

Шарофат Нейматова

**МАТЕМАТИКА ФАНИНИ
ЎҚИТИШНИНГ НАЗАРИЙ
МАСАЛАЛАРИ ВА
МЕТОДИКАСИ**

Ўқув қўлланма

**«ТАҒАККУР» нашриёти
Тошкент – 2011**

“Математика фанини ўқитишнинг назарий масалалари ва методикаси”
номли ўқув қўлланма А.Авлоний номидаги халқ таълими ходимларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш марказий институти илмий кенгаши томонидан нашрга тавсия этилди

Тақризчилар: **Х.А.Тўрақулов** - Педагогик таълим халқаро фанлар академияси академиги, техника фанлари доктори, профессор.
Х. Инатов - педагогика фанлари номзоди, доцент.

Ушбу ўқув қўлланма физика-математика факультети талабалари ва малака ошириш курси тингловчилари учун мўлжалланган бўлиб, уларнинг иш фаолиятларида дастуриламал сифатида хизмат қилади.

ISBN 978-9943-372-97-9

©Шарофат Нёматова, 2011
©«ТАФАККУР» нашриёти, 2011

СЎЗ БОШИ

Жамиятнинг интеллектуал салоҳиятига мос педагогик ва илмий-педагогик кадрларни тайёрлаш муҳим муаммолардан бири бўлиб, уларнинг ечимини топиш эса “XXI аср - интеллектуал аср”нинг фаол иштирокчисини шакллантиришдек истикболли натижаларни қўлга киритишни тақозо этади.

Бу борада тайёрланган **“Математика фанини ўқитишнинг назарий масалалари ва методикаси”** номли ўқув қўлланма икки қисмдан иборат бўлиб, унинг биринчи қисми **“Математика фанини ўқитишнинг назарий масалалари”** деб номланади. Унда ўқитувчига қўйилган Давлат талаблари ва унинг ифодаланиши, фани ўқитишнинг дидактик тамойиллари ва таълим методлари, таълимни қайта қуришдаги муаммолар, ўқитишнинг мақсад ва мазмуни ҳамда уни такомиллаштириш йўллари, ўқитувчининг касбий маҳоратини ошириш омиллари илмий-назарий ва методик жиҳатдан асослаб берилган.

Мазкур қисмнинг **“Ўзбекистонда математика фанини ўқитиш тарихи ва назарий масалалари”** бобида математика фанининг табиий эҳтиёжлар асосида ривожланиши, Ўрта Осиёлик мутафаккирларнинг математика соҳасидаги илмий мерослари ва мустақиллик даврларида уларга эътибор, Ўзбекистонда математика фани ўқитиш методикаси тарихи ва ривожланиши каби масалалар ёритилган.

Ўрта Осиёлик буюк алломалар Ал-Хоразмий, Абу Райҳон Беруний, Абу Али Ибн Сино, Умар Хайём, Ал-Фарғоний, Насриддин Тусий, Ал-Коший, Али Қушчи, Улуғбекнинг математика, физика, астрономия соҳаларида бизгача қолдирган меросларини ўрганишимиз фойдадан холи эмас.

Ўзбекистонда математика фани ва уни ўқитиш методикаси тарихи ва ривожланиши қўлланмада баён этилганлиги Ўзбекистон олимлари В.И. Романовский, Т.Н.Кори Ниёзий, Т.А.Саримов, С.Ж. Сирожиiddинов, В.Қ. Қобилов, М.С. Салоҳиддинов, Т. Жўраев, Т.Азларов, Н. Сатимов, Ш.А.Алимов ва бошқаларнинг математика фани ривожига қўшган хиссалари ва улар томонидан яратилган илмий-тадқиқот ишларининг мамлакатимиз ижтимоий-

иктисодий ривожланишида тутган ўрни ўқитувчиларга етказилиши билан аҳамиятлидир. Шунингдек, Ж.Икромов, Н.Ғайбуллаев, С.Алихонов, А.Улуғхўжаев, К.Оста-нов, М.Баракаев, М.Тожиев, А.Абдуқодиров, Д.В.Манеевич, Ш.К.Фармонов, Ш.А.Алимов, М.Мирзааҳмедов, Л.Н.Тен, А.Раҳимқориевларнинг математика фанини ўқитиш методикаси ривожига қўшган ҳиссалари ва математикада ўқув қўлланма, дарсликлар яратишдаги эзгу ишлари қўлланмада таҳлилий маълумотлар асосида баён этилган.

Шунингдек, малака ошириш жараёнида ўқитувчиларнинг билим ва маҳоратларида қандай ўзгаришлар пайдо бўлиши “Малака ошириш курси самарадорлигини аниқлаш”, “Малака ишини бажариш тартиби ва уни баҳолаш мезонлари” мавзулари орқали уни амалга ошириш йўллари берилган.

Қўлланманинг иккинчи қисми **“Математика фанини ўқитиш методикаси”** деб номланади. Унда давлат таълим стандарти ва ўқув дастурларининг илмий-методик таҳлиллари, шунингдек, V-IX синфларда математика фанини ўқитиш методикаси, фанни ўқитишга замонавий педагогик технологияларнинг таълим жараёнига татбиқи, ўқитишни такомиллаштириш омиллари, фанда интегратив билимларнинг мазмуни ва унинг ифодаланиши, синфдан ташқари ишларни ташкил этиш ва ўтказиш методикаси каби масалалар ўз ифодасини топган.

Қўлланмани яратишда Ўзбекистон Республикаси Халқ таълими вазирлиги, Республика таълим Маркази ходимлари томонидан тайёрланган “Математикадан умумий ўрта таълим мактаблари учун тўлдирилган ва такомиллаштирилган Давлат таълим стандарти”, “Умумий ўрта таълимнинг математика фани бўйича ўқув юкламаларини оптималлаштириш” ҳамда малака ошириш тизими учун ишлаб чиқилган “Ўқув мажмуа ва Давлат талаблари” каби ҳужжатларга таянилди.

Муаллиф

МАТЕМАТИКА ФАНИНИ ЎҚИТИШНИНГ НАЗАРИЙ МАСАЛАЛАРИ

I қисм

1- БОБ. ЎҚИТУВЧИНИНГ ИЛМИЙ-НАЗАРИЙ ТАЙЁРГАРЛИГИ

1.1. Ўқитувчига қўйилган Давлат талаблари ва унинг ифодаланиши

Ўзбекистон Республикаси “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”нинг кадрларни тайёрлаш ва уларни қайта тайёрлаш жараёнига самарали татбиқ этилиши халқ хўжалигини, моддий ишлаб чиқариш соҳаларини малакали мутахассислар билан таъминлашни назарда тутди.

Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримов ўзининг “Юксак малакали мутахассислар - тараққиёт омили” номли китобида юқори малакали, иқтидорли илмий кадрлар сонини кўпайтиришга жиддий эътибор қаратилиши ҳақида фикр юритиб “Ўзбекистон инновацион ривожланиш турининг ҳозирги замон моделига ўтиши учун ҳамма зарур шароитларга эга. Мазкур модель вужудга келтирилган илмий-техникавий салоҳиятдан кенг ва самарали фойдаланишга, фундаментал ва амалий фанларнинг ютуқларини, чуқур илм талаб қиладиган технологияларни амалиётга кенг жорий этишга асосланади. Бунда мамлакатимиз жаҳондаги иқтисодиёти ва саноати ривожланган давлатлар қаторига кириб боришининг зарур шарти ва мустаҳкам пойдевори бўлиб хизмат қилади”, - деб таъкидлайди [3]. Шу жиҳатдан ҳам узлуксиз таълим тизимининг самарали фаолият олиб боришида кадрлар малакасини ошириш ва қайта тайёрлашни такомиллаштириш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2006 йил 16 февралдаги “Педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш тўғрисида”ги 25-сонли қарори 1-иловасининг 8-бўлимида “Педагог кадрларнинг тайёргарлигига қўйиладиган талаблар барча педагог ходимлар учун умумий ҳисобланади” дейилган. Жумладан: - ўқитиш (дарс бериш) маҳорати;

- тарбиялаш маҳорати;
- ўқув-тарбия жараёнида гуманитар омилни таъминлайдиган шахсий сифатлар;

- таълим олаётганларнинг билимларини ҳолисона назорат қилиш ва баҳолаш маҳорати.

Ўқитиш (дарс бериш) маҳорати қуйидаги талаблар билан белгиланади:

- касбий лаёқат ва эрудиция;
- психологик-педагогик тайёргарлик;
- таълим олувчиларни мустақил фикрлашга ва янги билимлар олишга ўргатиш маҳорати;

- ўқув адабиётлари шакллари ва турларини билиш;
- янги педагогик ва ахборот технологияларини эгаллаганлик, интернетнинг глобал тармоғи билан ишлаш бўйича амалий кўникмалар;

- педагог кадрлар малакасини оширишнинг асосий шакллари билиш;

- илмий-педагогик ижодиёт методологиясини билиш;
- педагогика фани ва соҳасини ривожлантиришнинг асосий йўналишларини билиш;

- предметлараро алоқалардан фойдаланиш маҳорати;
- риторика ва нотиклик санъати асосларини билиш;

- “Бола ҳуқуқлари тўғрисида”ги конвенцияни, “Таълим тўғрисида”ги Қонунни ва “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”ни ҳамда узлуксиз таълим тизимининг асосий атамалари ва тушунчаларини билиш.

Юқорида келтирилган талаблар педагог-кадрларнинг педагогик фаолиятга тайёрланганлик даражасини белгилайди. Унда касбий маҳорат ўқитиш ва тарбиялаш жараёнининг боғлиқлигига, унинг уйғун ривожланган шахсни шакллантиришига, уларда юксак маданий ва маънавий савияни қарор топтиришга, педагогнинг юксак шахсий сифатларига, ватанпарварлик, обрў ва бурчни ҳис этишига, кенг гуманитар тайёргарлигига, шунингдек, ўқувчилар ўртасида тарбиявий ишларни ташкил этишнинг амалий кўникмаларига асосланганлиги илмий-методик жиҳатдан ифодаланган.

Педагогнинг ўқув-тарбиявий жараёндаги гуманитар омилни белгилайдиган шахсий сифатларига қуйидагилар киради: талабчанлик, ҳаққонийлик, ҳалоллик, меҳрибонлик, ҳушмуо-малалик. Ушбу сифатлар педагогнинг таълим олувчилар учун аҳамиятини белгилаши керак. Шахсий сифатлар ўқитиш (дарс бериш) ва тарбиялаш маҳоратига ижобий таъсир кўрсатади.

Таълим олувчиларнинг билимларини ҳолисона назорат қилиш ва баҳолаш маҳорати психологик-педагогик жиҳатдан ўқитиш (дарс бериш) ва тарбиялаш маҳорати билан узвий боғлиқдир.

Педагог таълим олувчиларнинг билимлари ва маҳоратини ҳолисона баҳолаш тамойиллари, методлари ва механизмларини билиши, стандартлаштириш, таълим олувчиларнинг ўзлаш-тиришини назорат қилишнинг турли шакллари самарали қўллаш маҳоратига эга бўлиши каби масалалар кейинги бобларда батафсил акс эттирилган.

Умумий талаблардан ташқари, таълим турига қараб масалан, математика таълимига кўра, педагог кадрлар қуйидагиларни билиши ва улардан фойдалана олиши керак:

- умумий ўрта таълим давлат таълим стандарти (умумий қоидалар), шунингдек, ўқитилаётган математика предмети бўйича ўқув дастури талаблари;

- умумий ўрта таълим тўғрисидаги норматив-ҳуқуқий ва директив ҳужжатлар;

- синфлар ва кабинетларни тегишли ўқув қуроллари билан жиҳозлаш бўйича талаблар;

- ўқув-тарбия жараёнини ташкил этиш ва сифатини таъминлаш принциплари;

- математиканинг мазмуни ва уни ўқитишдаги изчиллик асослари;

- ўқувчиларнинг умумий ва ёш психологияси;

- ўқитишнинг интерактив методлари;

- ўқувчиларни миллий мустақиллик ғоялари асосида маънавий-ахлоқий тарбиялаш методологияси;

- ўқувчилар ўртасида касбга йўналтириш ишларини олиб бориш шакл ва методлари;

- ўқувчилар ва уларнинг ота-оналари билан муомалада этика ва эстетика нормалари;

- синфдан ташқари (дарсдан ташқари) ишларни ташкил этиш ва ўтказиш методикаси;

- белгиланган санитария-гигиена нормалари.

Шундагина, “Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури”нинг бугунги кундаги энг асосий мақсади таълим соҳасини тубдан ислоҳ қилиш, уни ўтмишдан қолган мафкуравий қарашлар ва сарқитлардан тўла халос этиш, ривожланган демократик давлатлар даражасида, юксак маънавий ва ахлоқий талабларга жавоб берувчи юқори малакали кадрлар тайёрлаш миллий тизимини яратиш мумкин. Ушбу мақсадни рўёбга чиқариш учун педагог кадрлар малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш тизимини ва унинг ўқитиш жараёнини такомиллаштириш вазифаларини ҳал этиш лозим.

1.2. Малака ошириш тизимида математика фанини ўқитиш методикасининг мақсад ва вазифалари

Малака ошириш тизимида математика фанини ўқитиш методикаси, бошқа фанлар қатори ўзининг алоҳида мазмунига эга. Унда давлат дастурида белгиланган қуйидаги муаммолар ҳал этилади:

1. Ўрта мактаб, ўрта махсус, касб-ҳунар ва олий таълимда математика фанининг Давлат таълим стандартлари, дастурларининг тузилиши ва мазмуни очиб берилади. Ўзбекистонда математика соҳасида фаолият олиб бораётган илмий-тадқиқот институтлари ва йирик олимларнинг илмий тадқиқот ишлари натижалари билан таништирилади.

2. Математикадан ўқитишнинг техник-дидактик воситалари, мавжуд дарсликлар, ўқув қўлланмалари, ўқув-методик адабиётлар таҳлил этилади. Умумтаълим мактаблари учун жорий этилган ўқув қўлланмалари ва ўқув-методик адабиётлар, шунингдек, уларнинг олдингиларидан фарқлари таҳлил этилади.

