қабул қилинган. [89] да эса e сонини логарифмик функциянинг узлуксизлигидан келиб чиққан ҳолда киритиш таклиф этилади. Бу усулни амалга ошириш жуда қийин, чунки жуда жиддий, бундан ташқари [25] ва [89] ларда қабул қилинган таърифлар, информатика дарсларида e сонини берилган аниқликда ҳисоблаш алгоритмларини тузиш имконини бермайди. e сонини киритиш учун компьютерни қўллаш

таклиф этилади. Бу усулнинг кўргазмалилигига қарамасдан, уни эҳтиёткорлик билан қўллаш керак.

Ушбу материални баён этиш тажрибаси, шуни кўрсатадики e сони «геометрик» таърифи (масалан, [42] ва [43]) бу камчиликлардан ҳоли. Бу таъриф талабаларга тушунарли бўлган тенглик исботини бериш имконини беради ва унинг асосида эгри чизиқли трапеция юзини кўпбурчаклар юзалари билан яқинлаштириш усули ва e сонининг тақрибий қийматларини ҳисоблаш алгоритмини тузиш ётса ҳам функция лимитининг таърифини билишини талаб этмайди. Буни e сони таърифини эслатган ҳолда қараб чиқамиз.

Тўғри бурчакли координата системасида $y = \frac{1}{x}$ функция графигини ясаймиз, Ox ўқи ва Oy ўқни 1 ва x нуқталарда кесиб ўтувчи Oy ўққа параллел тўғри чизиқлар билан чегараланган эгри чизиқли трапеция юзига тенг деб фараз қилинадиган, яъни $S(x)$ функцияни аниқлаймиз. $S(x)$ функция ўсувчи, чунки $S(2)$ юзага тенг бўлган $ABCD$ квадратининг юзидан кичик, $S(4)$ юзаси 1 га тенг бўлган бўялган кўпбурчакнинг юзидан катта (3-расм). У ҳолда $S(e)=1$ бажарилган шундай e орқали белгиланадиган x сон топилади.



3-расм. e -сони таърифининг геометрик талқини

(4) тенглик исботини уч босқичга ажратамиз:

Дастлаб $y = \frac{(a^x - 1)}{x}$ функция ўсувчи эканлигини кўрсатамиз, сўнгра битта ёрдамчи тенгсизлик киритиб, (4) тенглик ўринли эканлигига амин бўламиз.

Шундай қилиб, $y = \frac{(a^x-1)}{x}$ функция ўсувчи эканлигини кўрсатамиз. Фараз қилайлик, $x_1 < x_2$ бўлсин, у ҳолда қуйидаги

$$f(a) = \left(\frac{a^{x_1}-1}{x_1}\right) - \left(\frac{a^{x_2}-1}{x_2}\right) \text{ функцияни тузиб оламиз.}$$

$f'(a) = a^{x_1-1} - a^{x_2-1}$ бўлгани учун, $a > 1$ да $f'(a) < 0$ ва $0 < a < 1$ да $f'(a) > 0$. Бундан $f(a)$ функция $a=1$ да энг катта қийматига эга бўлади, яъни $f(x) = 0$. Бу барча $a > 0$ ларда $\left(\frac{a^{x_1}-1}{x_1}\right) \leq \left(\frac{a^{x_2}-1}{x_2}\right)$ тенгсизлик ўринли эканлигини билдиради, демак $y = \frac{(a^x-1)}{x}$ функция ўсувчи.

Энди ёрдамчи тенгсизликни келтириб чиқарамиз:

Барча $a > 0$ ва $0 < x \leq 1$ лар учун $a^x - 1 \leq x(a-1)$ тенгсизлик ўринли.

Ҳақиқатдан ҳам, агар $0 < x \leq 1$ бўлса, у ҳолда аввалгига кўра $y = \frac{(a^x-1)}{x} \leq a-1$, демак $a^x - 1 \leq x(a-1)$

$$1) \quad (6)$$

ўринли.

Энди

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$$

(4) тенглик ўринли эканлигига ишонч ҳосил қиламиз. Ихтиёрий натурал сон n ни белгилаб оламиз ва $[1, e]$ кесмани $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$, геометрик прогрессияни ҳосил қилиш шарти билан $x_0 = 1 < x_1 < x_2 < \dots < x_n = e$ нуқталар билан ажратамиз. У ҳолда $x_1 = q, x_2 = q^2, \dots, x_n = q^n$.

Асослари $[x_{k-1}, x_k]$ ва баландлиги $\frac{1}{x_{k-1}}$ ($k = 1, 2, \dots, n$) га тенг n та тўғри бурчакли тўртбурчаклар ёрдамида зинали кўпбурчак жасаймиз. (4-расм). Бу кўпбурчак юзи

$$\sum_{k=1}^n \frac{(x_k - x_{k-1})}{x_{k-1}} = \sum_{k=1}^n \frac{(q^k - q^{k-1})}{q^{k-1}} = n(q-1)$$

га тенг.

Ясалган зинали кўпбурчак $[1, e]$ асосли трапецияни ўз ичига олгани учун $n(q-1) > 1$ тенгсизликни қатъий қаноатлантиради.

Энди асослари $[x_{k-1}, x_k]$ ва баландликлари $\frac{1}{x_k}$ бўлган тўғри тўртбурчаклардан иборат зинали кўпбурчакни қараймиз:

У ҳолда кўпбурчакнинг юзи

$$\sum_{k=1}^n \frac{(x_k - x_{k-1})}{x_k} = \sum_{k=1}^n \frac{(q^k - q^{k-1})}{q^k} = n(1 - q^{-1})$$

га тенг.

У эгри чизиқли трапецияни ўз ичига олгани учун $n(1 - q^{-1}) < 1$.

$q = e^{\frac{1}{n}}$ бўлгани учун олдингилардан қуйидаги тенгсизлик келиб чиқади:

$$n \left(1 - e^{-\frac{1}{n}}\right) < 1 < n \left(e^{\frac{1}{n}} - 1\right) \quad (7)$$

Фараз қилайлик, $|x| < \frac{1}{n}$. $y = \frac{(e^x - 1)}{x}$ функция ўсувчи. Шунинг учун

$$n \left(1 - e^{-\frac{1}{n}}\right) < (e^x - 1) < n \left(e^{\frac{1}{n}} - 1\right) \quad (8)$$

(5) ва (6) лардан қуйидаги келиб чиқади:

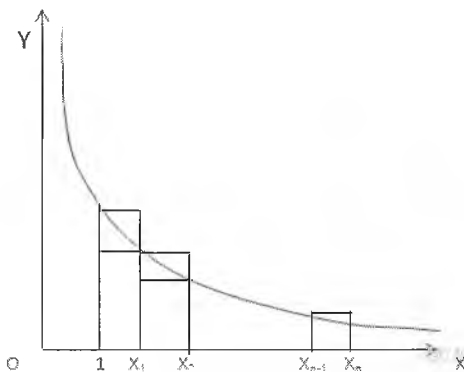
$$\begin{aligned} \left| \frac{(e^x - 1)}{x - 1} \right| &\leq n \left(e^{\frac{1}{n}} - 1\right) - n \left(1 - e^{-\frac{1}{n}}\right) = n \left(e^{\frac{1}{n}} - 2 + e^{-\frac{1}{n}}\right) \\ &= n \left(\frac{\left(e^{\frac{1}{n}} - 1\right)^2}{e^{\frac{1}{n}}} \right) \\ &\leq n \left(e^{\frac{1}{n}} - 1 \right)^2 \end{aligned} \quad (10)$$

(6) тенгсизликка кўра

$$e^{\frac{1}{n}} - 1 \leq \frac{(e-1)}{n}, \quad \text{демак} \quad \left| \frac{(e^x - 1)}{x - 1} \right| \leq \frac{(e-1)^2}{n}.$$

Бу тенгсизликдан (4) тенгсизлик келиб чиқади.

ε сонининг ε аниқликдаги тақрибий қийматларини топиш алгоритмини тузиш учун яна эгри чизиқли трапеция юзини эгри чизиқни ичига олган ва унинг ичида ётувчи зинали кўпбурчаклар юзалари билан яқинлаштиришдан фойдаланамиз.



4-расм.