3. Шарқ мутафаккирлари Муҳаммад Хоразмий, Аҳмад Фарғоний, Абу Райҳон Беруний, Ибн Сино ва Мирзо

Улуғбекларнинг математика тараққиётига қўшган ҳиссалари ўқув жараёнларида баён этилиши борасида ўқувчиларга миллий ва умуминсоний кадриятлар сингдирилади. Шунингдек, Муҳаммад Хоразмийнинг “Ал-жабр ва ал-муқобала ҳисоби” китоби Беруний ва Улуғбекнинг тригонометрик “зиж”лари ҳақида маълумотлар берилади.

4. Ўзбекистон олимлари В.И.Романовский, Т.Н.Қори Ниёзий, Т.А. Саримсоқов, С.Х.Сирожиiddинов, В.Қобилов, М.С. Салохиддинов, Т.Жўраев, Т.Азларов, Н. Сатимов, Ш.Алимов ва бошқаларнинг математика фани ривожига қўшган ҳиссалари ва улар томонидан яратилган илмий-тадқиқот ишларининг мамлакатимиз ижтимоий-иқтисодий ривожланишида тутган ўрни ўқитувчиларга етказилади.

5. Математика ўқув хонасини меъёрлар асосида жиҳозлаш, ўқув хонасига қўйиладиган талаблар уқтирилади.

6. Математика фанини ўқитиш бўйича жаҳон, республика миқёсида тўпланган илғор педагогик тажрибалар, педагогика соҳасида хизмат кўрсатган етук мутахассисларнинг иш тажрибалари, математика ва уни ўқитиш методикаси бўйича ёқланган диссертациялар ва ундан ўқув жараёнида фойдаланиш жиҳатлари очиб берилади.

7. Дарс жараёнида янги педагогик технологиялар, ахборот коммуникацион технологияларни қўллаш, электрон ўқув адабиётларидан фойдаланиш орқали дарс самарадорлигини кучайтириш йўллари кўрсатилади. Шунингдек дарсларда интерактив методлардан фойдаланиш, математикага ихтисослашган мактаб ёки синфларда таълим тарбияни ташкил қилишнинг шакл ва усуллари ҳамда иқтидорли ўқувчиларни ўқитишда фикрлашнинг таркибий тизимларидан фойдаланувчи томонлари кўрсатилади.

8. Мактаб математика курсининг методик жиҳатдан асосий йўналишлари: сон ва ҳисоблашлар, ифодаларни айнан алмаштириш, тенглама ва тенгсизликлар, функциялар ва графиклар, геометрик шакллар ва катталиклар назарий таҳлил қилинади.

9. Математикада фанлараро боғланиш, барча фанлар асосида амалга оширилади.

10. Математика дарсларида Ўрта аср Шарқ математиклари асарларидаги мактаббоп масалалардан фойдаланилади.

11. Ўзбекистон Республикаси Халқ таълими вазирлиги қошидаги Республика таълим Маркази томонидан ишлаб чиқилган ўқувчилар билимини баҳолаш мезонлари ўқитувчилар орасида ўрганилади ва амалиётга татбиқ этиш йўллари кўрсатилади.

12. Математикадан иктидорли ўқувчиларни аниқлаш, уларга табақалашган таълим беришнинг шакл ва усуллари ўрганилади.

13. Математикадан ихтисослашган мактаб ва синфлар, уларда таълимнинг мазмун-мундарижаси ва уни ташкил этишнинг педагогик асослари ўрганилади.

14. Математикадан синфдан ва мактабдан ташқари таълим жараёнида ўқувчиларни касбга йўллаш ва уларни касбий мойиллигини ошириш йўллари белгилаб олинади.

15. Ўқитувчиларни қайта тайёрлаш ва малакасини оширишни белгиланган тур ва шакллар бўйича ташкил қилиш, уларни аттестациядан ўтказиш муаммолари ҳақида тушунчалар берилади.

Маълумки, математика фанини икки гуруҳга: элементар математика ва олий математикага ажратиш мумкин.

Элементар математика мустақил мазмунга эга бўлган фан ҳисобланиб, у олий математиканинг назарий арифметика, сонлар назарияси, олий алгебра, математик анализ ва геометриянинг мантикий курсидан олинган элементар маълумотларини ўз ичига олади. Олий математика эса реал оламнинг фазовий формалари ва улар орасидаги миқдорий муносабатларни тўла ҳамда чуқур акс эттирувчи математик қонуниятларни топиш билан шуғулланади. Бу икки гуруҳ ҳам оддийдан мураккабга томон йўналган бўлиб, унинг узвийлиги ва узлуксизлиги тўла таъминланган бўлиши зарур.

Элементар математика мактаб математика курсининг асосини ташкил этади. Унинг мақсади ўқувчиларга Давлат таълим стандарти (ДТС) талаблари асосида математик билимлар

системасини берилишининг маълум усуллар орқали етказилишини тақозо этади. Математика ўқитув-чиларига айнан, мана шу кўзда тутиладиган усулларни ўргатиш ва уни амалга ошириш учун биз томонимиздан ишлаб чиқилган “Математика ўқитишнинг назарий масалалари ва методикаси” номли ўқув қўлланма ўқитувчиларнинг амалий иш фаолиятларида катта имкониятлар яратади. Мазкур методика педагогика, психология ва дидактиканинг ютуқлари асосида ривожлантирилган бўлиб, унда жамиятимиз тараққиёти даражасида таълим мақсадларига мос келувчи математикани ўқитиш, ўргатиш қонуниятларини ўзлаштиришнинг оптимал вариантлари очиб берилади.

Математика фанини ўқитиш методикаси фани мавзуларини қуйидагича талқин қилиш мумкин.

1. Математикани ўқитишдан кўзда тутиладиган мақсадларни асослаш (математика нима учун ўқитилади?)

2. Математикани ўқитиш мазмунини илмий ишлаб чиқиш (математикадан нималарни ўрганиш керак? Болаларга билим қандай берилганда бу билим фан, техника ва маданиятнинг ҳозирги замон тараққиёти талабларига мос келадиган бўлади? Тизимлаштирилган билимлар доирасини ўқувчиларнинг ёш хусусиятларига мос келадиган қилиб қандай тақсимланса фан асосларини ўрганишда изчиллик таъминланади, ўқувчиларга ўқув машғулотлари берадиган ортиқча зўриқиш бартараф қилинади, таълимнинг мазмуни ўқувчиларнинг билиш имкониятларига мос келади).

3. Ўқитиш методикасини илмий ишлаб чиқиш (математикани қандай ўрганиш керак, яъни ўқувчилар ҳозирги кунда зарур бўлган билим, кўникма ва малака, ақлий фаолият қobiliятини эгаллашлари учун ўқув ишлари услуби қандай бўлиши керак? Билимларни эгаллаш жараёнида ўқувчиларнинг шахсияти ривожланиши ва шаклланиши учун қандай ўқитиш керак?).

4. Ўқитиш воситаларини - дарсликлар, дидактик материаллар, кўрсатмали қўлланмалар, компьютерли электрон ресурслар: слайдлар, электрон дарслик ва дастурларни ишлаб чиқиш (нима ёрдамида ўқитиш).

5. Таълимни ташкил этишни илмий ишлаб чиқиш (таълимни ва таълимнинг дарсдан ташқари шакллари қандай ўтказиш, ўқув ишларини қандай ташкил қилиш, ўқув жараёни билимларни эгаллаш жараёнига бўлиб қолмасдан, балки ўқувчилар шахсининг таркиб топиши ва ривожланиши жараёни ҳам бўлиши учун ўқув ишларини қандай ташкил этиш, тарбиявий масалаларни қандай қилиб самаралироқ ҳал қилиш).

Математика фанини ўқитиш шунинг учун керакки, бу фан бугунги кунда жамият тараққиётини белгиловчи омиллардан биридир. Жамият тараққиёти ва фаровонлигини таъминлашда фуқароларнинг зиммасига ижтимоий ва иқтисодий муаммоларни мустақил бартараф этиш каби вазифаларни юклайди. Мазкур вазифалар дастлаб ўқувчилар учун давлатимиз томонидан белгилаб қўйилган ДТС талабларини амалга ошириш орқали бажарилади.

Кейинги саволларни ечими Ян Амос Коменскийнинг дидактикасига кўра самарадорлик, осонлик, асослилик, қисқалик каби тамойиллари асосида аниқланади. Жумладан:

- ўқитишни ўз вақтида, яъни боланинг фикри бошқа нарсаларга бўлинмасдан туриб бошлаш керак;
- боланинг ақли ўқитиш учун етарли даражада ҳозирланган бўлсин;
- таълимда умумийдан хусусийга қараб бориш зарур;
- оддийроқ нарсаларни ўргатишдан мураккабга қараб бориш лозим;
- материал кўплик қилиб, ўқувчини кийнаб қўймасин;
- ҳамма нарсани секин-аста ўргата бориш лозим;
- боланинг ёшига мос келмайдиган нарсаларни мажбуран ўргатмаслик керак;
- билимлар ташқи сезгилар орқали идрок этилиши зарур;
- олинган билимларни турмушда қўллаб, ундан бевосита фойдаланиш мумкин бўлсин. Демак ўқувчилар билимларни тезроқ ўрганиб олишлари учун таълимнинг энг қисқа, ихчам усулини қўллаш лозим. Бунинг учун ҳамма нарсани асосли, қисқа ва ишонарли қилиб ўқитиш, ўзаро боғлиқ нарсаларни ажратмасдан, биргаликда ўргатиш, ўқитишда изчилликка риоя

қилиш, бугун ўрганилган илмлар кеча билиб олинганларни мустаҳкамлаши ва эртага ўрганиладиганига замин яратиши керак бўлади. Шунга кўра математика фанини ўқитишнинг мақсад ва вазифалари белгиланади.

Мақсад: ўқувчиларнинг ҳаётий тасаввурлари билан амалий фаолиятларини умумлаштириб бориб, математик тушунча ва муносабатларни улар томонидан онгли ўзлаштирилишига, ҳаётга татбиқ эта олишига ҳамда ўқувчиларда изчил мантикий фикрлашни шакллантириб бориш натижасида уларнинг ақл-заковат ривожига, табиат ва жамиятдаги муаммоларни ҳал этишнинг қулай йўлларини топа олишларига кўмаклашишдан иборатдир.

Вазифалар:

- сон ҳақидаги тасаввурларини ривожлантириш ва ҳисоблашнинг инсон тажрибасидаги ўрнини тушунтириш;
- ҳисоблашнинг амалий кўникмаларини ва ҳисоблаш маданиятини шакллантириш;
- алгебраик амалларни бажариш кўникмаларини шакллантириш ва уларни математика ва бошқа соҳадаги масалаларни ечишда қўллаш;
- элементар функция хоссалари, графикларни ўрганиш ва уларнинг табиатдаги мавжуд муносабатларини таҳлил қилиш ҳамда баён қилишда фойдаланиш;
- планиметриянинг методлари ва асосий фактларини ўзлаштириш;
- ўрганилаётган тушунча ва услублар ҳаётда ва табиатда рўй бераётган ҳодисаларни математик моделлаштириш воситаси эканлиги тўғрисида тасаввурларни шакллантириш.

1.3. Математика фанини ўқитишнинг дидактик тамойиллари ва таълим методлари

Дидактик тамойиллар таълим назариясининг асосини ташкил қилади. Шунинг учун ҳам ўқув материалларини тушунтириш методларини тандашда дидактик тамойилларга таянилади.

Дидактик тамойиллар ўз навбатида бир-бирини тўлдирувчи қатор илмий-методик талабларга асосланган. Жумладан:

Илмийлик тамойили -ўрганилаётган ҳар бир математик тушунча, таъриф, аксиома ва теоремалар баён қилиниши жиҳатидан содда ва аниқ ифодаланган бўлиши;

- математика дарсларида ўрганиладиган ҳар бир мавзу материалига нисбатан ўқувчиларни танқидий қарашга ўргатиш ҳамда уларни ана шу нуқтаи назардан илмий фикрлаш қобилиятларини шакллантириш.

Кўрсатмалилик тамойили. Бунда ҳар қандай масалани ўрганиш шу аниқ факт ва образларни текширишдан бошлаш керак бўлади.

Кўрсатмалилик илмий билимларга қизиқишни оширади, ўқув материални ўрганишни осонлаштиради ва математик билимларнинг мустаҳкам бўлишига ёрдам беради.

Онглилик тамойили. Бу ўқувчиларни ўқув материални онгли равишда ўзлаштиришига қўйилган талабдир. Математикани ўқитиш жараёнида бу талабнинг муҳимлиги шундан иборатки, математикадан олинadиган билимлар фақат онгли равишда ўзлаштирилгандагина ўқувчилар миқдорий нисбатларнинг характерини, математик фигура ва уларнинг ўзаро жойлашиш хусусиятларини билиб оладилар.

Фаоллик тамойилининг моҳияти шундан иборатки, бунда мактаб математика курсида таълимнинг ҳар бир босқичи ривожлантирувчи характердаги таълим асосига қурилган бўлиши, бу эса ўқувчиларнинг актив фикрлаш фаолиятларини шакллантириш орқали уларнинг билимларни онгли равишда ўзлаштиришларига эришиш мумкин. Бунда ўқувчиларнинг ўқув материалларини ўзлаштириши учун дарсни муаммоли таълим технологиялари асосида ташкил этиш яхши натижа беради.

Пухта ўзлаштириш тамойили математикада ҳисоблаш, алгебраик ифодаларни айнан алмаштириш, геометрик фигураларни тасвирлаш малакаларини пухта эгаллашда кўринади. Демак ўқувчининг математикадан олган билими пухта бўлиши учун уларнинг математикага қизиқишларини орттириб

бориш, ўтилган материалларни ўқувчиларнинг онгли ўзлаштиришларига эришиш каби шартлар бажарилиши зарур экан.

Тизимлилиқ тамойили математика дарсларида ўтиладиган материални тизимлаштириш орқали амалга оширилади. Чунки айрим фактлар орасидаги мантикий боғланишлар муҳимдир. Шунинг учун ҳам ўқитувчи мавзунини баён қилиш жараёнида ишлатиладиган ҳар бир математик тушунча, аксиома ва теоремаларни аввалги ўтилганларга асосланиб, кетма-кетликка путур етказмаган ҳолда тушунтириши талаб этилади.