$0 < h < 1$ сонни белгилаб оламиз. $x_0 = 1, x_k = x_0 + kh, k = 1, 2, \dots, n$. n арифметик прогрессияни тузамиз. Асослари $[x_{k-1}, x_n]$ ва баландликлари $\frac{1}{x_k}$ га тенг тўғри тўртбурчаклардан ясалган зинали кўпбурчак $y = \frac{1}{x}$ функция графиги, Ox ўқи ва $x = 1, x = x_n$ тўғри чизиқлар билан чегараланган эгри чизиқли трапеция ичида ётади. Шунинг учун шу кўпбурчак юзи $S_1(x_n)$ эгри чизиқли трапеция юзи $S(x_n)$ дан кичик.

Демак, $S_1(x_n) \geq 1, S(x_n) > 1$ бўлса, у ҳолда $x_n > e$. Демак асослари $[x_{k-1}, x_k]$ ва баландликлари $\frac{1}{x_{k-1}}$ га тенг тўғри тўртбурчаклар ёрдамида ясалган зинали кўпбурчак асоси $[1; x_m]$ бўлган эгри чизиқли трапецияни ўз ичига олади, шунинг учун бу кўпбурчак юзаси $S_2(x_m)$ эгри чизиқли трапеция юзаси $S(x_m)$ дан катта. Бундан $S_2(x_m) < 1$ у ҳолда $S(x_m) < 1$ демак $x_m < e$. Шу таъкидлашлар алгоритмни тузиш учун асос бўлиб ҳисобланади.

Дастлаб, $[x_{k-1}, x_n]$ асосли ва баландлиги $\frac{1}{x_k}$ тенг кўпбурчаклар юзларини кетма-кет ҳисоблаймиз ва уларни қуйидаги

$$S_1(x) = \sum_{k=1}^n \frac{h}{(1 + kh)}$$

йиғинди 1 дан катта бўлганча қўшиб борамиз.

Сўнг

$$S_2(x) = \sum_{k=1}^n \frac{h}{(1 + (k-1)h)}$$

Йиғиндини ҳисоблаб, ундан асослари кетма-кет $[x_{k-1}, x_n]$ ва баландликлари $h = \frac{1}{x_{k-1}}$ га тенг $k=n, n-1, \dots, 1$ деб фараз қилган ҳолда тўғри тўртбурчаклар юзларини айириб борамиз, жараён йиғинди 1 дан кичик бўлгунгача давом этади. Агар бу шарт $k=m$ ($m < n$) да бажарилса бўлса, у ҳолда $x_m < e < x_n$. Агар $x_n - x_m \leq \varepsilon$, у ҳолда x_n e соннинг $x_n - e > \varepsilon$ ортиғи билан, $e - x_m > \varepsilon$ ками билан тақрибий қийматлари бўлади. Агар $x_n - x_m > \varepsilon$ бўлса h нинг қийматларини камайтирамыз ва жараённи такрорлаймыз.

Куйидаги тенглик ўринли эканлигини кўрсатамыз ва уни e сони таърифи сифатида қабул қилинади.

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \quad (11)$$

Ҳақиқатда ҳам (5) га асосан $\forall n \in N$ учун куйидаги тенгсизлик ўринли

$$-(n+1)\left(e^{\frac{-1}{n+1}} - 1\right) < 1 < n\left(e^{\frac{1}{n}} - 1\right)$$

чап томондаги тенгсизликдан

$$e^{\frac{1}{n+1}} < 1 + \frac{1}{n}, \quad e < \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1}$$

ўнг томондаги тенгсизликдан $1 + \frac{1}{n} < e^{\frac{1}{n}}$ келиб чиқади, демак

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n < e \quad \text{деб фараз қиламыз. У ҳолда}$$

$$x_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n. \quad \text{Бундан}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$$

тўғрилиги келиб чиқади.

Энди $x_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ тенглик ўринли эканлигини кўрсатамыз.

$$\text{Ҳақиқатдан ҳам } 0 < e - x_n < \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1} - x_n = \frac{x_n}{n} < \frac{e}{n} \quad (12)$$

тенгсизлик ўринли.

Энди

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(2 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!}\right) \quad (13)$$

Тенглик ўринли эканлигини кўрсатамыз.

Ҳақиқатдан ҳам, барча $x \geq 0$ ва ихтиёрий n натурал сонда қуйидаги тенгсизлик ўринли

$$e^x \geq 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} \quad (14)$$

Тенгсизлик $n=1$ да ўринли эканлигига ишонч ҳосил қиламиз.

$f(x) = e^x - 1 - x$ деб фараз қиламиз. $f'(x) = e^x - 1$ бўлгани учун $x \geq 0$ да $f'(x) \geq 0$. Бундан $[0; \infty)$ да $f(x)$ функция ўсувчи келиб чиқади. Демак

$f(x) \geq f(0) = 0$ (2.15) $n=k$ да ўринли деб ҳисоблаб, $n=k+1$ да ҳам ўринли эканлигини исботлаймиз.

Қуйидаги функцияни қараймиз: $g(x) = e^x - 1 - x - \dots - \frac{x^k}{(k+1)!}$ $g'(x) = e^x - 1 - x - \dots - \frac{x^k}{k!}$ бўлгани учун $x \geq 0$ да $g'(x) \geq 0$. Демак, $[0; \infty)$ да $g(x)$ функция ўсувчи ва шунинг учун $g(x) \geq g(0) = 0$. Бу билан (14) тенгсизлик $\forall n$ учун ўринли эканлигини кўрсатади.

$e \geq 2 + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!}$ да $x=1$ фараз қилиб, ихтиёрий n лар учун

$e \geq 2 + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!}$ (16) тенгсизлик ўринли эканлигига эга бўламиз.

Бундан ташқари $\forall n \in \mathbb{N}$ учун қуйидаги тенгсизлик ўринли

$$2 + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!} \geq \left(1 + \frac{1}{n}\right)^2 \quad (17)$$

тенгсизлик исботи математик таҳлил дарсликларда маълум бир маънода соддалаштирилган ҳолда келтирилган, аммо баённинг тўлиқ бўлиши учун уни келтирамиз.

$$\begin{aligned} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n &= 1 + n \cdot \frac{1}{n} + \frac{n(n-1)}{2!} \cdot \frac{1}{2} + \dots + \frac{n(n-1) \dots (n-(n-1))}{k!} \\ &\quad \cdot \frac{1}{n^k} + \dots + \frac{n(n-1) \dots (n-(n-1))}{n!} \cdot \frac{1}{n^n} \\ &= 2 + \frac{1}{2!} \left(1 - \frac{1}{n}\right) + \dots + \frac{1}{k!} \left(1 - \frac{1}{n}\right) \dots \left(1 - \frac{k-1}{n}\right) + \dots \\ &\quad + \frac{1}{n!} \left(1 - \frac{1}{n}\right) \dots \left(1 - \frac{n-1}{n}\right) \end{aligned}$$

Қавслар ичидаги ифодалар қиймати 1 дан кичик бўлгани учун $e \geq 2 + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!}$ тенгсизлик ўринли. Шунинг учун,

$$x_n = 2 + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!} + \dots$$

у ҳолда (16), (17) ва (12) ларда

$$\frac{e}{n} \quad 0 \leq e - y_n \leq e - x_n \leq$$

(18) га эга бўламыз.

Бундан эса (13) келиб чиқади. Тенгсизликлар e сонининг берилган аниқликдаги тақрибий қийматини ҳисоблашнинг яна 2 та алгоритминини тузиш имконини беради. Аммо (18) да келтирилган e сонини тақрибий яқинлашишларини баҳолаш жуда қўпол. Уни имкон даражасида камайтириш мумкин, яъни

$$e - y_n \leq \frac{1}{(n \cdot n!)}$$

Юқоридан кўриниб турибдики (5) ни исботлаш мураккаброк ва (4) га қараганда кўпроқ вақтни талаб этади. аммо бу талабаларга тушунарли, шунинг учун унга батафсилроқ тўхталдик.

3. Сондан квадрат илдизни берилган аниқликда тақрибий ҳисоблаш усули. Бу масалани ечишда ҳам алгебра ва сонлар назариясини ҳам информатика ва ахборот технологиялари интеграциясини таъминлаш мақсадида дастурлаш тиллар ёрдамида берилган тақрибий ҳисоблашни кўриб чиқамиз. Ҳақиқий сондан берилган аниқликда квадрат илдизни ҳисоблаш масаласи турли усулларда ечилиши мумкин. Бизнинг назаримизда амалда қўлланиши соддароқ ва назарий томондан аҳамиятли бўлган усуллардан бирига батафсилроқ тўхталамиз. Бунга сабаб қаралаётган усул талабаларга ҳақиқий сон маъноси тушунчасини чуқурлаштириш имконини беради ва лимит тушунчасини ўзлаштириш учун асос бўлиб хизмат қилади.

$$a > 0, x_0 > 0 \text{ ва}$$

Бундан

$$x_n \stackrel{\text{def}}{=} \left(x_{n-1} + \frac{a}{x_{n-1}} \right), n = 0, 1, 2, \dots \quad \text{да} \quad (19)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \sqrt{a}$$

ўринли эканлигини кўрсатамиз.

Дастлаб, $x_n \geq \sqrt{a}, n=1, 2, \dots$ (20) тенгсизлик ўринли эканлигини кўрсатамиз. Ҳақиқатдан ҳам $a > 0$ да $(a - 1)^2 > 0$ тенгсизликдан $a - \frac{1}{a} \geq 2$ келиб чиқади. Бундан $a = \frac{x_n}{\sqrt{a}}$ ва (19) га кўра

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right) = \frac{\sqrt{a}}{2} \left(\frac{x_n}{\sqrt{a}} + \frac{\sqrt{a}}{x_n} \right) \geq \frac{\sqrt{a}}{2} 2 = \sqrt{a}$$

га эга бўламыз. (2.20) тенгсизликдан фойдаланиб

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right) = \frac{x_n}{2} \left(1 + \frac{a}{x_n^2} \right) \leq \frac{x_n}{2} \cdot 2 = x_n \quad (21)$$

га эга бўламиз.

Демак, нолинчи яқинлашишни танлашга боғлиқ бўлмаган ҳолда

$\sqrt{a} \leq \dots \leq x_{n+1} \leq x_n \leq \dots \leq x_1$, $x_0 > 0$ тенгсизлик ўринли. Бошқа сўзлар билан айтганда $\{x_n\}$ кетма-кетлик куйидан чегараланган ва моиотон камаяди. У ҳолда, монотон кетма-кетлик лимити ҳақидаги теоремага асосан, берилган кетма-кетлик лимитга эга.

Фараз қилайлик,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = x \quad (22)$$

тенгликда $n \rightarrow \infty$ да лимитга ўтиб, $x = \frac{1}{2} \left(x + \frac{a}{x} \right)$ эга бўламиз. У ҳолда $x^2 = a$ ва $x_n \geq 0$ бўлгани учун $x \geq 0$. Демак, $x = \sqrt{a}$.

Шу тариқа мураккаб бўлмаган мулоҳазалар \sqrt{a} ни ҳисоблаш усули (19) формулага таянган ҳолда аниқлаш мумкин. Бундан ташқари n -такрибий яқинлашиш \sqrt{a} нинг қийматига берадиган аниқликни баҳолаш мумкин.

Бунга батафсил тўхтаймиз: (19) рекурент формулага асосан

$$x_{n+1} - \sqrt{a} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right) - \sqrt{a} = \frac{1}{2x_n} (x_n^2 - 2x_n\sqrt{a} + a) = \frac{1}{2x_n} (x_n - \sqrt{a})^2,$$

$$n = 0, 1, 2, \dots$$

кўра (20) тенгсизлик куйидаги кўринишда бўлади:

$$0 \leq x_n - \sqrt{a} \leq \frac{1}{2x_n} (x_n - \sqrt{a})^2, n = 1, 2, \dots$$

Амалиётда ушбу баҳолаш айрим камчиликга эга, яъни \sqrt{a} таърифга тегишли ва бизга олдиндан маълум эмас. Аммо, ҳар доим $0 < c < \sqrt{a}$ ни қаноатлантирувчи c сонини, шунингдек $x_n \geq c$ ни ҳам топиш мумкин. Таклиф этилган баҳолашга кўра куйидагиларни топамиз

$$0 \leq x_{n+1} - \sqrt{a} \leq \frac{1}{2\sqrt{a}} (x_n - \sqrt{a})^2, n = 0, 1, 2, \dots$$

ёки

$$\frac{1}{2c} (x_{n+1} - \sqrt{a}) \leq \left[\frac{1}{2c} (x_n - \sqrt{a}) \right]^2, n = 0, 1, 2, \dots$$

математик индукция методидан фойдаланиб (2.22) га эга бўламиз.

$$\begin{aligned} \frac{1}{2c}(x_n - \sqrt{a}) &\leq \left[\frac{1}{2c}(x_n - \sqrt{a}) \right]^2 \leq \left[\left(\frac{1}{2c}(x_n - \sqrt{a}) \right)^{2^{n-1}} \right]^2 \leq \dots \\ &\leq \left[\frac{1}{2c}(x_0 - \sqrt{a}) \right]^{2^n} \quad (22) \end{aligned}$$

x_0 ни $q \stackrel{\text{def}}{=} \frac{1}{2c} |x_0 - \sqrt{a}| < 1$ қаноатлантиради деб фараз қилиб (22) ни ҳисобга олиб $0 \leq x_n - \sqrt{a} \leq 2cq^{2^n}, n = 1, 2, \dots$ эга бўламиз.

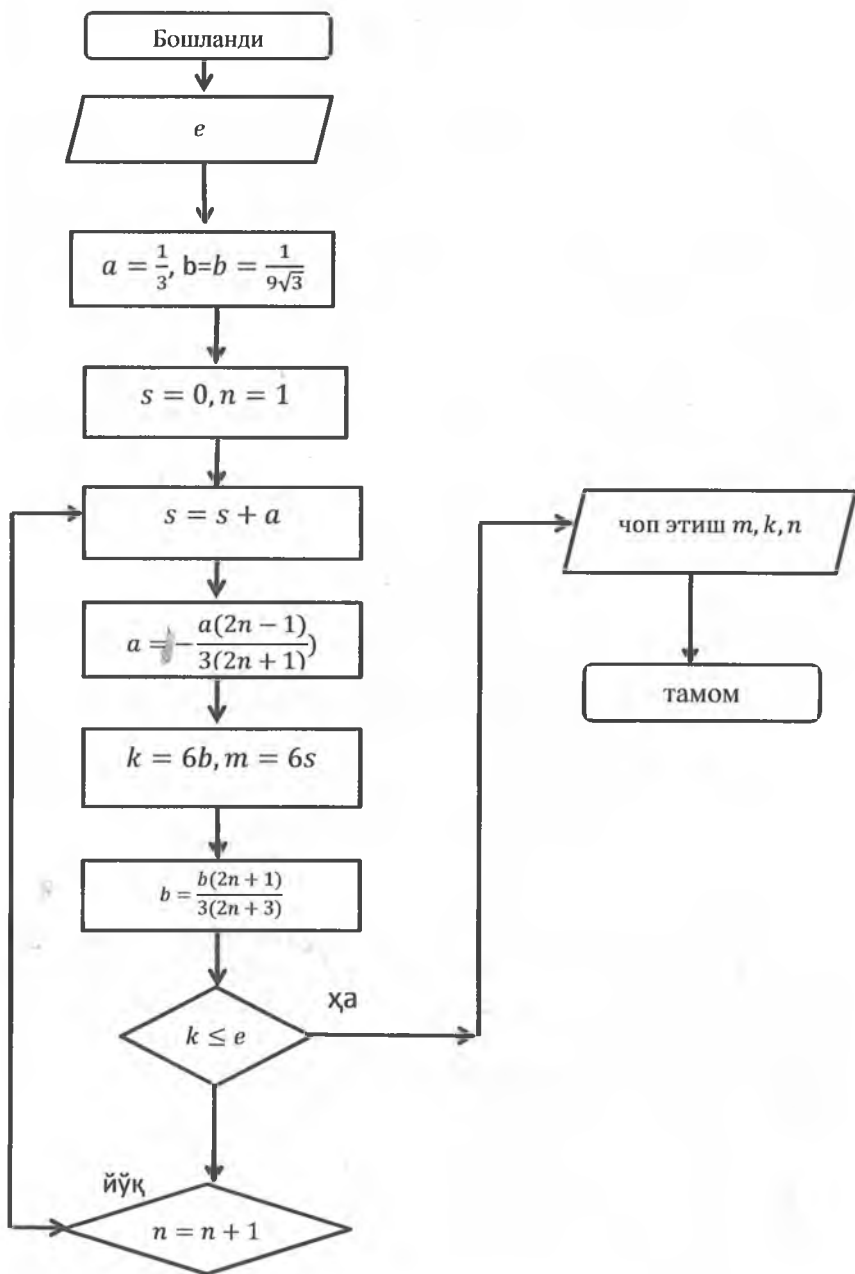
Шундай қилиб (19) кета-кетлик \sqrt{a} қийматига маҳражи $0 < q < 1$ бўлган геометрик прогрессиядан анча тезроқ яқинлашади.