Математика таълимида **кетма-кетлик тамойили** содда математик тушунчалардан мураккаб тушунчаларга, осон ўзлаштириладиган математик далиллардан мураккаб ўзлаштириладиган математик далилларга, номаълум математик далиллардан маълум далилларга, математик тасаввурлардан математик тушунчаларни ўрганишга, ўзлаштирилган математик билимлардан математик малакалар ҳосил қилиниб, уни кундалиқ ҳаётдаги элементар масалаларга татбиқи ўрганилиши орқали ифодаланади.

Маълумки, замонавий математика фанини ўқитиш методикасида таълим методининг муаммолари ўзининг уч томони ўқитиш (ўқитувчи фаолияти), ўрганиш (ўқувчи фаолияти), ривожлантириш (ўқитувчи ва ўқувчи фаолияти) билан характерланади. Ўқитиш ва ўрганиш методлари ўзаро бир-бири билан узвий алоқадорликда бўлиб, у яхлит ҳолда мактабда ўқитиш жараёнини амалга оширади.

Ҳар қандай фанни ўқитиш сингари математика фанини ўқитиш ҳам ўқувчиларнинг таълим-тарбия олишларини ва ривожланишларини кўзлайди. Бу мақсадлар орасида мазмун бўйича ҳам, амалга ошириш методлари бўйича ҳам чегара йўқ. Ўқитиш жараёнида ўқувчилар билим ва маҳорат оладилар, шу билан бирга, уларни тарбиялаш ва ривожлантириш ҳам мумкин. Ўқитиш жараёнида турли методларга таянилади. Жумладан:

Илмий изланиш методлари- кузатиш, тажриба, таққослаш, анализ ва синтез, умумлаштириш, абстракциялаш, конкретлаштириш ва классификациялаш. Ушбу методлар математик

объектдаги нарсаларнинг хоссалари ва уларнинг ўзаро муносабатларини кузатиш ва улар орасидаги миқдорий муносабатларини сунъий равишда бўлак (қисмлар)ларга ажратиш ёки уларни бирлаштириш, ўрганилаётган математик объектдаги нарсаларнинг ўхшаш ва фарқли томонларини таққослаш, номаълумлардан маълумларга томон излаб анализ қилиш, маълумлардан номаълумларга томон излаб синтез қилиш ва бошқалардан ўқув жараёнини ташкил қилишда фойдаланилади.

Умумлаштириш тушунчаси ҳам математикани ўқитишдаги илмий изланиш методларидан бири ҳисобланади ва у куйидагича татбиқ қилинади:

1. Математик тушунчаларни умумлаштириш;
2. Теоремаларни исботлашда умумлаштириш;
3. Мисол ва масалаларни ечишда умумлаштириш.

Теоремаларни умумлаштириш жараёнида ўқувчилар унинг шарт ва хулоса қисмини ўзаро ажратишлари ҳамда улар орасидаги ўхшаш ва фарқли томонларини фикран таҳлил қилишлари лозим. Жумладан, теоремада қатнашаётган хоссаларни асосий ва асосий бўлмаган хоссалар гуруҳига ажратиш, теоремани умумлаштириш учун унинг шартида қатнашаётган асосий хоссалардан қайси бирининг мазмунини ўзгартириш кераклигини аниқлаш, теорема умумлашган ҳолда исбот қилиниши орқали амалга оширилади.

Маълумки, мактаб математика курсидаги барча амалий материаллар ўқувчиларнинг мантикий фикрлаш қобилиятларини ҳар томонлама шакллантиришга қаратилган методлардан бири **умумлаштиришдир**. Буни амалга ошириш учун эса математикада бажариладиган амалий машғулот материалларига ўқитишнинг илмий билиш методлари изчиллик билан татбиқ қилинади.

Ўқитиш жараёнидаги илмий изланиш методларидан яна бири бу **абстракциялаш** бўлиб, ўрганилаётган объектдаги нарсаларнинг муҳим белгиларини, сифат ёки хусусиятларини фикран ажратиб олиш ва ана шу белги, сифат ёки хусусиятларни мустақил фикр объектига айлантириш тушунилади.

Конкретлаштириш методини ўрганилаётган объектдаги нарсаларнинг хоссаларини бир томонлама хусусий ҳолда фикрлашдан иборат деб тушунилса, **классификациялаш** методи эса ўқувларни ўхшаш, умумий ва фаркли томонларига қараб бири-биридан ажратишга ўхшайди. Бу ўқитиш жараёнида кластер методига мос келади.

Ўқитиш методлари- эвристик метод, дастурлаштирилган таълим методи, муаммоли таълим методи, маъруза ва суҳбат методлари.

Америкалик олим Д.Пая ўзининг “Масалани қандай ечиш керак” номли китобида эвристик таълим методини “Эвристиканинг мақсади - янгиликларга олиб боровчи метод ва қоидаларни излаш демакдир” деб таъкидлайди. Эвристик метод қуйидаги алгоритмлар орқали амалга оширилади:

1. Масаланинг қўйилишини тушуниш - масала шартидаги номаълум катталиклар аниқланади.

2. Масалани ечиш режасини тузиш - масала шартидаги маълум катталиклар аниқланади.

3. Тузилган режани амалга ошириш - масаланинг шарти таҳлил қилинади.

4. Орқага назар ташлаш (ҳосил қилинган ечимни текшириш) - илгари шунга ўхшаш масала ечилган бўлса, унга ўхшашлик ва умумийлик томонлари аниқланади

Эвристик методни В.В. Репев эса қуйидагича ифодалайди “Бу методнинг моҳияти шундан иборатки, ўқитувчи томонидан синф ўқувчилари учун ўтиладиган мавзу материалларининг мазмуни муаммоли қилиб қўйилади, сўнгра мақсадга томон йўналтирувчи саволлар системасини ўқувчиларга бериш орқали муаммо ҳал қилинади”.

Шунингдек, **индукция, дедукция ва аналогия** каби атамалардан иборат хулоса чиқариш методлари ҳам мавжуд бўлиб, айниқса булар математика ўқитиш методикасини такомиллаштиришга доир илмий-тадқиқот ишларни натижалашда асқотади.

1.4. Математика таълимини қайта қуришдаги муаммолар

Ўзбекистон Республикасининг таълим соҳасидаги сиёсатини ифодаловчи меъёрий асослар, ЮНЕСКО ҳужжатлари ҳамда кўпгина илмий тадқиқот ишларида таълим мазмунини модернизациялашнинг умуммиллий жиҳатлари таҳлил қилинган, мавжуд муаммолар ва қарама-қарши ҳолатлар очиб берилган. Маълумки, барча умумий ўрта таълим фанлари қатори математикадан ҳам 1999 йилда ДТС (Давлат таълим стандарти) қабул қилиниб, амалиётга жорий этилгач, республика амалиётчи ўқитувчиларининг талаб ва тақлифига кўра, 2002 йилда қайта кўриб чиқилди ва 2004 йилдан янги талқиндаги ДТС асосида яратилган дастурлар тажриба - синовдан ўтказилди [7]. Натижада таълим жараёни модернизациялашди, яъни дастлабки яратилган ДТСлар қайта таҳрир қилиниб, қуйидаги ўзгаришлар асосида такомиллаштирилди:

- ДТС бўйича ўқувчилар ўзлаштириши зарур бўлган билим, кўникма ва малакалар ҳар бир синф учун алоҳида белгилаб берилди;

- ДТС бўйича билим, кўникма ва малакалар бир-биридан ажратилди;

- Ўқув дастурлари модернизация қилинди.

Таълим мазмунини модернизациялашнинг истиқболли мақсади ўқув жараёни сифатини таъминлаш, ижтимоий жиҳатдан ривожланган юксак маънавиятли шахсни камол топтиришдан иборат. Эндиликда, ўқувчиларни педагогик қўллаб-қувватлаш натижасида улар дуч келадиган қийинчиликларни бартараф этиш имконияти вужудга келади. Шу билан бир қаторда, ўқувчиларни муваффақиятли ижтимоийлаштириш орқали уларнинг саломатликлари ҳамда ҳуқуқларини муҳофаза қилиш ва химоялаш жараёни тезлашади. Таълим мазмунини модернизациялашнинг муҳим вазифаларидан бири, унинг сифатини таъминлашга эришиш, ўқув жараёнини индивидуаллаштириш ва табақалаштиришни назарда тутати. Бунинг учун ўқувчиларнинг ҳуқуқларини химоя қилиш, уларнинг руҳий ҳамда жисмоний

хавфсизликларини таъминлаш, педагогик қўллаб- қувватлаш ва муаммоли вазиятларда ҳамкорлик қилиш, уларнинг имкониятлари ва лаёқатларини мунтазам ташхислаш, ўқув-тарбия жараёнида улар дуч келадиган кийинчиликларни бартараф этиш, ўқувчиларнинг ўзаро мос келадиган имкониятлари ва ўзига хос жиҳатларини ҳисобга олиш, алоҳида эътибор зарур бўлган ўқувчиларга ёрдам кўрсатиш талаб этилади. Бундай (модернизациялашган) таълим мазмуни асосида ташкил этиладиган ўқув жараёнини методик жиҳатдан таъминлаш педагогиканинг ва методиканинг долзарб муаммоларидан бири ҳисобланади. Ваҳоланки, бу борада ҳали ечилиши зарур бўлган, нафақат математика таълимига, балки барча умумтаълим фанларига бирдай тааллуқли бўлган муаммолар мавжуд.

Ҳозирги пайтда тараққиётимиз тақдирини маънавий жиҳатдан етук кадрлар ҳал қилади. Ақлий заковат, маънавий камолот, инсофу диёнат, мурувват, меҳр-оқибат - булар маърифатли, маънавиятли инсоннинг асосий фазилатларидир. Ана шу фазилатларни ёшларимизда шакллантириш олимлар, зиёлилар, ўқитувчилар, тарбиячилар зиммасида бўлиб, бу борада хусусан, математикани ўқитишнинг ўз ўрни ва аҳамияти бор.

Халқимиз орасида “Мингги чала билгандан бирни пухта бил” деган фикр юради. Ҳақиқатдан ҳам ўқитиш жараёнида ўқувчиларимизга ортинча юкламалар қўймасдан улар олаётган билим, амалий кўникмаларининг асосий мазмунини тўлиқ идрок этсалар, моҳиятини тўғри ва аниқ тушунсалар, шу билим, кўникмалар келажакда қандай асқотишини, қай даражада фойда беришини ва халқ хўжалигида қандай аҳамиятга эга эканлигини аниқ тасаввур қилсаларгина математика таълими мақсадга мувофиқ амалга оширилган бўлади.

Узоқ йиллар давомида ўқув жараёнини кузатишлар шуни кўрсатадики, умумтаълим мактабларида ўтиладиган фанларнинг сони кўплиги, босқичлараро (ўрта, ўрта махсус ва касб-ҳунар ҳамда олий таълим) ўқув дастурлари ва дарсликларда узлуксизлик ва узвийликка эътибор берилмаганлиги туфайли материалларни ўқувчи миясига истамасада зўрлаб тикиштириш ундаги илмга қизиқишни сўндириши ва лоқайд қилиб қўйиши,

материаллар кўлами катталигидан боланинг мияси қабул қила олмаслиги ёки чарчаш оқибатида хотирасида сақлаш имконияти чегараланганлиги, дастур ва дарсликларни такомиллаштириш зарурлиги ва бошқа жиҳатлар кўзга ташланади. Жумладан, биргина 5-синф математика дарслиги таҳлил этилганда ўқув йили давомида масала ва мисоллар ечишдан мустасно, 137 та назарий саволлар берилганлиги ўқувчиларнинг зўриқишига олиб келади [26].

Яна бир муаммо математика таълими бўйича ўқувчиларга қўйилган ДТС талабларини ота-оналар ҳали яхши тушуниб етмаганликларидадир. Шунинг учун ҳам ота-оналар ўзларининг фарзандларини математикадан билимини назорат қилишда қийинчиликлар туғилмоқда. Шунингдек таълимда, хусусан математика ўқитишда анъанавий усуллар ўрнига ноанъанавий усуллардан фойдаланиш давр талабидир. Бу ерда ўқув дастурлари, ўқув режалари, дарсликлар ва ўқитиш методларини такомиллаштириш назарда тутилмоқда. Яна, таълим технологиясининг ҳам ўзига хослигини таъминлаш, илмий-методик жиҳатдан асосланган дастурлар ва дарсликларнинг альтернатив вариантларини ишлаб чиқиш ва уларни кенг ўқитувчилар оммасига таклиф этиш зарур.

Юкоридаги муаммоларни бартараф этиш билан бирга ДТСни амалиётга жорий этишнинг самарадорлигини таъминлашда бир қатор омилларнинг роли ва ўрни қуйидагиларда ўз аксини топган:

1. Таълим муассасасининг ўқув, моддий-техник базаси - таълим жараёнининг ўқув материаллари (ўқув дастурлари, дарслик, ўқув қўлланмалар), шунингдек, замонавий ахборот ва компьютер технологиялари билан таъминланганлиги, зарур педагогик шарт-шароитларнинг мавжудлиги, ўқув-кўргазмали қуроллар ва таълим муассасаси кутубхонаси фондининг бойлиги.

2. Таълим муассасаси маъмуриятининг ташкилотчилик ҳамда бошқарув малакасига эгалиги, ўқувчиларнинг машғулотларда тўла иштирок этишлари ва ўқув қуроллари билан етарли даражада таъминланишлари борасида таълим муассасаси жамоаси (раҳбарият, фан ўқитувчилари, синф раҳбарлари) билан

ота-оналар ўртасида мустаҳкам ҳамкорликни ўрната олиш; меъёрий ҳужжатлар талаблари ижросини ўз вақтида бажариш; ўқувчиларни ижтимоий-фойдали меҳнатга жалб этиш; муайян синфлар кесимида барча ўқув фанлари бўйича ўқувчилар томонидан эгалланиши зарур бўлган билим, кўникма ва малакаларнинг минимум даражасини белгилаш; ана шу мақсадда назорат материаллари банкни яратиш.

3. Фан ўқитувчиларининг касбий тайёргарлиги ҳамда педагогик маҳоратга эгаликлари, ўқитувчиларнинг ўз касбларига танқидий ва ижодий ёндашувлари, муносабатлари; пухта психологик-педагогик тайёргарлик, чуқур касбий билимлар ҳамда методик маҳоратга эгаликлари; ўз фанининг илмий, амалий ва замонавий ютуқларини билиши; ДТС талабларининг моҳиятини тўғри англай олишлари; ўқув манбалари билан таъминланганлик даражаси; ўқувчилар фаолияти (билим, кўникма ва малакалари)ни ҳолисона назорат қилиш ва баҳолашлари; таълим жараёнида замонавий ахборот-коммуникация ва педагогик технологиялардан ўринли, самарали фойдалана олиш имкониятлари; таълим олувчиларни мустақил фикрлашга ва янги билимлар олишга ўргатиш маҳорати; узлуксиз таълим тизимининг меъёрий ҳужжатларини билиш; ўз устларида ижодий изланишлари ва бошқалар.

4. Ўқувчиларнинг ўқув фаоллигига эгаликлари - етарли даражада ДТС, уларнинг моҳияти ҳамда таълим мазмунини белгилаб берувчи минимум талаблар тўғрисидаги тушунчалар, шунингдек, кўшимча адабиётлар билан ишлаш кўникмаларига эгаликлари; ўқув манбалари, ўқув куроллари билан тўлиқ таъминланганликлари; дарс машғулотларида доимий иштирок этишлари; ўқувчиларнинг ўқитувчи билан ахлоқий ва эстетик муносабати; дарсда олинган билимларини махсус курс ва фан тўғрақларида олган билимлари билан боғлай олиши; кўшимча адабиётлардан фойдаланиши (энциклопедия материаллари, луғатлар, илмий оммабоп ва қизиқарли адабиётлар).

5. Ота-оналарнинг таълим муассасаси билан ижодий ҳамкорликка эгаликлари: таълим муассасаси, унинг фаолиятига бўлган муносабатлари; таълим муассасаси раҳбарияти, фан

ўқитувчилари ва синф раҳбарлари билан доимий мулоқотда бўлишлари; уларнинг ижтимоий фаоллик даражаси; ДТС тўғрисида муайян тушунчаларга эгаликлари; фарзандлари фаолияти, шу жумладан, фанларни ўзлаштириш ҳолати устидан назоратни ўрната олишлари ва ҳоказолар.

6. Халқ таълими бўлимларида фаолият юритувчи ходимларнинг касбий маҳоратлари, таълим муассасасига кўрсатаётган педагогик ва методик ёрдамлари даражаси - ДТС талабларининг амалиётга жорий этилиши юзасидан пухта асосланган назорат механизмининг ишлаб чиқилишига эришиш; мониторинг ва методик хизматнинг узвий, самарали ва тизимли ташкил этилиши; махсус ўқув-амалий семинар, конференция ва тренингларни ташкил этиш асосида ўқитувчиларга замонавий таълим мазмуни ва илғор педагогик технологиялар борасидаги билимларни бериб боришга эътиборнинг қаратилиши; таълим муассасалари фаолияти юзасидан олиб борилаётган мониторинг натижаларининг ҳолис ва объектив бўлишига эришиш; мониторинг натижаларининг ҳайъат йиғилишлари, методик кенгашлар ва бошқа анжуманларда доимий равишда ўрганилиб, таҳлил этиб борилишига эришиш; мониторинг жараёнига барча таълим муассасалари, ўқув фанлари ва ўқитувчилар фаолиятининг бирдек қамраб олиншини таъминлаш; таълим муассасалари жамоаларига ўз вақтида, самарали бошқарув тизими, педагогик психологик тайёргарлик юзасидан методик ёрдамлар кўрсатилишини йўлга қўйиш ва бошқалар.

Юкорида кўтарилган муаммоларни бартараф этиш йўллари ҳозирги замон ўқитиш тизимига қўйилган талабларни таъминлаш орқали амалга оширилади. Масалан,

Биринчи талаб. Интерфаол методларнинг таълим ва тарбия жараёнидаги ўрни ва имкониятларидан фойдаланиш. Интерфаол метод-таълим жараёнида ўқувчилар ҳамда ўқитувчи ўртасидаги фаолликни ошириш орқали ўқувчиларнинг билимларни ўзлаштиришини фаоллаштириш, шахсий сифатларини ривожлантиришга хизмат қилади. Интерфаол методларни қўллаш дарс самарадорлигини оширишга ёрдам беради. Интерфаол таълимнинг асосий мезонлари: норасмий баҳо-мувозаралар ўтказиш.

Ўқув материаллини эркин баён этиш ва ифодалаш имконияти, маърузалар сони камлиги, семинарлар сони кўплиги, ўқувчиларнинг ташаббус кўрсатишларига имкониятлар яратилиши, кичик гуруҳ, катта гуруҳ, синф жамоаси бўлиб ишлаш учун топшириқлар бериш, ёзма ишлар бажариш ва бошқа методлардан иборат бўлиб, улар таълим-тарбиявий ишлар самарадорлигини оширишда ўзига хос аҳамиятга эга.

Интерфаол таълим технологияси - ҳар бир ўқитувчига барча ўқувчилар кўзда тутилгандек ўзлаштирадиган машғулоти олиб боришни таъминлайди. Бунда ҳар бир ўқувчи ўз мотивлари ва интеллектуал даражасига эга ҳолда машғулоти олдиндан кўзда тутилган даражада ўзлаштиради.

Иккинчи талаб. Таълим ва тарбия жараёнида ахборот-коммуникация технология (АКТ) ларидан фойдаланиш.

Умумий ўрта таълимнинг Давлат таълим стандартлари ва ўқув дастурларига таълим тизимининг ислохотларидан келиб чиққан ҳолда тузатиш киритиш, шу билан таълимнинг сифати ва самарадорлигини оширишга аҳамият бериш, айниқса Ўзбекистонда ахборот-коммуникация технологияларини янада ривожлантириш, ҳар бир соҳага татбиқ қилиш, мутахассисларнинг компьютер саводхонлигини ошириш каби масалалар давр талабига мувофиқ ечилмоқда.

Ушбу қўлланмада “Интерфаол методларнинг таълим ва тарбия жараёнидаги ўрни ва имкониятларидан фойдаланиш”, “Таълим ва тарбия жараёнида ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланиш” каби мавзулар бўйича батафсил маълумотлар берилган бўлиб, уларда ўқув жараёнини такомиллаштириш йўллари янада ёрқинроқ ифода этилган.

2- БОБ. ЎЗБЕКИСТОНДА МАТЕМАТИКА ФАНИНИ ЎҚИТИШ ТАРИХИ ВА УНИНГ НАЗАРИЙ МАСАЛАЛАРИ

2.1. Математика фанининг табиий эҳтиёжлар асосида ривожланиши

Математика дастлаб Ҳиндистон, Хитой, Юнонистон, Ўрта Осиё ва бошқа давлатларда шаклланди ва ривожлана бошлади.

Фан соҳаларини аниқ ва ижтимоий фанларга бўлинишидан ташқари уларни сабабият ва натижавий фанларга бўлиш мантиклироқ бўлади. Кишилиқ жамиятининг дастлабки даврларида пайдо бўлган фанлар сабабий фанлар, кейинроқ пайдо бўлган фан соҳалари эса натижавий фанларга бўлинган эди.

Сабабий фанлар таркибига математика, мусиқа, шеърят, тасвирий санъат каби фанлар киради. Барча сабабий ва натижавий фанларнинг йиғиндиси тарих бўлиб, у инсониятнинг ибтидоий жамоалардан бугунги кунгача бўлган шаклланиши жараёнини, тараққиётини акс эттиради.

Математика - физика, биология, иқтисодиёт ва бошқа фан соҳаларининг текисликда ва фазодаги координаталарини миқдорий жиҳатдан асослайди. Айниқса, Евклид томонидан кашф этилган геометрия ва ал - Хоразмий томонидан кашф этилган алгебра фани назарий ва амалий математиканинг юқори даражада ривожланганлигидан далолат беради. Аммо, математиканинг ривожланиш тарихида олий математиканинг кашф этилиши алоҳида, муҳим аҳамиятга эгадир. Жумладан, чексиз кичик миқдорлар ҳисоби, яъни дифференциал ва интеграл ҳисобларни ифодаловчи олий математика Лейбниц ва Ньютон томонидан кашф этилган бўлиб, кейинчалик ўзгармас ва ўзгарувчан миқдорлар, чеклилиқ ва чексизлиқ ҳақидаги тасаввурларни чуқур фалсафий мушоҳада қилинишига имконият яратди.

Математиканинг ривожланиш тарихи асосан 4 та даврни ўз ичига олади:

1. Математиканинг пайдо бўлиш даври. Бу давр кишилик жамияти пайдо бўлгандан то милоддан аввалги VI-V асрларгача давом этган. Бу давр амалий ҳисоблашлар даври бўлиб, унда сон ва фигуралар тушунчалари шаклланади, яъни арифметика ва геометриянинг бошланғич, эмпирик қоидалари (амалий масалаларни ечиш учун) ўрнатилади.

2. Доимий катталиклар даври (ёки элементар математика даври) милоддан аввалги VI-V асрлардан то милоднинг XVI асрларигача давом этади.

Бу даврда математика мустақил фан сифатида шаклланади ва ўзининг фан сифатидаги хусусий изланишлар методига эга бўлиб, Аристотел (эрампиздан аввалги 384-322 йиллар) математикани миқдорлар ҳақидаги фан сифатида эътироф этади. Шундан кейин алгебра фани, махсус математик атама ва белгилар ҳақида фикрлар юритилади ва булар ривожланиб боради.

3. Ўзгарувчи миқдорлар математикаси даври. XVII асрдан XIX асрнинг биринчи ярмигача давом этади. Бунда функция ҳақидаги тушунчалар билан боғлиқ бўлган узлуксизлик ва ҳаракат ҳақидаги изланишлар математик анализнинг пайдо бўлишига олиб келади. Ҳозирги даврда биз ўрганаётган математика учинчи даврнинг махсулидир. Бунинг мазмуни мантикий математик қуришлар ва кенг миқёсда математик моделлаштириш методларининг изланишлари, халқ хўжалиги ва инсоният фаровонлиги йўлидаги имкониятлари билан ифодаланади.

4. Ҳозирги замон математикаси даври (XIX асрнинг иккинчи ярмидан то ҳозирги давргача).

Даврлар бўйича тарихий маълумотларга таянадиган бўлсак, биринчи даврда сон тушунчаси, турли санок системалари масалан нопозицион ва алифбо санок системалари яратилди.

Нопозицион санок системаларда “асосий сонлар” танланиб, улар махсус белгилар билан ифодаланади. Масалан, Рим санок системасида 1, 5, 10, 50, 100, 500 ва 1000 асосий сонлар сифатида танланган ва мос равишда I(“i”), V(“ve”), X(“iks”), L(“эль”), S(“se”), B(“be”) ва M(“эм”) ҳарфлари билан ифодаланган.

Алифбо санок системаларида эса сонлар махсус алифбо ҳарфлари билан белгиланган.

Қадимги давлатларда математиканинг ривожини қандай бўлган?

Вавилон (Бобил)да айниқса, ҳисоблаш санъати жуда ривожланган, уларда кўпайтириш жадваллари берилган бўлиб, олтмишлик санок системаси билан ўнли санок системаси биргаликда қўлланилган.

Вавилонда математик фозиллар томонидан бир қатор математик жадваллар тузилган бўлиб, уларда арифметика билан бирга алгебраик тушунчалар ҳам ривожлантирилган, яъни икки номаълумли чизикли ва квадрат тенгламаларни, куб ва биквадрат тенгламаларга келтирилганлиги ва шу асосида масалалар ечилганлигини келтириш мумкин. Шу билан бирга вавилонликлар содда геометрик фигураларнинг юзларини ва оддий жисмлар ҳажмларини топишга доир формулаларни билишган. Улар пифагор теоремасининг татбиқларини фақат хусусий ҳоллар учун эмас, балки умумий ҳоллар учун ҳам қўллашни билганлар. Бунда характерли томон шундаки, геометрик тушунчалар алгебра тушунчалари ёрдамида баён этилган.

Тарихий маълумотларга кўра жами илм соҳалари ҳисобга олинганда Вавилонда маълум 500 жадвалдан 150 таси математик масалаларни ечишга бағишланган, 200 таси эса арифметик сонли жадваллар экан. Ҳар бир жадвалда 18-100 тагача масала берилган бўлиб, унинг биттасида 148 та масала шартини баён қилинган.

Олтмишлик санок системасида кўпайтириш жадвали 3481 та кўпайтмадан иборат. Албатта, буни хотирада сақлаб қолиш ва исталган пайтда қўллаш табиийки қийинчиликлар туғдирган. Шунинг учун мисол ва масалаларни ечиш жараёнида тайёр математик кўпайтириш жадвалларидан фойдаланилган. Бу жадвалларда сонларнинг квадратлари (n^2), кублари (n^3), сонлардан квадрат ва куб илдизлар чиқариш, $n^2 + n^3$ кўринишдаги йиғиндиларни ҳисоблашлар берилган.

Хитой давлатида математика қадим замонлардан бошлаб ривожланган бўлсада, афсуски, ўша даврда Хитой императорининг таъсирида математикадан барча қўлёзма ва

китоблар ёқишга ҳукм қилинганлиги натижасида кўпгина асарлар кейинги авлодларга етиб келмаган.

Тарихий манбаларга кўра, Хитойда қадимги вақтларда арифметик амаллар бамбук ва фил суягидан ясалган таёқчалар ёрдамида ҳисоблаш тахтасида бажарилганлиги аён.

Математика фанининг табиий эҳтиёжлар асосида ривожланишини дастлаб юзларни ўлчаш ва меросни тақсимлаш каби юмушларни бажарилишида кўриш мумкин. Бунда ҳисоблаш ишлари каср сонлар устида амалларни бажариш қоидалари асосида юзларни ўлчаш ва меросни тақсимлашга доир амалий масалаларни ечиш ёрдамида амалга оширилади. Хитойликлар манфий сонларни “фу”, мусбат сонларни эса “чжен” деб аташган. Манфий сонни ҳосил қилишда иккита мусбат соннинг айирмасидан фойдаланилган, масалан,

$5-6 = -1$. Кейинчалик, манфий сонни алоҳида тушунча сифатида қарай бошлаганлар. Бу эса манфий сонларни киритишдаги илк кадам ҳисобланади.