Келтирилган усулларни TURBO PASCAL дастури муҳитида амалга оширилиши қуйида илова қилинади.

```

program primer;
uses crt;
label 1;
var n:integer;
    a,c,q,x,x0,b:real;
begin
clrscr;
I:=writeln('нолинчи яқинлашиш-х0');
read(x0);
writeln('с:сони 0<с< а сонидан чиққан илдиз қиймати');
read(c);
writeln('дастлабки сон-а');
read(a);
    n:=1;
    x:=x0;
    q:(1/(2*c))*abs(x-sqrt(a));
    if q>1 then goto I;
REPEAT
    x:=0.5*(x+(a/x));
    n:=n+1;
UNTIL (x-sqrt(a))

```



4. Асосий элементар функциялар қийматларини ҳисоблаш ҳақида

Педагогик тажриба шундан далолат берадики, талабалар томонидан асосий элементар функциялар қийматларини ҳисоблаш калькулятор ёки компьютер клавиатура тугмачасини механик равишда босишга келиб қолмаслиги керак. Бизнинг фикримизга кўра талабалар асосий элементар функцияларнинг қийматларини берилган аниқликда ҳисоблаш алгоритминини умумтаълим математика курси чегараларидан чиқмаган ҳолда тузиш ва уларнинг графикларини яшаш имкониятига эга. П.В.Стратилатов косинус ва тангенсларнинг графикларини парабола графиклари билан таққослашда қараган [82]. Масалан $y = \cos x$ функция графиги $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ да

$y = -ax^2 + b$ ($a < 0$) функция графигига яқин, танген сонда эса $y = x^3$ кубик парабола графигига яқин. Математик таҳлил курсларида синус, косинус функцияларнинг чексиз қаторларга ёйилиш формуллари исботланади ва исботсиз $y = tgx$ функция ёйилмасининг биринчи 4-5 ҳадлари келтирилган биринчи 2 ҳади ҳар бир функция учун қуйидаги кўринишга эга.

Муаллиф шу ифодаларни косинус, синус, тангенс функциялар учун параболалар графиклари билан таққослаш йўли билан ҳосил қилишни кўрсатади, аммо уларни исботламаган.

Математик индукция методи ва аниқ интегралнинг монотонлигидан фойдаланиб $\sin x \approx x - \frac{x^3}{3!}$, $\cos x \approx 1 - \frac{x^2}{2}$, y ҳолда $tgx \approx x + \frac{x^3}{3}$.

Асосий элементар функцияларнинг қийматларини ҳисоблаш учун зарур бўладиган тенгсизликларни келтириб чиқарамиз ва уларнинг графиклари яқинлашишлари ва графиклари учун Паскаль тилида тузилган яшаш дастурини келтирамиз. Тажриба келтирилган материал талабаларга тушунарли эканлигини кўрсатади. Илк, зарур тенгсизликларни келтириб чиқаришдан бошлаймиз

2.1. Теорема. $\forall x \in [-a; 2]$ ва $\forall n \in N$ учун

$$\left| e^x - \sum_{k=0}^n \frac{x^k}{k!} \right| \leq \frac{e^a |x|^{n+1}}{(n+1)!} \quad (23)$$

тенгсизлик ўринли.

Исбот. Дастилаб (23) тенгсизлик $n=0$ да ўринли эканлигига ишонч ҳосил қиламиз.

Аввал $x>0$ бўлсин. Агар $0 \leq t \leq x \leq a$ бўлса, y ҳолда $\int_0^x dt \leq \int_0^x e^t dt \leq e^a \int_0^x dt$ бўлади. Бундан

$$\begin{aligned} 0 \leq x \leq e^x - 1 \\ \leq e^a x \end{aligned} \quad (24)$$

келиб чиқади.

Энди $-a \leq x \leq t \leq 0$ бўлсин. У ҳолда $e^{-a} \leq e^t \leq 1$.

$$\begin{aligned} \text{Шунинг учун } e^{-a} \int_x^0 dt \leq \int_x^0 e^t dt \leq \int_x^0 dt. \text{ Демак,} \\ -xe^{-a} \leq 1 - e^x \\ \leq -x \end{aligned} \quad (25)$$

ва (24) тенгсизликлардан, $n=0$ да (23) тенгсизлик ўринли эканлиги келиб чиқади.

(23) тенгсизлик $n=m$ да ўринли деб фараз қиламиз, яъни барча x лар учун $[-a; a]$ ораликда

$$\left| e^x - \sum_{k=0}^m \frac{x^k}{k!} \right| \leq \frac{e^a |x|^{m+1}}{(m+1)!} \quad (26)$$

тенгсизлик ўринли. Яна 2 та ҳолни, яъни $x<0$ ва $x>0$ ларни кўриб чиқамиз.

$x>0$ бўлсин (26) тенгсизликда x ни t га алмаштирамиз ва модул белгисини очиб қуйидаги тенгсизликка эга бўламиз:

$$-\frac{e^a t^{m+1}}{(m+1)!} \leq e^t - \sum_{k=0}^m \frac{t^k}{k!} \leq \frac{e^a t^{m+1}}{(m+1)!}$$

Шунинг учун

$$-\frac{e^a}{(m+1)!} \int_0^1 t^{m+1} dt \leq \int_0^x \left(e^t - \sum_{k=0}^m \frac{t^k}{k!} \right) dt \leq \frac{e^a}{(m+1)!} \int_0^x t^{m+1} dt$$

ўринли. Бундан

$$-\frac{e^a x^{m+2}}{(m+2)!} \leq e^x - \sum_{k=0}^{m+1} \frac{x^k}{k!} \leq \frac{e^a x^{m+2}}{(m+2)!}$$

Тенгсизлик келиб чиқади.

(23) тенгсизлик $x>0$ ва $n=m+1$ да ҳам ўринли.

Шунга ўхшаш $x<0$ да ва $n=m+1$ да (23) ўринли эканлигига эга бўламиз. Бу билан (23) тенгсизлик $n=m+1$ да ва, демак барча n ларда ўринли эканлиги келиб чиқади.

2.2. Теорема. $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ ораликдаги барча x лар ва ихтиёрий $n \in \mathbb{N}$ сонлар учун (27) тенгсизлик $n=0$ да

$$\left| \cos x - \sum_{k=0}^m \frac{(-1)^k x^{2k}}{(2k)!} \right| \leq \frac{x^{2n+2}}{(2n+2)!} \quad (27)$$

ўринли эканлигига ишонч ҳосил қиламиз. Маълумки,

$$0 \leq \cos t \leq 1, 0 \leq t \leq x \leq \frac{\pi}{2}.$$

Бундан $0 \leq t - \cos x \leq \int_0^x \sin t \, dt \leq \int_0^x t \, dt = \frac{x^2}{2}$ келиб чиқади.