Манфий сонлар киритилганидан кейин ҳисоблаш ишларида хитойликлар икки хил таёқчалардан фойдаланишган. Бунда қизил рангли таёқча мусбат сонни, қора рангли таёқча эса манфий сонни билдирган.

Чжан Сан томонидан дастлаб “Тўққиз китобли математика” номли китоб яратилган. Мазкур китоб ер ўлчовчилар, муҳандислар, амалдорлар, савдогарлар учун мўлжалланган бўлиб, унда 246 та амалий масала берилган. Ҳар бир масаланинг шарти, ечишга доир кўрсатмалар ва жавоблари берилиши ўша давр учун аҳамиятлидир.

Масалалар касрлар устида амаллар бажариш, текис шакллар юзларини топиш ва оддий фазовий шаклларнинг ҳажмларини ҳисоблашга бағишланган. Шунингдек, икки номаълумли иккита чизикли тенглама системаси ҳамда n номаълумли n та чизикли тенглама системаларини “фан-чен” усулида ечиш баён қилинган. Сўнгра Пифагор теоремаси ёрдамида ечиладиган масалалар ҳам келтирилган.

Арифметика фани биринчи бўлиб изчил равишда Ҳиндистонда ривож топди, яъни ўнлик позицион санок

системасига асосланган арифметик амаллар қоидалари ишлаб чиқилди. Ҳиндистонликлар сонларни квадрат ва кубга кўтариш, улардан квадрат ва куб илдиз чиқариш қоидаларини яратдилар. Ҳиндистонда биринчи марта алгебраик белгилашлар киритилди, масалан, номаълум, озод ҳад, даражаларни белгилаш учун махсус белгилар ишлатилган.

IX аср ўрталарига келиб Магавири томонидан математикага бағишланган «Математиканинг қисқа баёни» номли биринчи ҳинд китоби яратилди.

Ҳинд математиклари манфий сонларни киритдилар ва манфий соннинг тўғри таърифини бердилар, масалан, Брахмагупта мусбат сонларни “майн”, манфий сонларни “борг” деб атаб, рационал сонлар устида амаллар бажариш қоидаларини баён қилган.

Тақвим тузиш масалалари билан шуғулланиш натижасида ҳинд математиклари Диофант тенгламаларини ечишга доир усулларни ҳам аниқладилар. Геометрияга доир маълумотлар асосан астрономия ва математика бўйича мавжуд китобларда учрайди. Бунда теоремалар исботсиз берилган, чунки уларнинг барчаси чизмалар билан тасвирланган бўлиб, баъзи ҳолларда геометрик мулоҳазаларни исботлашга доир кўрсатмалар ҳам берилган.

Қадимги Юнонистонда математика турли фалсафа мактабларида ривожланди: Ион мактаби (милод. авв. VII-VI асрлар), Пифагор мактаби (милод. авв. VI-V асрлар), Платон академияси (милод. авв. V-IV асрлар). Айниқса, математиканинг янги бўлими - логистика тараққий этди. Бу фан асосан бутун сонлар устида амаллар, илдиз чиқариш, касрлар устида амаллар, биринчи ва иккинчи даражали тенгламаларни ечишга келтириладиган амалий масалалар ва ҳисоблашлар, меъморчилик ва ер ўлчаш ишларига оид ҳисоблашларни ўз ичига олган эди.

Математиканинг назарий томонларига Пифагор мактабида алоҳида эътибор берилган. Улар натурал сонларнинг баъзи хоссаларини умумлаштирганлар ҳамда, n та тоқ сон йиғиндисини ҳисоблай олганлар. Шунингдек, қадимги юнон математиклари иррационал сонларнинг мавжудлигини исботлашга эришдилар.

Биринчи бўлиб 2 сонининг иррационаллигини Архит Таренский, Теодор, Тезтетлар исботлаганлар.

Қадимги Юнонистонда яшашларга доир масалаларни циркуль ва чизғич ёрдамида ечишга ҳаракат қилинган. Масалан:

1. Кубни иккилантириш масаласи.
2. Бурчакни учта тенг бўлакка бўлиш масаласи.
3. Доира квадратураси масаласи.

Биринчи масаланинг моҳияти шундан иборатки, берилган кубдан икки марта катта ҳажмга эга бўлган кубни яшаш лозим. Агар берилган кубнинг қиррасини a , изланаётган кубнинг қиррасини x деб олсак, у ҳолда $x^3 = 2a^3$ ёки $x = a\sqrt[3]{2}$ тенгламаларга эга бўламиз. Мазкур масала квадратни иккилантириш масаласининг умумлашмасидан иборат, юзи $2a^2$ га тенг бўлган квадратнинг томони узунлиги $a\sqrt{2}$ га тенг бўлган кесмадан, яъни берилган квадратнинг диагоналидан иборат. Масаланинг қийинлиги шундаки, узунлиги $a\sqrt{2}$ га тенг бўлган кесма фақат циркуль ёки чизғич ёрдамида ясалиши мумкин эмас, бу ҳам кейинчалик, XIX асрнинг биринчи ярмида исботланган.

Иккинчи масала, бурчак трисекцияси деб аталиб, бурчакни циркуль ва чизғич ёрдамида тенг уч бўлакка бўлишдан иборат. Бу масала баъзи хусусий ҳолларда ҳал қилинган, пифагорчилар тенг томонли тўғри бурчакли учбурчакда ҳар бир бурчак 60° га тенг эканлигидан фойдаланиб, бурчакни тенг уч бўлакка ажратганлар. Бурчак трисекцияси масаласи циркуль ва чизғичдан ташқари бошқа қўшимча воситалар ишлатилганда ечимга эга бўлади. Масалан, Гиппий Элидский бу масалани ечиш учун квадратриса эгри чизигидан фойдаланган. Александриялик математик Никомед бу масалани ҳал қилишда “Никомед кондоида”си деб аталувчи эгри чизикни қўллаган.

Учинчи масаланинг мазмуни циркуль ва чизғич ёрдамида берилган доирага тенгдош квадратни яшашдан иборат. Агар доиранинг радиусини r билан белгиласак, у ҳолда масала юзи πr^2 га, яъни томони $r\sqrt{\pi}$ га тенг бўлган квадратни яшашдан иборат. Бу масалани Аристотел ҳам ечиш учун ҳаракат қилган. Гиппократ Хиосский ҳам бу масала билан шуғулланиб, эгри чизикли шаклга тенгдош тўғри чизикли шаклни яшаш имконияти

мавжудлигини исботлади. (улар “гиппократ ойчалари” деб аталади).

Минг йиллар давомида доира квадратураси муаммосини ҳал этишга уринишлар муваффақиятсизликка учраб келди. Фақат XIX асрнинг 80-йилларида бу муаммони циркул ва чизғич ёрдамида ҳал қилиш мумкин эмаслиги исботланди. Немис математиги Карл Луис Фердинанд Линдемман 1882 йилда π сонининг трансцендент сон эканлигини исботлади, бу билан у доира квадратурасини циркул ва чизғич ёрдамида ҳал этиб бўлмаслигига ишонч ҳосил қилган. Доира квадратураси масаласи циркул ва чизғичдан ташқари воситалар ишлатилганда ечимга эга экан.

2.2. Ўрта Осиёлик мутафаккирларнинг математика соҳасидаги илмий мерослари ва мустақиллик даврларида уларга эътибор

Ўрта Осиёлик мутафаккирлар Ал-Хоразмий, Абу Райхон Беруний, Абу Али Ибн Сино, Абдурахмон Хозин, Ал-Фарғоний, Ар-Розий, Умар Хайём, Қозизода Румийларнинг математика, физика, астрономия соҳаларида бизгача қолдирган меросларини ҳозирги миллий кадриятларимиз тикланаётган бир пайтда ўрганишимиз фойдадан ҳоли эмас.

Мадрасада асосий дарслик сифатида, Ўрта Осиё математикларидан Хоразмий, Насавий, Насриддин Тусий, Нишопурий, Сижовандий, Коший ва бошқаларнинг асарлари ва бу асарлар асосида тузилган машқ дафтарлари олинган. Бу дарсликлар асосида математикани ўқитиш қуйидаги мазмунда бўлган:

1) Бутун сонлар арифметикаси.

Ўрта Осиё математиклари бутун сонлар бобида санокнинг олтмишли ва ўнли позицион системаси, бутун сонлар ва улар устида амаллар, уларнинг тўғри бажарилганлигини текширувчи восита “Мезон” олиш усули, сонлар кетма-кетлигининг йиғиндисини топиш ва оғзаки топиш усуллари баён

этадилар. Бутун сонлар устидаги амаллар ва уларни бажаришни кўрсатишдан аввал арифметика фани ҳамда сон ва унинг тури ҳақида тушунча берадилар. Уларнинг фикрича, арифметика маълум сон воситасида номаълум сонни топиш усули ҳақидаги фандир, унинг предмети эса сондан иборатдир.

2) Санокнинг ўнли позицион системаси.

Ўрта Осиё математиклари ўнли позицион системани баён этишдан аввал, ҳинд олимлари томонидан тўққизта рақам тақдим қилинганлиги, шу рақамлар билан исталган сонларни соддагина ифодалаш мумкинлигини уктирадилар. Шундан сўнг ҳиндларнинг ўнли позицион системасини тушунтиришга киришадилар. Улар тўққизта рақам ва рақамнинг йўқлигини кўрсатувчи ўнинчи ишора ноль (цифр) билан ҳар қандай катта сонни ёзиш мумкинлигини ва сонларнинг номини айтиш учун тўққизта рақамга қўшимча 7 та сўз: ўн, йигирма, ўттиз, қирк, эллик, юз ва минг кераклигини кўрсатадилар. Ўрта асрларда мингдан катта сонлар учун махсус номлар бўлмаганлиги учун улар миллион ва ундан катта сонларни, ўн (ашар), юз(миат) ва минг (алф) номлари ёрдамида атайдилар.

Жойи келганда айтиш лозимки, қадимги ҳиндлар 1,2..., 9, яъни 9 та сонлардан иборат рақам тизими орқали ҳисоблар эдилар. Муҳаммад ал-Хоразмий уларга 0 белгисини қўшиб, 10 лик ҳисоб тизимига айлантирдик, мана ўн икки асрдан бери дунёдаги барча мамлакатларда турмушдаги, машина ва компьютерлардаги ҳисоб-китоблар ҳам мана шу қонун-қоидалар асосида олиб борилади. Демак, математикадаги арифметик ҳисоблаш усули табиатдаги нарсалар ҳисобининг бир инъикосидир.

Сонларни тасвирлашда зарур бўлган хоналар ҳақида тушунча бергандан сўнг, санокнинг ўнли позицион системасида ёзилиш усуллари баён этилади. Сонларни ёзишда ёки белгилашда зарур бўлган хоналар ўнгдан чапга қараб, тартиб билан бирликлар ўнг томондан биринчи ўринга, ўнликлар иккинчи ўринга, юзликлар учинчи ўринга, мингликлар тўртинчи ўринга ва ҳоказо ёзилиши, ҳар бир қуйи хонадаги ўнта бирлик қўшни юқори хонанинг битта

бирлигини ташкил этиши ва хоналарда учраган ноль хонада сон йўклигини билдирувчи ишора эканлиги кўрсатилади.

Хоразмий арифметик асарида, ўнли позицион системани баён этишда энг катта сон 180073051492863 ни ўқиш йўлини кўрсатган бўлса, Насафий 987 654 321 ни, Тусий 59008067200143 ни, Коший 43 823004065 ни ўқишни кўрсатади. Масалан, Тусий 59008067200143 ни ўқиш учун уни синфларга ажратади, бунинг учун ўнгдан бошлаб қуйидагича рақамлайди:

59	008	067	200	143
4	3	2	1	

Бундаги ҳар бир синф алоҳида ном билан аталмасдан, мингни кетма-кет қайтариш билан қуйидагича ўқилади: 59- минг-минг-минг-минг (59-улуф- улуф- улуф- улуф) , 8- минг-минг -минг (8--улуф- улуф- улуф), 67- минг-минг (67--улуф- улуф), 200-минг (200-улуф), 143. Катта сонларни бундай узун номлар билан ўқиш Шарқда узок вақт сақланиб қолган. XV аср охирларида Николай Шюке “миллион”, “триллион” ва ҳоказо “нониллион”гача терминларни қўллаган бўлса ҳам XX асргача Ўрта Осиё мадрасаларида ўқитилган дарсликларда Ўрта аср Шарқ математик-ларининг одатлари бўйича, миллион ва ундан катта сонларни мингни кетма-кет қайтариб ёзиш усули сақланиб қолган. Улар катта сонларнинг ёзилиши ва ўқилишини кўрсатгандан сўнг, агар бундай сонларни ўқишни билсанг, сонлар устидаги амалларни яхши билишинг мумкин деб, бутун сонлар устидаги амалларни баён этишга киришадилар.

3) Арифметик амаллар.

Ўрта аср Шарқ математиклари арифметик амалларни икки хил - “сатх” ва “жадвал” усулида бажарганлар. Хоразмий, Насавий ва Тусийлар амалларни “ҳисоблаш тахтаси”да оралиғидаги рақамларни ўчириб ўрнига ёзиш билан бажарадилар. Маълум даврдан сўнг “ҳисоблаш тахтаси”нинг такомиллашган (оралиқдаги ҳисоблашлар қоғозга кўчирилган) кўриниши “сатх” усулига айланган. “Жадвал” усулида амалларни бажаришда оралиқдаги ҳамма ёрдамчи ҳисоблашларни жадвал кўринишида қоғозга ёзилган. Ўрта Осиё математикларидан Нишопурий,

Коший, Али Кубовий, Баҳоуддин Омилийлар амалларни “жадвал” усулида бажарганлар. Ўнли санок системасида амалларни “Ҳисоблаш тахтаси”да бажарилишини арифметика тараққиётининг биринчи босқичи дейилса, “Сатх” ва “Жадвал” усулини иккинчи босқич деб ҳисоблаш мумкин. “Сатх” ва “Жадвал” усулида амал бажариш Ўрта Осиё мадрасаларида ХХ асргача давом этган.

4) Иккилантириш ва яримлатиш амалларини мадрасада ўқитиш методи.