Бу билан (27) тенгсизлик $n=0$ да ўринли эканлиги исботланди. (25) тенгсизлик $n=m$ да ўринли деб фараз қиламиз. (27) даги модул белгисини очиб ва аниқ интегралнинг монотонлигидан фойдаланиб (28) га эга бўламиз.

$$-\frac{x^{2k+3}}{(2k+3)!} \leq \sin x - \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!} \leq \frac{x^{2k+3}}{(2k+3)!} \quad (28)$$

Аниқ интегралнинг монотонлигидан яна бир марта фойдаланиб,

$$-\frac{x^{2k+3}}{(2k+3)!} \leq \sin x - \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!} \leq \frac{x^{2k+3}}{(2k+3)!}$$

Йиғиндидаги тартиб рақамини ўзгартириб, уни 1 дан бошлаган ҳолда (27) тенгсизлик $n=m+1$ да ўринлилигини таъкидлаб ўтамиз. Бу билан (27) тенгсизлик $\forall n$ учун ўринли эканлиги исботланди.

2.1. Хулоса. Барча n лар учун (29) тенгсизлик ўринли.

$$\left| \sin x - \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!} \right| \leq \frac{x^{2n+3}}{(2n+3)!} \quad (29)$$

Ҳақиқатдан ҳам (29) – яширинган икки каррали (28) тенгсизликдир.

Зарур тенгсизликни исботлашдан аввал $(1+x)^b$ функция учун леммани исботлаймиз.

2.1. Лемма. Барча $a < 1, a \neq 0$ ва ихтиёрий $x > -1$ учун

$$\frac{(1+x)^a}{a} \leq \frac{1}{a} + x \quad (30)$$

учун тенгсизлик ўринли.

Исботи. $f(x) = \frac{(1+x)^a}{a} - \frac{1}{a} - x$ деб фараз қиламиз.

Шунингдек, $f'(x) = (1+x)^{a-1} - 1$

$-1 < x < 0$ да $f(x) > 0$ ва $x > 0$ да $f(x) < 0$ бўлади. Демак, $x=0$ да $f(x)$ функция 0 га тенг энг катта қийматни қабул қилади. Бундан $\forall x > -1$ да $f(x) \leq 0$. Бу билан (30) тенгсизлик исботланди.

2.3. Теорема. $\forall x > -1$ ва $\forall x > b+1, n \in \mathbb{N}$ (31) тенгсизлик ўринли.

Исбот. Натурал n сонини шундай танлаймизки $b < n-1$ бўлсин (30) тенгсизликдан келиб чиқади

$$\begin{aligned} & \left| (1+x)^b - 1 - bx - b(b-1)\frac{x^2}{2!} - \dots - b(b-1)\dots(b-n+1)\frac{x^n}{n!} \right| \\ & \leq \frac{|b(b-1)\dots(b-n)| |x|^{n+1}}{(n+1)!} \\ & \frac{(1+x)^{(b-n+1)}}{b-n+1} \leq x + \frac{1}{b-n+1} \end{aligned} \quad (31)$$

келиб чиқади (31) $x > 0$ деб фараз қиламиз, у ҳолда олдинги тенгсизликдан

$$\begin{aligned} & \frac{1}{b-n+1} \int_0^x (1+t)^{b-n+1} dt \leq \frac{1}{b-n+1} \int_0^x dt + \int_0^x t dt \\ & \frac{(1+x)^{b-n+2}}{(b-n+1)(b-n+2)} \leq \frac{1}{(b-n+1)(b-n+2)} + \frac{x}{b-n+1} + \frac{x^2}{2!} \end{aligned}$$

тенгсизлик келиб чиқади.

Аниқ интегралнинг монотонлигидан фойдаланиб олдинги тенгсизликдан эга бўламиз.

$$\begin{aligned} & \frac{(1+x)^{b-n+3}}{(b-n+1)(b-n+2)(b-n+3)} \\ & \leq \frac{1}{(b-n+1)(b-n+2)(b-n+3)} \\ & + \frac{x}{(b-n+1)(b-n+2)} + \frac{x^2}{2!(b-n+1)} + \frac{x^3}{3!} \end{aligned}$$

Ўхшаш мулоҳазаларни $n-3$ марта такрорлаб,

$$\frac{(1+x)^b}{(b-n+1)(b-n+2)\dots b} \leq \frac{1}{b(b-1)\dots(b-n+1)} + \frac{x}{(b-1)(b-n+1)} + \dots + \frac{x^k}{k!(b-k)\dots(b-n+1)} + \dots + \frac{x^{n-1}}{(n-1)!(b-n+1)} + \frac{x^n}{n!} \quad (32)$$

(32) га эга бўламиз.

Икки ҳол бўлиши мумкин ёки $b(b-1)\dots(b-n+1) > 0$ ёки $b(b-1)\dots(b-n+1) < 0$. Шунинг учун (32) тенгсизликдан ё (33) тенгсизлик, ёки тескари тенгсизлик

$$(1+x)^b \leq 1 + bx + b(b-1)\frac{x^2}{2!} + \dots + b(b-1)\dots(b-k+1)\frac{x^k}{k!} + \dots + b(b-1)\dots(b-n+2)\frac{x^{n-1}}{(n-1)!} + b(b-1)\dots(b-n+1)\frac{x^n}{n!} \quad (33)$$

ўринли бўлади. Аввалги мулоҳазалардаги $n-1$ ни n га алмаштириб ва $b(b-1)\dots(b-n+1)(b-n)$ купайтма $b(b-1)\dots(b-n+1)$ кўпайтмага тескари ишорага эга эканлигини ҳисобга олсак,

$$(1+x)^b \leq 1 + bx + b(b-1)\frac{x^2}{2!} + \dots + b(b-1)\dots(b-k+1)\frac{x^k}{k!} + \dots + b(b-1)\dots(b-n+1)\frac{x^n}{n!} + b(b-1)\dots(b-n)\frac{x^{n+1}}{(n+1)!} \quad (34)$$

(34) тенгсизлик ёки тескари тенгсизлик ўринли эканлигига эга бўламиз. (33) ва (34) тенгсизликлардан (31) тенгсизлик ўринлилиги келиб чиқади. Ҳақиқатдаи ҳам агар $A \leq B$ ва $A \geq B + C$ бўлса, у ҳолда $C \leq A - B \leq 0$, демак $|A - B| \leq |C|$.

$-1 \leq x \leq 0$ учун ўхшаш алмаштиришларни такрорлаб, (31) тенгсизлик бу ҳолда ўринли эканлигига эга бўламиз. (2.3) теорема исботланди.

2.2. Хулоса $\forall x > -1$ ва $\forall n \in \mathbb{N}$ лар учун қуйидаги (35) тенгсизлик ўринли.

$$\left| \ln(x+1) - \sum_{k=1}^n (-1)^{k-1} \frac{x^k}{k} \right| \leq \frac{|x|^{n+1}}{n+1} \quad (35)$$

Исбот: (31) тенгсизликда $b = -1$ фараз қилиб, $\forall x > -1$ да ва $\forall n \in N$ да (36) тенгсизлик ўринли бўлади.

$$\left| \frac{1}{x+1} - 1 + x - x^2 + \dots + (-1)^{n-2} x^{n-1} \right| \leq |x|^n \quad (36)$$

$x \geq -1$ деб фараз қилайлик.

Фараз қилайлик, $x \geq 0$ у ҳолда (26) тенгсизликдан куйидаги тенгсизликлар келиб чиқади:

$$-\int_0^x t^n dt \leq \int_0^x \left(\frac{1}{t+1} - \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k t^k \right) dt \leq \int_0^x t^n dt$$

Яъни,

$$-\frac{x^{n+1}}{n+1} \leq \ln(x+1) - \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(-1)^k x^{k+1}}{(k+1)} \leq \frac{x^{n+1}}{n+1}$$

Йигинди белгисидаги тартиб рақамни алмаштириб, уни 1 дан бошласак, (35) тенгсизлик ўринли бўлишини кўрамиз.

$-1 \leq x \leq 0$ учун ҳам худди шунга ўхшаш фикр юритилса, бу ҳолда ҳам (35) ўринли эканлигини кўрамиз.

2.3. Хулоса $\forall x \in (-1; 1)$ ва $\forall n \in N$ учун (37) тенгсизлик ўринли.

$$\left| \arcsin x - \sum_{k=1}^n \frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n+1)x^{2n+3}}{2^{n+1} \cdot (2n+3) \cdot (n+1)!} \right| \quad (37)$$

Исбот (31) тенгсизликда $b = -\frac{1}{2}$, $x = -t$ деб фараз қиламиз, бу ҳолда $|t| < 1$ бўлса ва $\forall n \in N$ (38) тенгсизлик ўринли.

$$\begin{aligned} & \left| 1 - t^2 \right|^{-\frac{1}{2}} - \left(1 + \frac{t^2}{2} + \frac{3t^4}{4 \cdot 2!} + \dots + \frac{1 \cdot 3 \cdot (2n-1)t^{2n}}{2^n \cdot n!} \right) \\ & \leq \frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n+1)t^{2n+2}}{2^{n+1}(n+1)!} \quad (38) \end{aligned}$$

$0 \leq t \leq x \leq 1$ деб фараз қиламиз. У ҳолда (38) тенгсизликдан ва аниқ интегралнинг монотонлигидан куйидаги, яъни (37) тенгсизлик

$$\frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n+1)x^{2n+3}}{2^{n+1}(n+1)! \cdot (2n+3)} \leq \arcsin x$$

$$- \sum_{k=1}^n \frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2k-1)x^{2k+1}}{2^k \cdot k! (2k+1)} \leq \frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n+1)x^{2n+3}}{2^{n+1}(n+1)! \cdot (2n+3)}$$

$-1 < x \leq 0$ учун ҳам ўринли эканлиги келиб чиқади. Худди шунга ўхшаш мулоҳазалар юритиб (37) ўринли эканлигини кўриш қийин эмас.

2.4 Хулоса. Барча x лар ва $\forall n \in N$ да

$$\left| \arctg x - \sum_{k=1}^n (-1)^k \frac{x^{2k+1}}{2k+1} \right| \leq \frac{|x|^{2n+3}}{2n+3}$$

тенгсизлик ўринли.

(31) тенгсизликда $b = -1, x = t^2$ деб олинса, бу хулосанинг исботи ҳам аввалгиларига ўхшаш.

Турли функциялар ва уларнинг тақрибийларининг графикларини тузиш дастури вариантлари $y = \sin x$ мисолида қуйидаги жадвалда келтирилган.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

XX асрнинг иккинчи ярми ва XXI аср бошларидан бошлаб жаҳон ҳамжамиятида интегратив жараёнлар тенденцияси яққол намоён бўлди. Президентимиз И.А.Каримовнинг - «Жамият тараққиётининг фан ва техника ўсувининг жадаллашуви, ахборот технологиясининг кун сайин кенг қулоч ёйиш, XXI асрни тинчлик асрига айлантириш учун инсониятни янги халқлар жамиятига, чуқур интеграциялашган иқтисодий мақомга, ягона коммуникация ва ахборотлар тизимига етакламоқда. Бундай жамиятда яшаб кетиш анчагина тайёргарлик ва катта билимни талаб қилади»- деган сўзлари, жамиятда ўзлигини ва ўз қобилиятини ҳар томонлама намоён эта оладиган, ақлан етук, юксак истеъдод ва салоҳиятга эга бўлган маънавий жиҳатдан юксак, ҳар томонлама интегратив билимга эга бўлган баркамол авлодни тарбиялаш XXI асрнинг долзарб муаммоларидан биридир [3].

Ҳозирги вақтда математик билимлар мажмуасини бир бутун бирлаштириб, фанлараро интеграцияни таъминловчи восита бўлиб қолди. Бунга асосий сабаб, математикага хос бўлган юқори даражадаги абстракция – билимларни синтез қилишдан иборат. Математик тушунчаларни абстракциялашда нафақат объект мазмунидан четлашади, балки у формаллаштириш асосида математика тилига кўчирилади, натижада асосий муҳим боғланишлар акс эттирилади.

Таълим муассасаларида математика таълимининг бошқа фанлар, шу жумладан информатика ва ахборот – коммуникация технологиялари билан интеграциясининг амалга оширилиши таълим сифатига кучли таъсир кўрсатиб, уни модернизациялаш, инновацион ўқитиш имкониятларини кенгайтириш имконини беради, таълимда узвийлик ва узлуксизликнинг таъминланишида муҳим омил вазифасини бажаради.

Замонавий интеграциялашган билим беришда ахборот-коммуникация технологияларининг қўлланиши ўқувчи (талаба) да илмий потенциални ошириш билан биргаликда унда ўқитишда ахборот-коммуникация технологияларининг замонавий мажмуалари асосида тузилган ҳар хил электрон вариантлардаги дарсликлар, маъруза матнлари, дарс ишланмалари, виртуал лаборатория, тақдимотлар билан олиб борилиши информатика ва математика ўртасидаги интеграцияни юзага келтирди. Бундай усуллар ўқувчи (талаба) ларга фаннинг илмийлигини ва умумлашган билимларни сифатли узатишни таъминлайди.

ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Каримов И.А. «Ўзбекистон ХХІ аср бўсағасида, хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари» – Т.:Ўзбекистон, 1997, 297 б.
2. Каримов И.А. «Хавфсизликка ва барқарор тараққиёт йўлида» – Т.:Ўзбекистон, 1998, 331 б.
3. Каримов И.А. Ўзбекистон буюк келажак сари. – Т., 1998, 81 б.
4. Каримов И.А. Баркамол авлод орзуси. – Т.: Ўзбекистон, 2008.
5. Каримов И.А. Баркамол авлод – Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори. – Т.: Шарқ, 1997, 64 б.
6. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар – тараққиёт омили. – Т.: Ўзбекистон, 1995, 32 б.
7. Абдукадыров А.А. Теория и практика интенсификации подготовки учителей физико-математических дисциплин. – Т.: Фан, 1991, 116 с.
8. Азларов. Т., Мансуров. Х., Математик анализ. 1-Том. - Т.: Ўзбекистон, 1994.
9. Алимов Ш.А.и др. Алгебра и начало анализа: Учеб. для 10-11 кл. сред.шк. - М.:Просвещение, 1994, 252 с.
10. Азларов. Т., Мансуров. Х., Математик анализ. 2-Том. - Т.: Ўзбекистон, 1995.
11. Alimov N.A., Yusupov R.M., Shamsiyev A. Sh., Temurov S.Y. MathCAD da differensial va integral hisobni bajarish metodikasi. – Т.: Fan va texnologiya, 2010, 96 б.
12. Алихонов С. Математика ўқитиш методикаси. - Т.: Ўқитувчи, 1992.
13. Aripov M., Begalov B., Begimqulov U., Mamarajabov M. Axborot texnologiyalari. – Т.: Noshir, 2009, 368 б.

14. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании. – М., 1994, 228 с.

15. Антонов А.В. «Информация: восприятие и понимание». – Киев: Наукова думка, 1988, 144 с.

16. Башкатова Ю.В. Применение НИТ в изучение функций комплексной переменной. Дисс... канд. пед. наук. – Санкт-Петербург, 2000, 157 с.

17. Бабанский Ю.К. Ҳозирги замон умумий таълим мактабида ўқитиш методлари -Т.: Ўқитувчи, 1990, 232 б.

18. Бердиева О.Б. Геометрия таълимида талабаларнинг мустақил ишлаш кўникма ва малакаларини шакллантириш методикаси: Автореф. дис.... пед. фан. ном. – Т.: ТДПУ, 2007, 22 б.

19. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). – М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2002, 352 с.

20. Беленкова И.В. Методика использования математических пакетов в профессиональной подготовке студентов вуза. Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2004, 24 с.

21. Белова О.Е. Методика обучения студентов педагогических вузов – будущих учителей математики интегральному исчислению с использованием информационных технологий. Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Красноярск, 2006, 23 с.

22. Безбородова Г.А. Использование информационно-коммуникационных технологий в самостоятельной работе со студентами на занятиях по математике // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы междунар. заоч. науч. конф. – Уфа: Лето, 2011, 124-127 с.

23. Болтянский В.Г. О применение информатики в курсе математики// Повышение эффективности обучения математике в

школе: Книга для учителя: Из опыта работы/ Сост. Г. Д. Глейзер. – М., 1989, 51-65 с.

24. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа: Учеб. для 10-11 кл. сред. шк. - М.: Просвещение, 1994, 352 с.

25. Борисенко Н.Ф. «Об основах межпредметных связей»//Педагогика, 1971, №11, 29 с.

26. Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: Учеб. пособие. - М.: Финансы и статистика, 2002, 256 с.