Иккилантириш ва яримлатиш амалларининг ўқитилиши Европада XIII-XIV асргача давом этиб келган бўлса, Ўрта Осиё мадрасаларида ХХ асргача ўқитилган дарслик ва машқ дафтарларида иккилантириш ва яримлатиш амалига махсус белги киритилади. Иккилантириш арабча “таъйиф”, яримлатиш “тансиф” сўзлари ёки уларнинг бош ҳарфларини ёзиб иккиланувчи ва яримланувчи сон шу белги устига, натижа эса тагига ёзилган. Мадрасада кетма-кет иккилантириш ва яримлатиш усули ўргатилади. Кетма-кет иккилантириш ва яримлатиш усулида, берилган сонни маълум бир чегарагача кетма-кет иккилантиргандан сўнг, охириги натижадан бошлаб берилган сон чиққунча яримлатилади. Масалан, бирдан бошлаб кетма-кет иккилантиришни 210 гача ва унинг тескарисига қараб, яримлатишни бир келиб чиққунча давом эттирилади.

Мадрасада дарслик ва машқ дафтарларида иккилантириш ва яримлатишдан сўнг, кетма-кет учлантириш, тўртлантириш ва ҳоказо, ўнлантириш ва буларнинг тескариси (учга, тўртга, ... ўнга бўлиш) ни белгилар билан бажариш ўргатилади.

Иккилантириш ва яримлатиш амалидан сўнг, бутун сонларни қўшиш ва айириш амали баён этилади.

5) Қўшиш ва айириш амаллари ва уларни бажариш усуллари.

Аҳмедов С.А. ўзининг “Ўрта Осиёда математика ўқитиш тарихидан” номли китобида келтиришича Ўрта Осиё математикларининг бир қисми қўшишни биринчи амал деб, айириш амалини эса қўшишнинг тескариси деб ҳисоблайдилар. Иккинчи бирлари эса қўшиш ва айириш амалларини бажаришдан аввал бу амалларга таъриф берадилар. Масалан, Насриддин

Ўнгдан ёки чапдан қўшишнинг ёзилишдаги бир-биридан фарқи қўшиш натижасида ҳосил бўлган икки хонали сонни, ўнлар хонасидаги бирини қўшни юқори хонадаги йиғинди устига ёки тагига ёзиб қўшишдадир.

Нишопурий ўнликларни ёзмасдан оғзаки қўшиш билан юқоридаги мисолни Тусийга нисбатан соддароқ кўринишда жадвалдаги каби ифодалайди.

3	9	8	6	7
2	5	4	0	3
5	4	2	6	0
-	-		-	
6	5		7	

Айириш амали ҳам шу тариқа (қўшиш амалидек) бир неча босқичлардан сўнг ҳозирги усулда бажарилган. Масалан, Хоразмий берилган сонларни ҳозиргига ўхшатиб ёзиб, айиришни юқори хонадан бошлаб бажаришни содда ва фойдали ҳисоблайди ҳамда шу усулни тавсия этади. Айириш босқичида, айирманинг рақамларини камаювчининг рақамларини ўчириб ўрнига ёзади. Хоразмий амални ҳисоблаш тахтасида (тахта устига қум ёки тупроқ сепиб) бажарганлиги учун рақамларни ўчириб ўрнига ёзиш қулай бўлган. Қоғозда эса бу тартибда ҳисоблаш ўнғайсиздир.

Тусий, Нишопурий ва Кошийлар қўшиш ва айириш усуллари ичида ҳозирги усул содда ва қулай эканлигини билган ва уни амалий машғулотларга қўллашни тавсия қилган. Улар қўшиш ва айириш амалларини ҳеч қандай белгисиз сўз билан тушунтирганлар.

6) Кўпайтириш амалини ўрганиш методи.

Хоразмий, Тусий, Нишопурий, Коший, Али Қубовий ва бошқалар кўпайтириш амалига ташқи кўринишидан қисман фарқ қилувчи мазмун жиҳатидан бир хил бўлган икки хил таъриф берадилар. Насриддин Тусий кўпайтириш амалига қуйидагича таъриф беради- кўпайтириш бутун сонларни қўшиш амалидир, яъни кўпаювчини кўпайтувчининг бирлиги қадар (ёки аксинча)

такрорлаб қўшишдир. Масалан: 6 ни 7 га кўпайтириш бу 6 ни 7 марта ёки 7 ни 6 марта такрорлаб қўшиш, яъни $6 \cdot 7 = 6 + 6 = 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 42$ ёки $6 \cdot 7 = 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 42$

Кўпайтириш амалига таъриф берилгандан сўнг, кўпайтириш амалини ўрганиш методи баён этилади. Кўпайтиришни ўрганиш методи сонларнинг тузилишига қараб икки босқичга, яъни бир хонали сонни бир хонали сонга (зарби муфрад дар муфрад) ва кўп хонали сонларни кўп хонали сонларга (зарби мураккаб дар мураккаб) кўпайтиришга бўлинади. Биринчи босқичда бир хонали сонларни бир хонали сонларга кўпайтириш жадвали (Пифагорнинг жадвали каби) ва оғзаки ҳисоблаш элементлари кўрсатилади. Масалан, а) 7 ни 2 га кўпайтириш учун 7 ни иккилантириш кераклиги, яъни $7 \cdot 2 = 7 + 7 = 14$.

б) 7 ни 3 га кўпайтириш учун 7 ни иккилантириш натижасига ўзини қўшиш кераклиги, яъни $7 \cdot 3 = 7 \cdot 2 + 7 = 21$.

в) 7 ни 4 га кўпайтириш учун 7 ни 2 марта иккилантириш кераклиги, яъни

$$7 \cdot 4 = (7 \cdot 2) \cdot 2 = 14 \cdot 2 = 28 \quad \text{ва ҳоказо.}$$

Кўп хонали сонларни кўпайтиришда, бир хонали сонларни кўпайтириш жадвали алоҳида аҳамиятга эга эканлигини уқтириб, квадрат шаклидаги кўпайтириш жадвалини берадилар.

Кўпайтириш амалини бажаришнинг турлича усуллари бошқа амалларга қараганда жуда кўпдир. Кўпайтириш хиллари ичида ҳозирги кўпайтириш усулига яқин усулни қадимги ҳиндлар яратганлар. Улар кўпайтиришни берилган сонларнинг юқори хонасидан бошлаб, ораликдаги кўпайтириш натижаларини ёзмасдан, оғзаки ҳисоблаш билан кўпаювчининг рақамларини “ўчириб” ўрнига бирданига кўпайтмани ёзганлар. Муҳаммад Хоразмий ўзининг “Арифметика” номли асарида ҳиндларнинг кўпайтириш усулини тушунарли қилиб беради, яъни ҳар бир хусусий кўпайтмани кўпаювчиларнинг рақамларини “ўчириб” ёзади.

Европада немис ва итальян педагоглари XVI-XVII асрларда турли геометрик шаклларда (бурчак, учбурчак, ромб ва ҳоказо) кўпайтириш усуллари кўрсатган бўлсалар, Ўрта Осиё

математиклари геометрик шаклда кўпайтириш усуллариини жадвалда кўпайтириш номи билан берадилар.

7) Бўлиш амали ва уни ўрганиш методи

Мадрасада бўлиш амали Муҳаммад Хоразмий, Насавий, Насриддин Тусий, Коший ва улардан кейин ўтган Ўрта аср Шарк математикларининг асарларида кўрсатилган бўлишнинг куйидаги икки хил таърифи асосида ўкитилган:

а) Бўлиш кўпайтириш амалига ўхшаш ва унинг тескарисидир.

б) Бўлиш амали - бўлинувчини бўлувчи қадар камайитириш-дир. Бўлувчининг ҳар бир бирлигига тегишли бўлак, бўлинма дейилади.

Тусий, Коший, Али Кубовий, Бобокалон Муфтий, Ҳусайн Омилийлар бўлиш- шундай амалки, берилган иккита сон орқали учинчи номаълум сон бўлинма топилади, бирнинг топилган сонга нисбати(ёки тескариси) бўлинувчига(ёки тескариси) нисбати кабидир, деган таъриф берадилар. Бу бўлиш амалининг “умумий таърифи” номи билан аталади.

Агар берилган сонларни “ a ” ва “ b ” , топиладиган сонни “ x ” билан белгиласак, таърифни мана бундай ёзиш мумкин: $a : b = x$ бўлса,

$$1 : x = b : a \quad \text{ёки} \quad a : x = b : 1$$

$$x : 1 = a : b \quad \text{ёки} \quad x : a = 1 : b$$

Масалан: $6:2=3$ бўлса, таъриф бўйича

$$1 : 3 = 2 : 6 \quad \text{ёки} \quad 6 : 3 = 2 : 1$$

$$3 : 1 = 6 : 2 \quad \text{ёки} \quad 3 : 6 = 1 : 2$$

Бўлиш амалига берилган таърифлардан сўнг берилган сонлар тенг ёки тенг бўлмаган ҳолда, бўлинма қандай бўлиши куйидагича тушунтирилади:

- агар берилган сонлар тенг бўлса, бўлиш натижасида бўлинма ҳамма вақт бирга тенг бўлади, яъни бўлинувчининг ичида бўлувчи бир марта бўлиб, шу билан бўлиш амали тугайди;

- агар бўлинувчи бўлувчидан кичик бўлса, бўлинма каср бўлади, бу ҳолда бўлинувчининг бўлаги аниқланади.

Бўлинувчи бўлувчидан катта бўлган ҳол ўз навбатида иккига бўлинади:

а) бўлиш натижасида топилган сон бўлувчига кўпайтирилганда бўлувчи ҳосил бўлса, бўлиш амали тугайди;

б) топилган сон бўлувчига кўпайтирилганда бўлинувчи чиқмаса, бўлиш амали тугалланмайди, бундай бўлиш қолдиқли бўлиш дейилади.

Ўрта Осиё математиклари бўлиш амали бошқа амалларга нисбатан мураккаблигини ва бу амални ўзлаштириш учун ўтилган амалларни яхши билиш зарурлигини уқтирадилар. Масалан, Тусий бўлиш амалининг мураккаблигини эътиборга олиб, уни ўрганишни қуйидаги уч босқичга бўлади:

1. Бир хонали сонни бир хонали сонга бўлиш.
2. Кўп хонали сонни бир хонали сонга бўлиш.
3. Кўп хонали сонни кўп хонали сонга бўлиш .

Бўлиш кўпайтириш амалига ўхшаш асосан икки хил “сатҳ” ва “жадвал” усулида баён этилади. Сатҳ усули Хоразмий, Насавий ва Тусийлар “машҳур” усулининг қоғозга туширилган кўринишидир. Сатҳ усулида бўлинманинг рақамлари параллел чизиқлар орасига, бўлинувчи уларнинг юқорисига, бўлувчи эса пастига ёзилади. Берилган сонлар ва бўлинма рақамлари бўйича жойлаштирилади. Масалан, бўлинманинг рақамлари бўлувчининг юқори ёки қуйи хонасидан бошлаб кўпайтирилади. Айрим кўпайтмалар бўлувчи устига ёзиб ёки ёзмасдан оғзаки юқори ёки қуйи хонасидан бошлаб айрилади. Қолдиқ эса бўлинувчи рақамлари устига ёзилади. Агар айириш натижасида қолдиқ қолмаса, бўлинувчининг рақами устига нуқта (ноль) қўйилади.

Ўрта Осиё мадрасаларида XX асргача бўлишнинг “сатҳ” усулидан унинг ноқулайликлари сезилгунча фойдаланиб келинган. Муҳаммад Нишопурийнинг “Жадвал” усули ҳозирги бўлишнинг асосини берган бўлса, Ғиёсиддин Коший бўлувчи ва бўлинмаларнинг жойланишида фарқ қилувчи ҳозирги бўлиш усулининг ўзини кўрсатади. Кейинги даврларда мадрасада ўқитилган дарслик ва машқ дафтарларининг муаллифлари жадвал усулини соддалаштириб, амалий машғулотларда жадвал чизмасидан ечишни кўрсатгандилар.

Ўрта Осиё мадрасаларида бўлишнинг жадвал усули ўзининг тараққиёт боскичида аста -секин ҳозирги бўлиш формасига айланган дейиш мумкин.

Туркистон ўлкаси азалдан жаҳон илм-фани, маданияти, маърифати ва маънавиятининг марказларидан бир бўлган. Дунё илму фанининг беназир даҳолари, буюк аждодларимиз бўлган, алжабр ва алгоритм илмига асос солган Мусо ал-Хоразмий, тиббиёт илмининг даҳоси Абу Али ибн Сино, қомусий олим Абу Райҳон Беруний, оламнинг сир-синаотларини очган машриқнинг Аристотели номини олган Мирзо Улуғбек, шоирларнинг султони Алишер Навоий, муҳаддислар пешвоси Имом Исмоил Бухорий ва шу муборақ заминда таваллуд топган бошқа кўплаб улуғ зотлар башарият маънавияти ривожига бебаҳо ҳиссаларини қўшганлиги билан фахрланамиз.

Шарқ алломаларининг буюк вакилларида бири, Абу Абдуллоҳ Муҳаммад ибн Мусо ал-Хоразмийдир. У математика, астрономия, география соҳасида кўпгина асарлар яратган. “Алжабр” (алгебра) фани ва “алгоритм” тушунчасига асос солган. Унинг “Ҳисоб ал-ҳинд” ва “Астрономик жадваллар” асарлари XII асрдаёқ лотин тилига таржима қилиниб, Европада кенг тарқалган ўнли санок системаси ва алгоритм тушунчасининг ёйилишига олиб келган. Мусо ал-Хоразмий 780 йилда Хивада туғилиб, 850 йилда Бағдодда вафот этган.

Абдул Аббос Аҳмад ибн Муҳаммад ибн Кашр ал-Фарғоний ҳам математика, астрономия, география фанлари билан шуғулланган.

Фарғоний Қуёш тутилишини олдиндан ҳисоблаб чиққан. Ернинг шарсимон эканлигини илмий исботлаган, меридиан узунлигини ҳисоблаган, Нил дарёсининг оқимини ўлчаш учун асбоб ясаган ва унга доир рисолалар ёзган. Унинг “Юлдузлар илми ва самовий ҳаракатлар ҳақида тўплам” номли қомусий асари кўплаб тилларга таржима қилинган.

Аҳмад ибн Муҳаммад ал-Фарғоний Бағдод обсерваториясининг ходимларидан бири, Муҳаммад Хоразмийнинг замондоши бўлган. У IX аср бошларида туғилиб, 860-870 йиллар

оралигида Бағдодда вафот этган бўлса керак деган тахминлар бор.

Ўрта Осиёнинг машҳур астроном ва математик олими - Насриддин Тусий (Абу Жаъфар Муҳаммад ибн Муҳаммад ибн Ҳасан) Мирзо Улуғбекдан олдин яшаб ўтган (1201-1274) буюк мутафаккирлардан бири эди. У астрономия ва математика фанлари тараққиётига катта ҳисса қўшган. Унинг “Ахлоқи Насрий” ва “Тажрид”, шунингдек минералогия, тиббиёт, физика, мантиқ, фалсафа ва бошқа соҳаларга оид кўплаб асарлари мавжуд.

Мирзо Улуғбек XV асрда Самарқанд академиясини ташкил қилди ва дунёдаги энг йирик астрономия мактабини тузди. Самарқанд академияси қошида яхши жиҳозланган расадхона, бой кутубхона ва олий ўқув юрти - мадраса бор эди.

Муҳаммад Тарағай Улуғбек ўзидан катта илмий ва маданий мерос қолдирган. Шулардан бири “Зижи жадвали Кўрагоний”дир. Мазкур китоб “Кириш” ва тўрт қисмдан иборат бўлиб, “Кириш” қисмида расадхонада ўтказилган кузатишлар асосида тузилган жадваллар келтирилган. Зижининг биринчи, иккинчи ва учинчи қисмлари эралар ва турли тақвимлар, математика ва сферик астрономия ҳамда тригонометрик жадвалларга бағишланган. Тригонометрик жадвалларда синус ва тангенслар ўнта хона аниқлигида ҳисобланганлиги билан ўзидан олдингиларидан ажралиб туради. Айниқса, учинчи китобнинг амалий астрономияга бағишланган бўлимида эклиптиканинг экваторга нисбатан оғмалиги, осмон жисмларининг координаталарини аниқлаш, юлдузлар ва сайёралар орасидаги масофаларни аниқлаш каби масалалар баён қилинган. Бундан ташқари, асарда сайёраларнинг осмон сферасидаги ҳаракати, Қуёш ва Ой тутилишини олдиндан аниқлашнинг икки хил усули, шунингдек, юлдузлар каталоги бўлимида эса 1018 та юлдузнинг юлдуз туркумлари бўйича жойлашган ўринлари аниқлаган.

Китобнинг тўртинчи қисми “Илми нужум”га бағишланган бўлиб, бунда сайёраларнинг жойлашиш ҳолатларига қараб кишиларнинг толе ва тақдирлари олдиндан башорат қилинади. У шогирдлари билан мингдан ортиқ юлдузлар рўйхатини тузган.

Мухаммад Тарағай Улуғбек 1394 йилда Султония шаҳрида туғилган, 1449 йилда ўлдирилган.

Шунингдек, Самарқанд академиясида фаолият олиб борган Қозизода Румий (1360-1437), Ғиёсиддин Жамшид ал-Коший (тахминан 1430 йилда вафот этган), Али Қушчи (1403-1474) каби маълум ва машҳур алломаларнинг илмий мерослари Ер шарининг ривожланган давлатларида ўрганилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислом Каримов комусий олим Улуғбек таваллудининг 600 йиллиги муносабати билан сўзлаган маърузасида “Биз бошқаларни камситиш ниятидан йироқмиз. Аммо бугунги айрим салтанатлар аҳли қабила-қабила бўлиб яшаган замонларда бизнинг муборак заминимизда илму-фан барқ уриб яшнагани, табиий илмлар, хусусан, тиббиёт, математика, астрономия каби фанлар мадрасаларда ўқитилгани, илмий академиялар ташкил этилганлиги билан ҳар қанча ғурурлансак арзийди” дея фахр ила улуғ аждодларимизни ҳурмат билан тилга оладилар. Дарҳақиқат, она заминимизда маънавият илмининг ана шундай даҳолари етишиб чиқиб, жаҳон илми ривожига ўзларига муносиб ўрин эгалладилар.

Ислом Каримов “Юксак маънавият-енгилмас куч” асарида маънавиятни шакллантирадиган, унга таъсир кўрсатадиган барча омил ва мезонларни чуқур таҳлил қилиб, маънавий меросга алоҳида эътиборини қаратди. Юртбошимиз фикрича, она юртимизда туғилиб камолга етган улуғ алломаларимизнинг умумбашарий цивилизация ва маданиятнинг узвий қисмига айланиб кетган дунёвий, диний илмларнинг тараққиёт босқичига кўтарилишидаги хизматлари бекиёс эканлиги бизга ифтихор бағишлайди [5].

“Авесто” китобидаги комил инсонга қўйилган талаблардан тортиб, Ўрта Осиё мутафаккирларининг комил инсон тўғрисидаги фикрларидан хулоса чиқарганимизда ҳақиқий комил инсоннинг ижтимоий сифатлари ақллилик, билимлилик, меҳнатсеварлик, ростгўйлик, ахлоқлилик, жасурлик, шиддатлилик, ватанпарварлик, саломатлик, ширин сўзлилик каби қатор фазилатлардан иборат, деган хулосага келиш мумкин.

2.3. Ўзбекистонда математика фанини ўқитиш методикаси тарихи ва ривожланиши

XX асргача Ўрта Осиё мадрасаларида математика фанининг ўқитилиши. Математика фани қадимий ва доимий навқирон фандир. У кишилиқ жамияти пайдо бўлгандан бошлаб ривожланиб, тараққий этиб келмоқда. Ҳозирги кунда бирон бир соҳа йўқки, унга математика кириб бормаган бўлсин. Математиканинг бу даражада юксалиб бораётганлигида, албатта, ўтмиш аجدодларимизнинг, шу жумладан Ал-Хоразмий, Беруний, Ал-Фарғоний, Али Қушчи, Ал-Коший, Ибн Сино, Улуғбек ва ҳ.к. ларнинг ҳам хизматлари буюк эканлигини эътироф этамиз.

Ота-боболаримиз томонидан асрлар давомида яратилган илмий бойликлар, улар томонидан яратилган асарлар халқимиз, давлатимиз томонидан асраб авайланиб, сақланиб ўрганилиб келинаётганлигини келажагимиз ворислари бўлган ўқувчиларимизга ҳам айтиш, алломаларнинг илмий мерослари билан уларни мунтазам таништириб боришимиз шартдир. Зеро, А. Қодирий айтганидек, -“Мозийга қайтиб иш кўришлик хайрликдир”.

Математика фанининг пайдо бўлиш тарихи қанчалик узок даврларга бориб қадалса, ушбу фанни ўрганиш, уни ўқитилиш тарихи ҳам шу қадар узокдир. XV асрдан XX асргача Ўрта Осиё ҳудуди мадрасаларида математикани ўқитиш қандай амалга оширилган? Бу саволга С.А.Аҳмедовнинг “Ўрта Осиёда математика тараққиёти ва уни ўқитиш тарихидан”(“Ўқитувчи”-1977й) номли китобида маълум даражада жавоб берилган. Унда келтирилишича мадраса ўша даврнинг олий диний мактаби ҳисобланган. Мадрасада диний билимлар билан бирга дунёвий билимлар ҳам берилган экан. Мадрасада, қатъий дастур ва ўқув режаси бўлмасада, мавзулар узок йиллик тартиб асосида ўқитилган. Унда араб тили грамматикаси, араб тилидаги диний китоблар, тиббиёт, география, астрономия ва “Ҳисоб” номи билан арифметика, алгебра ҳамда геометрия ҳам ўқитилган.

Ўрта аср Шарқ математикларининг илмий асарлари такомиллашган кўринишида мадрасада дастур (ўқув-режа)

тариқасида қўлланилган. Масалан, Хоразмий ўзининг асарларида сонларни ёзишнинг ўнли системасини баён этгандан кейин сонларни иккилантириш ва яримлатишдан бошлаб, илдиз чиқариш амали билан тугатган бўлса, мадрасада ҳам шу тартибда ўқитилган. Қолган мавзулар ҳам Хоразмий ва ундан кейинги ўрта аср математиклари ёзган асарлар тартибида баён этилган.

Мадрасаларда математиканинг ўқитилиши ушбу бобнинг 2.2.- параграфида келтирилган маълумотлар асосида амалга оширилган. Мадрасада ўқитилган математиканинг охириги қисми арифметика, алгебра ва геометрия фанларини амалиётда татбиқ қилувчи катта ҳажмда “Мерос тақсим қилиш” дан иборат бўлиб, бу ўрта аср Шарқ математикларининг асарлари асосида тузилган, шариат нормаларига қараб, меросхўрлар ўртасида мулкни тақсимлашга доир турлича номлар билан аниқ характердаги мураккаб масалалар ҳал қилинади. Мадрасада математика ўқитишдан кўзланган асосий мақсадлардан бири мерос тақсимлашнинг илмий ва амалий назариясини билувчи мутахассислар тайёрлашдан иборатдир, бундай мутахассис “Фарозийхон” (Мерос бўлувчи) номи билан аталади. Тайёрланган фарозийхонлар маҳаллий суд (қозихона) органларида мерос тақсимлаш билан шуғулланган.

Ўз даврида олий типдаги ўқув юрти ҳисобланган мадрасада математика ўқитиш формаси, асосан, дарс бўлган. Ўқитувчи талабаларга янги мавзуни баён этгандан сўнг, уларга шу мавзу юзасидан мадраса ҳужрасида маълум муддатга мустақил ишлаш учун топшириқ беради. Унинг бажарилганлиги ўқитувчи томонидан текширилиб, баҳо қўйилади, сўнгра янги мавзу ўтилади. Мустақил ишлар кўпроқ амалий характерга эга бўлиб, талабалар учун зерикарлик ва уларнинг кўп вақтини олган. Масалан, бирни кетма-кет иккилантириш билан 264 гача давом эттириб, бунинг тескарисини 264 дан бошлаб кетма-кет яримланишни бир чиққунча давом эттирилади. Ёки, 20 ва ундан ортиқ хонали сонлардан аниқ ва тақрибий (иккинчи, учинчи, тўртинчи ва исталган кўрсаткичли) илдиз чиқаришга доир жуда кўп миқдорда мисоллар ечилади.

Ўзбекистонда барча фанлар каби математикани ўқитиш методикаси ҳам тубдан такомиллаштирилди.

Т.Н. Қори Ниёзий номидаги Ўзбекистон Педагогика Фанлари илмий тадқиқот институти қошида “Мақтабда математика, информатика ва ХТ асосларини ўқитиш” бўлимини ташкил этилиши, мазкур фанларнинг кўлами, мазмуни, ўқитиш усулларини тадқиқ қилиш ва мактабга жорий этиш ишлари билан шуғулланишга олиб келди.

Ушбу бўлим дастлаб 1940 йилда физика ва математика сектори таркибида ташкил топди. И.А.Теплов бошчилигида илғор тажрибани умумлаштириш ва уни оммалаштириш бўйича ишлар олиб борилди. Кейинчалик 1964-1967 йилларда А.А.Самигжонов, 1967-1970 йилларда Ж. Икромов, 1971-1978 йилларда Н. Ғайбуллаев, 1978-1989 йилларда Э.Янгибоева ва Э. Турдикуловлар секторга раҳбарлик қилганлар.

Шу йиллар мобайнида сектор ходимлари М. Сахаев, М. Муҳамедов, Х. Содикова, Н. Ғайбуллаев, Р. Вафоев, Э. Бозорова, Э. Янгибоева, М. Раимов, З. Ёкубова, З. Иброҳимова, Ш. Одилхўжаева, Ж. Султонов ва бошқалар даврнинг долзарб муаммолари бўйича тадқиқотлар олиб бордилар. Уларнинг Ўзбекистон, яқин хорижий давлатлар матбуотида бир қатор дарсликлари, методик қўлланмалари, тавсияномалари жумладан, Ж. Икромовнинг «5-синфда математика дарслиги (дарс ишланмалари)», 6-синф учун «Математика» ўқув қўлланмаси, «Геометрик исботлаш методлари», «Мақтаб математика тили», «Мақтаб математика луғати», «Стереометрик машқлар системаси», «Янги программа асосида математика ўқитиш» номли ишлари, Н. Ғайбуллаевнинг «Мақтабда математикадан таълимий практика» китоби ва 7-синф «Геометрия» дарслиги, Э. Янгибоеванинг 1, 2, 3 ва 4-синфлар учун «Математика» дарсликлари, Ш. Одилхўжаеванинг «Дарслик билан ишлаш жараёнида ўқувчиларнинг мустақил фаолиятларини шакллантириш» ва «Бўш ўзлаштирувчи ўқувчилар билан ишлашда дидактик материаллардан фойдаланиш» каби методик тавсиялари нашр қилинади. 1975-85 йилларда илмий тадқиқотлар олиб бориб Р. Вафоев, Э. Бозорова, Э. Янгибоева,

Ж.Султонов, К. Остоновалар номзодлик диссертациясини химоя қилдилар.

Бўлим ходимлари йиллар давомида институт томонидан ўтказилган ва ташкил этилган қатор педагогик ўқишларда, шунинг билан бир қаторда 1994 йили «Ўзбекистон Республикаси давлат таълим стандартларини ишлаб чиқиш муаммолари» юзасидан ўтказилган илмий-амалий анжуманда, 1999 йилда ўтказилган «Янги педагогик технологиялар (муаммолар, ечимлар)» илмий-амалий анжуманида ҳамда институт томонидан нашрдан чиққан барча илмий тўпламларда ўз мақолалари билан фаол қатнашдилар

Бу йиллар мобайнида бўлимда 100 дан ортиқ аспирантлар, илмий тадқиқотчилар тахсил олдилар. Профессорлар Ж. Икромов, Н. Ғайбуллаев кўплаб ёш олим ва олималарга тадқиқот сирларини ўргатиб, Ўзбекистонда таълим назарияси ва методикасини кўтаришда фаол қатнашадиган юкори малакали кадрлар этиб етишувларига ўз хиссаларини қўшдилар.

Бўлимда 3 та фан доктори, 42 дан ортиқ фан номзоди камол топди. Булардан С. Алихонов А. Улуғхўжаев, К. Останов, М.Баракаев ва бошқалар шулар жумласидандир.