27. Вольхин К. А., Вольхина И. Н. Компьютер как средство дифференциации обучения // Качество образования: концепции, проблемы. Материалы III Международной научно-практической конференции. - Новосибирск: НГТУ, 2000, 318 – 319 с.

28. Генике Е.А., Чаше Е.Е. Как построить интегрированный курс в школе.//География в школе, 1994, №4, 40-43 с.

29. Говорухин В.Н., Цибулин В.Г. Компьютер в математическом исследовании. Учебный курс. - СПб.: Питер, 2001, 368 с.

30. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики.-М: Наука, 1987, 552 с.

31. Далингер В.А. Компьютеризация курса методики преподавания математики. Рекомендации для студентов и преподавателей. – Омск, 1989, 87 с.

32. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. Учеб. пособие для вузов. - М.: ООО «Издательство Астрель», ООО «Издательство АСТ», 2003, 558 с. [2] ст.

33. Дьяченко С.А. Использование интегрированной символьной системы «Matemtica» при изучении курса высшей математики в вузе. Дисс... канд. пед. наук. – Орёл, 2000, 164 с.

34. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика. - М.: Нолидж, 1999, 1296 с.

35. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. Mathcad 7.0 в математике, в физике и Internet. - М.: Нолидж. - 1999. 169 с.

36. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. - М.: Изд. центр «Академия», 2003, 192 с.

37. Золотарева А.В. «Управление процессом интеграции общего и дополнительного образования»//Интеграция образования, 2007, № 3,4, 17 с.

38. Извосчиков В.А. Инфоноосферная эдукология: новые информационные технологии обучения.- Спб.: Изд-во РГПУ им.А.И.Герцена, 1991, 120 с.

39. Исмоилова Ш. Олий таълимда талабалар муस्ताкил таълимини ташкил қилишнинг услубий масалалари. // Таълим муаммолари илмий-услубий журнали, 2009, № 1, 3-6 б.

40. Игнатова В.А. Интегрированные учебные курсы как средство формирования экологической культуры учащихся. Дис...дра пед.наук. – Тюмень, 1999, 97 с.

41. Ивашев-Мусатов О.С. Производная логарифма// Квант, 1986, №4, 25-26 с.

42. Ивашев-Мусатов О.С. Материал для внеклассной работы по элементам математического анализа//Математика в школе, 1980, №4, 39-42 с.

43. Йўлдошев Ж., Йўлдошева Ф., Йўлдошева Г. Интерфаол таълим сифат кафолати. – Т., 2008, 147 б.

44. Капустина Т.В. Теория и практика создания и использования в педагогическом вузе новых информационных технологий на основе компьютерной системе «Mathematica». Автореф. дисс.... канд. пед. наук. – М, 2001, 25 с.

45. Куряченко Т.П. Возможности использования компьютера в обучении основам математического анализа в педаго-

гическом вузе // Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета», 2006.

46. Котляр Л.М., Зайцева Ж.И., Фоменко Л.Б. Организация самостоятельной работы по математике с помощью современных информационных технологий // Педагогические науки. Успехи современного естествознания, 2004, № 5, 15-18 с.

47. Келбакиани В. Н. Межпредметная функция математики в подготовке будущих учителей. - Тбилиси, Изд-во Тбилисского ун-та, 1994.360 с.

48. Колесников О. М. Особенности преподавания компьютерных технологий // Качество образования: концепции, проблемы. Материалы III Международной научно-практической конференции. – Новосибирск: НГТУ, 2000, 325 – 326 с.

49. Коновалец Л. С. Познавательная самостоятельность учащихся в условиях компьютерного обучения // Педагогика, 1999. №2, 46-51 с.

50. Кочетков М. В. Информационные технологии и качество подготовки специалистов // Материалы 111 Международной научно – практической конференции. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000, 294-296 с.

51. Краснов С. В., Горбачевская Е. Н. Использование информационных технологий в учебном процессе как один из методов повышения качества образования // Качество образования: концепции, проблемы. Материалы III Международной научно-практической конференции. - Новосибирск: НГТУ, 2000, 293 с.

52. Курбатцкий А. И., Листопад Н. И., Воротницкий Ю. И. Информационные технологии в системе высшего образования // Информатика и образование, 1999, №3, 21 – 27 с.

53. Коменский Я.А. Дидактика. – Л.: Госиздат, 1957, 242 с.

54. Коложвари И., Сечимкова Л. «Как организовать интегрированный урок» // Народное образование, 1996, №5, 87-89 с.

55. Кузнецов А.А. Развитие методической системы обучения информатике в средней школе. Автореф.дисс.на соиск.учен.степ.д-ра.пед.наук в форме науч.доклада. - М., 1988, 47 с.

56. Ладыженская Н.В., Зюкина З.С., Какой путь выбрать? (Гуманитарная информатика в школе)//Информатика в образовании, 1995, №3, 42-44 с.

57. Лапчик М.П. Методика преподавания информатики. Учеб. пособие для студентов пед. вузов. – М.: Академия, 2001, 624 с.

58. Лебедова М.Б., Соколова Е.И., Модульный подход к обучению и возможности его реализации в курсе информатики//Информатика и образование, 1997, №5, 75-80 с.

59. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. - М.: Высшая школа, 1991, 224 с.

60. Леднев В.С., Кузнецова А.А., Бешенков С.А. О теоретических основах содержания обучения информатике в общеобразовательной школе//Информатика и образование. 2000, №2, 13-16 с.

61. Манькова О. А. Некоторые проблемы компьютеризации обучения // Высшее образование в России, 1998, №3, 97 – 99 с.

62. Маматов М.Ш., Темуров С.Й., Махмудова Д.М., Куницын А.З. О применении информационно - коммуникационных технологий при развитии самостоятельного творческого мышления молодежи // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. Научный журнал. - Москва (Россия), 2012, № 03 (38), 234-242 с.

63. Mavlonova R., To'rayeva O., Xoliqberdiyev K. Pedagogika. – Т.: O'qituvchi, 2006, 494 b.

64. Мухиддинова Н.М. Педагогика олий таълим муассасалари гуманитар йўналишларида математика ўқитиш самарадорлигини ошириш: Автореф. дис. ... пед. фан. ном. – Т., 2011, 22 б.

65. Мамадазимов М, Жуманиёзова М. «Физика ва астрономия фанларини интеграллаб ўқитишнинг методик асослари»//Ўқитувчилар учун ўқув қўлланма. – Тошкент, 2007.

66. Монахов В.М. Проектирование и внедрение новых технологий обучения. // Сов. педагогика, 1990, № 7, 17-23 с.

67. Машбиц Е.И. «Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы» – М.:Знание, 1986, 80 с.

68. Новикова А. А. Медиаобразование в США: проблемы и тенденции // Педагогика, 2000, № 3, 68 – 75 с.

69. Нажмиддинова Ҳ. Олий таълим тизимида талабанинг мустақил таълим фаолиятини шакллантириш. // Таълим муаммолари илмий-услубий журналы, 2009, № 1, 26-28 б.

70. Нижегородцев Р.М. Приближенное решение уравнения методом интеграции// Математика в школе, 1999, №5, 69-72 с.

71. Оксман В.М. Компьютер при изучении показательной функции//Математика в школе, 1988, №5, 81-82 с.

72. Пензин С. Н. Кино и эстетическое образование: Методологические проблемы. - Воронеж, 1987, 152 с.

73. Пўлатов А.М. Компьютерли имитацион таълимда талабалар мустақил ўқиши фаолиятига инновацион ёндашув. // Узлуксиз таълим илмий-услубий журналы, 2009, № 2, 28-32 б.

74. Писарева С.А. Методологические основы научной интеграции. Сущность педагогической вестник. 2000, 11-17 с.

75. Песталоцци Г. «Собрание сочинение». Том 4. – Ленинград, 1949, 202 с.

76. Подласый И.П. Педагогика: Учеб.для студентов высших пед.учеб.заведений. - М.: Просвещение; Гуманит.изд.центр “ВЛАДОС”, 1996, 432 с.

77. Полат Е.С., Бухаринка М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в

системе образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2001, 272 с.

78. Расулов А.С., Раимова Г.М., Саримсакова Х.К. Эҳтимоллар назарияси ва математик статистика. – Т.: Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти нашриёти, 2006, 207 б.

79. Роберт И.В. «Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы импользования» - М.: Школа-процесс, 1994, 205 с.

80. Словарь иностранных слов. 7-ое издание. – М.:Русский язык, 1980. 624 с.

81. Стратилатов П.В. Формулы, приближенно выражающие функции $\cos x$, $\operatorname{tg} x$ и $\sin x$ многочленами//Математика в школе. 1995, №1, 74-75 с.

82. Сулейманов Р.Р. Тема конференции «вычисление числа π »//Математика в школе, 1991, №4, 58-60 с.

83. Турдикулов Э.О. Ҳозирги замон таббий фанлари мазмунини ва уларни интеграциялаб ўқитиш муаммолари // Т.Н.Қори Ниёзий номли ЎзПФТИ. «Фанларни интеграциялаб ўқитишнинг педагогик шарт-шароитлари» Республика илмий-амалий конференцияси, 2007.

84. Темуров С.Й. Талабалар мустақил ишини замонавий ахборот технологиялари асосида ташкил этиш // Педагогик маҳорат назарий ва илмий-методик журнали, № 2, Бухоро, 2011, 6-14 б.

85. Темуров С.Й., Эргашев Ж.Б., Тўракулов О.Х. Математикани ўқитишда MathCAD тизими имконийтларидан фойдаланиш ҳақида // Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети 90 йиллигига бағишланган «Университет таълими: кеча, бугун, эртага (ёшлар нигоҳида)» номли Республика миқёсидаги ёш олимлар илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. – Тошкент, 2008, 372-375 б.

86. Ушакова Д.Н. «Интеграция современного научного знания». Методологические анализ//под.ред.Н.Т.Костюк. Киев, 1984, 33 стр.

87. Фадеев Д.К., Ляшенко Н.Н., Никулин М.С., Соколинский И.Ф. Об элементах высшей математике в средней школе// Математика в школе, 1985, №6, 46-48 с.

88. Федорец П.Ф. «Межпредметная связь в процессе обучения». – Л., 1983, 83 с.

89. Хуторской А. В. Эвристический тип образования: результаты научно-практического исследования. // Педагогика, 1999, №7, 15-22 с.

90. Шариков А, В. Медиаобразование: мировой и отечественный опыт. – М., 1990, 218 с.

91. Шампанер Г, Шайдук А. «Обучающие компьютерные системы», //Высшее образования в России, 1998, №3, 95-96 с.

92. Шмелев А.Г. «Психодиагностика и новые информационные технологии», //Компьютеры и познание. – М.: Наука, 1990, 129 с.

93. Шоломий К.М. «Рациональная последовательность тренировочных задач при компьютерном обучении», //Педагогика, 1999, №8, 51-59 с.

94. Шолохович В.Ф. «Информационные технологии обучения», //Информатика и образование, 1998, №2, 5-13 с.

95. Шаммазов А., Беленкова О. «Технические университеты в информационно - индустриальном обществе», //Высшее образование в России, 1998, №1, 24-27 с.

96. Цевенков Ю.М., Семенова Е.Ю. Эффективность компьютерного обучения. – М, 1991.

97. Эргашев Ж.Б., Тошпўлатов Ҳ., Ўсаров Ж. Умумий ўрта таълим мактабларида геометрия дарсларини компьютерлаштиришнинг дидактик шарт-шароитлари // «Университет таълими: кеча,

бугун, эртага (ёшлар нигоҳида) Ёш олимлар илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами», – Тошкент, 2008, 127-129 б.

98. Эргашев Ж.Б. Ўқитишда компьютерли математик пакетлар ва улардан фойдаланишдаги айрим муаммолар. «Физика ва астрономия ютуқлари, ўқитиш методикаси ва таълим муаммолари». Республика илмий-амалий конференцияси. – Тошкент, 2009, 213-217 б.

99. Эргашев Ж.Б. Компьютерли математик пакетлар-ўқитишнинг янги ахборот технологиялари сифатида, //«Педагогик таълим» илмий-услубий журнал. –Тошкент, 2009, №2, 47-52 б.

100. Эргашев Ж.Б., Боқиев Р.Р. Компьютерли математик тизимларнинг дидактик имкониятлари тахлили //«Педагогик маҳорат» илмий-услубий журнал. – Бухоро, 2009, №3, 23-25 б.

101. Эргашев Ж.Б. Компьютерли математик пакет «Mathematica» математикани ўқитишга мўлжалланган дастурий восита сифатида. «Формирование творческой среды в учебных заведениях: проблемы и их решения». Республиканская научно-практическая конференция, – Нукус, 2009, 243-245 с.

102. Эргашев Ж.Б. Математикани ўқитишга мўлжалланган дастурий воситаларни яратишда компьютерли «Mathematica» тизими. «Умумий ўрта махсус касб-хунар-таълими жараёнида фанлараро узвийликни таъминлаш муаммолари». Республика илмий-амалий конференцияси. – Тошкент, 2009, 123-125 б.

103. Эргашев Ж.Б. Ўқув материалларни визуаллашда интеграллашган компьютерли математик пакет имкониятларидан фойдаланиш. // «Педагогик таълим» илмий-услубий журнал, Тошкент, 2012, №1, 23-26 б.

104. Эргашев Ж.Б., «Mathematica» компьютерли математик пакет дарс самарадорлигини ошириш воситаси сифатида: «Ўқитувчининг замонавий ахборот коммуникация технологиялар бўйича компетентлиги: муаммо ва ечимлар»; Вазирлик тизимидаги

олий таълим ва илмий тадқиқот муассасалари миқёсида илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент, 2012, 17-19 б.

105. Эргашев Ж.Б., Саматова Г.Б., Меҳнат таълими йўналишида математикани ўқитишни такомиллаштириш ҳақида. Республика илмий-амалий конференцияси. – Навоий, 2013, 67-69 б.

106. Эргашев Ж.Б. Ўқитишда компьютерли математик пакетлардан фойдаланиш муоммолари. Республика илмий-амалий конференцияси. – Гулистон, 2013, 87-89 б.

107. Эргашев Ж.Б. Психолого-педагогические аспекты использования электронных учебных комплексов по математике. //Молодой ученый, № 8, 14-17 с.

108. Ямпольский А. Неожиданности в области иррациональных чисел // Наука и жизнь, 1983, №3, 150 с.

109. <http://fio.ifmo.ru/archive/09012001/clul/int.htm>. Интеграция в образовании//Н.И.Кондаков. Логический словарь. – М., 1971.

МУНДАРИЖА

| | |
|--------------------|---|
| КИРИШ | 3 |
|--------------------|---|

I БОБ. МАТЕМАТИКА ВА ИНФОРМАТИКА КУРСЛАРИ ИНТЕГРАЦИЯСИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1. Таълимни интеграциялашнинг психологик-педагогик асослари... | 7 |
| 1.2. Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технология курсларини интеграциясининг моҳияти ва мазмуни..... | 12 |
| 1.3. Касбий фанларни ва информатика ва ахборот технологиялари курслари интеграция функциялари ва тузилмаси | 16 |
| 1.4. Касбий фанлар курслари билан информатика ва ахборот технологиялари курсининг интеграциясини таъминлаш тамойиллари..... | 21 |

II БОБ. ФАНЛАРАРО ИНТЕГРАЦИЯНИ ТАЪМИНЛАШДА ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ИМКОНияТЛАРИ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1. Таълимда ахборот технологиялари ва улардан фойдаланиш имкониятлари | 29 |
| 2.2. Олий таълим муассасаларида замонавий ахборот технологияларини қўллашнинг мавжуд ҳолати..... | 41 |
| 2.3. Амалий дастурий воситалар таълимда замонавий ахборот технологиялар воситалари сифатида..... | 47 |
| 2.4. «Wolfram Mathematica» компьютерли математик тизим тузилмаси ва ишлаш тамойиллари | 66 |
| 2.5. Касбий фанлар ва информатика ва ахборот технологиялари интеграциясидан фойдаланиб масалаларни ечиш имкониятлари..... | 112 |
| УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР | 139 |
| Фойдаланилган адабиётлар | 140 |