1995-98 йилларда бўлим физика, астрономия, математика, информатика, меҳнат таълими назарияси ва методикаси деб номланиб, унга профессор Б. Мирзааҳмедов раҳбарлик қилди.

Бугунги кунда янги дарсликлар, методик қўлланмалар, ўқувчилар билимига қўйиладиган талабларни ишлаб чиқиш бўлимнинг асосий вазифасига айланди.

1997 йил тарихга маориф йили бўлиб кирди. “Таълим тўғрисида»ги Қонун, «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури” тасдиқлангач, институтда, хусусан бўлимда умумий ўрта мактаблар учун давлат таълим стандарти, махсус ўрта таълим муассасалари учун ДТС, дастурлар ишлаб чиқилди, ушбу ҳужжатларни ҳаётга жорий этиш ишлари бошлаб юборилди. Бу вазифаларни бажариш асосан профессорлар Ж. Икромов, А.Абдукодиров, педагогика фанлари доктори М. Тожиев, педагогика фанлари номзоди Э.Янгибоева, илмий ходимлар Ш. Юнусова ва М. Дивановалар зиммасига тушди. Математика ўқув фани учун

тажриба-синов майдони сифатида Вазирлар Маҳкамасининг Қарори билан Хоразм вилояти Урганч шаҳридаги 16-мактаб, “Информатика ва ҳисоблаш техникаси асослари” ўқув фани бўйича тажриба-синов майдони сифатида Наманган вилоят Наманган туманидаги 8-мактаб белгиланди. Шу билан бир қаторда Қорақалпоғистон Республикаси Халқ таълими вазирлиги, Тошкент шаҳар халқ таълими бош бошқармаси, барча вилоятлар халқ таълими бошқармаларининг буйруғи билан республиканинг турли ҳудудларида қўшимча тарзда 14 та умумий ўрта таълим мактабларида математика ҳамда информатика ва ХТдан тажриба-синов ишлари ўтказилди. Синов-тажриба ишларини ўтказишда ишчи гуруҳи раисининг ўринбосари педагогика фанлари доктори М. Тожиев ва эксперт сифатида илмий ходим Ш.Юнусова иштирок этди. Бўлимда “Фан ва техника давлат қўмитаси”нинг “Таълимни бошқаришнинг алгоритмик-компьютер тизимининг дидактик ва методик асослари” мавзуси бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

1998 йилдан бўлимга раҳбарлик қилиб келаётган ёш олим педагогика фанлари доктори М. Тожиев ва фидойи ходимлардан Ш. Юнусова, М. Диванова ҳамда профессор А. Абдукодиров, профессор Д. В. Манеевич, академик Ш. К. Фармонов олий тоифали ўқитувчи К.Тўлабоев давлатимиз мустақиллигини мустаҳкамлаш учун муносиб ёшларни тарбиялашда ўз ҳиссаларини қўшиб келмоқдалар.

Ўзбекистон мустақилликни қўлга киритгандан бошлаб мамлакатда таълимни тубдан ислоҳ қилиш зарурати туғилди. 1997 йилда қабул қилинган “Таълим тўғрисидаги Қонун” ва “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”га кўра Ўзбекистонда таълим тизими қайта қурилди.

Ҳозирги кунда мамлакатимизда мактаб математика курси дарслиги ва ўқув қўлланмалари Ш.А.Алимов, М.А. Мирза-аҳмедов, А.А.Раҳимқориев ва бошқалар томонидан яратилган бўлиб, улардан амалда фойдаланилмоқда.

Математика ўқитиш методикасини тузилишига кўра икки бўлимга ажратиб, ўрганилади. Улар:

1) математика ўқитишнинг умумий методикаси. Бунда математика фанининг мақсади, мазмуни, формаси, методлари педагогика ва психология қонунлари ҳамда дидактик принциплар асосида очиқ берилди.

2) математика ўқитишнинг хусусий методикасида эса математика ўқитиш жараёнида умумий методиканинг қонун ва қоидаларини аниқ бир мавзу материалларига татбиқ қилиш йўллари кўрсатилади. Шу хусусидаги илмий-тадқиқот ишлар ҳозирги даврда кенг қамровли амалга оширилмоқда.

3-БОБ. ЎҚИТУВЧИНИНГ КАСБИЙ МАҲОРАТИ ВА УНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ ШАКЛЛАРИ

3.1.Ўқитувчи фаолияти кирралари

Ўқитувчи фаолияти кирраларини 5 турга ажратиш мумкин.

I. БИЛИМДОНЛИК:

- ўқитадиган фанини пухта билиши;
- нотиклик санъатига (ўқув материалларини тушунарли ва раван тилда баён қила олиш малакасига) эга бўлиши;
- ўқитиш воситалари (теварак - атрофдаги буюмлар, макетлар, ўқув-тажрибалари учун асбоб-ускуналар, график воситалар: расмлар, чизмалар, схемалар, жадваллар ва ҳоказолар, ўқитишнинг ахборот технологиялари воситалари: компьютер, видеопроектор, электрон дарсликларни, компьютер хотирасидаги ўқувчилар учун назорат материалларини ишлата билиш, овоз ва видеоёзувлар, компакт дисклар ва ҳоказолар)ни эгаллаганлиги;
- ўқувчиларнинг билим, кўникма ва малакаларини таҳлил қила олиши ва уларни баҳолай олиши;
- билимларни узлуксиз мустақил эгаллаб бориши;
- ўқитувчининг шахсий сифатлари(меҳнатсеварлик, ишга ижодий ёндашиш, мустақиллик, камтарлик, юксак маънавиятлилик, эпчиллик, ҳозиржавоблилик, вазминлик, маъсулиятлилик, синчковлик, қатъиятлилик, батартиблик, саботлилик, тириш-қоқлик, ижрочилик, виждонлилик, холислик, ҳар томонлама билимдонлик, кузатувчанлик, ҳушмуомулалик, болаларни севиши ва улар шахсини ҳурмат қилиш ва бошқалар).

II. РИВОЖЛАНТИРИЛГАНЛИК:

- ўқувчиларнинг ёш хусусиятларини, уларнинг ўқув имкониятларини билиши;
- ўқувчиларни ўз фанига қизиқтира олиши;
- таълимнинг турли методлари (баёний-тасвирий, репродуктив, муаммоли таълим, эвристик (изланувчан) метод, тадқиқот методи, интерактив методлар, компьютер технологиялари)ни эгаллаганлиги.

III. ЙЎНАЛТИРИЛГАНЛИК:

- ўқитиш принциплари системаси (ўқитиш жараёнида ўқувчилар шахсини ҳар томонлама ривожлантириш, илмийлик ва билимларнинг ўқувчилар имкониятига яраша қийинлик даражаси, ўқитувчи раҳбарлигида ўқувчилар онглилиги ва ижодий фаоллиги, ўқитишда кўрсатмалилик ва ўқувчиларнинг назарий тафаккурини ривожлантириш, системалилик ва изчиллик, ўқитишда билимларни мустақил эгаллашга ўтишни таъминлаш, ўқитишни ижтимоий ҳаёт, мамлакатимизда мустақиллик давридаги ислохотлар, туб ўзгаришлар жараёни билан боғлаш, ўқитиш натижаларининг пухталиги ва ўқувчиларнинг билиш имкониятларини ривожлантириш, ўқитиш жараёнида ижобий ҳиссиёт яратиш, ўқувчиларнинг индивидуал хусусиятларини ҳисобга олиш) ни ўзлаштирганлиги.

IV. САФАРБАРЛИК:

- дарсда ўқувчиларнинг диққатини барқарорлаштириши;
- ҳар хил типдаги дарслар (янги билимларни ўзлаштириш, малака ва кўникмаларни эгаллаш, билим, малака ва кўникмаларни қўллаш, системалаштириш ва умумлаштириш, назорат қилиш ва тузатиш, аралаш дарс)ни ўтказа олиши;

- политехник таълимга оид ва касбга йўналтириш ишларини амалга ошира олиши;

- эгаллаган билимларни системалаштириши ва умумлаштириши;

- ҳазил - мутойибани уддалай олиши;

- меҳнатни илмий асосда ташкил қила олиши ва унга қўйиладиган эстетик ва гигиеник талабларга риоя қила олиши.

V. ЛОЙИҲАЧИЛИК:

- ўз мутахассислигига оид мактаб курсини пухта билиши;

- ўз фанининг методикасини билиши;

- ўқитиш ва ўқувчиларнинг билим, малака ва кўникмаларини текшириш учун ўқув манбаларини танлай олиши;

- ўқитишда фанлараро ички ва ташқи алоқалардан фойдаланиш малакаси;

- керакли ҳужжатларни тўғри олиб бориши ва расмийлаштириши;

- асосий тарбиявий ишларнинг турларини аниқлаши ва уларни ўтказиш шакллари танлаши;

- фан кабинетларининг ДТС талаблари асосида, зарур воситалар билан қандай жиҳозланишини билиши ва хонани кўргазмали ўқув қуроллари билан бойитиб бориш малакаси.

3.2. Ўқитувчининг касбий билим ва маҳоратларини ошириш муаммолари

Педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини оширишнинг самарали тизимини шакллантиришнинг муҳим шартлари сифатида қуйидагиларни кўрсатиш жоиздир:

педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини оширишнинг умумий ўрта таълимни ривожлантиришнинг устувор соҳаси деб қараш;

малака ошириш институтларидаги кафедраларнинг илмий ва услубий салоҳиятларини яхшилаш, ўқув машғулоти, илмий-тадқиқот ишлари сифати самарадорлигини оширишга йўналтириш, ўқув фаолиятларида мустақиллик (ўқув режалари, мавзуларига ўзгартириш киритиш)ни таъминлаш;

қайта тайёрлаш, малака ошириш тизими педагогларнинг олий ўқув юртида эгаллаган кўникма ва малакалари негизида уларни янги педагогик ахборотлар билан қуроллантиришни назарда тутди;

малака ошириш тизими таълим соҳасидаги хорижий ва мамлакатимиз педагогика фанидаги мавжуд назарий ва амалий тажрибалар билан таништириш орқали педагогларни ижодий фикрлаш, мустақил билим олишга йўналтириш, улардаги янги илмий педагогик ахборотларга нисбатан талаб ва эҳтиёжларни қондиришга интилишдек касбий хислатни ривожлантиради.

Мамлакатимизда педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимининг янги сифат босқичига кўтарилиши унинг истиқболли соҳага айланиши, таълим соҳасидаги давлатимиз сиёсатининг устувор йўналишига айланишига хизмат қилади.

3.3. Ўқитувчиларни аттестациядан ўтказиш

Юртимизда таълим тизимида амалга оширилаётган туб ислохотларнинг самараси кўп жиҳатдан жойлардаги соҳа раҳбар ва педагогик кадрлари фаолиятига боғлиқ. Шу нуқтаи назардан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Халқ таълими ходимлари меҳнатига ҳақ тўлаш тизимини такомиллаштиришни кучайтириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ва унинг ижросига доир ВМ томонидан «Халқ таълими ходимлари меҳнатга ҳақ тўлашнинг такомиллаштирилган тизимини тасдиқлаш тўғрисида»ги қарори қабул қилиниб, алоҳида ўрناк кўрсатган педагог кадрларни моддий рағбатлантириш, умуман соҳа ходимлари меҳнатига ҳақ тўлашнинг янги механизми жорий этилди.

Давлат тест маркази (ДТМ) томонидан тақдим этилган раҳбар ва педагог кадрларни аттестациядан ўтказиш ва уларга малака тоифалари бериш тўғрисидаги Низом ва «Халқ таълими ходимлари асосий лавозимларининг малака тавсифлари» ни тасдиқлаш тўғрисидаги қарори Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлигида 2006 йил 18 январда, 1540 ҳамда 1541- сон билан рўйхатга олиниб, ижрога киритилди. Унга кўра ДТМ ва ХТВнинг қўшма буйруқлари асосида «Раҳбар ва педагог кадрларни аттестациядан ўтказиш ва уларга малака тоифалари бериш тартиби тўғрисида Низом ишлаб чиқилди, ҳамда 2006-2007 йилларда аттестациядан ўтказилиши белгиланди. Шундан келиб чиқиб, Қорақалпоғистон Республикаси вилоятлар ва Тошкент шаҳар ХТБ лари ҳузурида мувофиқлаштирувчи комиссиялари таркиби, аттестация жадвали ишлаб чиқилди.

Мувофиқлаштирувчи аттестация комиссияларининг раислари аттестация натижалари тўғрисида хулоса ва баённомаларни ўрнатилган тартибда расмийлаштириб, иловалар билан биргаликда ДТМ ҳамда ХТВга белгиланган муддатларда топширилишини таъминлайди.

Аттестация қоидалари:

Аттестация ўтказишнинг асосий мақсадлари:

- педагог кадрларнинг малака тоифаларига мувофиқ малака тоифаларини белгилашда уларнинг касбий маҳорати даражасини

аниқлаш ва малака тоифаларини бериш (ошириш ёки пасайтириш);

- раҳбар кадрлар касбий маҳорати даражасининг лавозим малака тавсифларига мувофиқлигини аниқлаш.

1. Аттестация:

- раҳбар ва педагог кадрларнинг касб маҳоратини мақсадли ва мунтазам оширилишини рағбатлантириш;

- иш ҳақи миқдорининг кўпайиши имкониятларини таъминлаш;

- мактаблар мустақиллигини, директор ва педагогик жамоанинг ходимлар меҳнатини баҳолашдаги ҳуқуқларини янада оширишга йўналтирилган.

2. Аттестациянинг асосий тамойиллари:

- халқ таълими муассасалари раҳбар ва педагог кадрларини аттестациядан ўтказишнинг мажбурийлиги ва даврийлиги;

- ошқоралиги, кенгайиб иш кўриши ва ҳолислиги ҳисобланади.

3. Раҳбар кадрлар аттестацияси 3 йилда бир, педагог кадрлар аттестация беш йилда бир марта ўтказилади.

4. Аттестация қилинувчилар аттестация муддатлари ҳақида бир ой аввал хабардор қилинади.

5. Педагог кадрни қайта аттестациядан ўтказиш олдинги аттестацияга нисбатан камида 3 йилдан кейин амалга оширилиши мумкин.

Педагог кадрлар аттестацияси қуйидаги тартибда ўтказилади:

- педагог кадрларнинг малака тоифалари бўйича малака тавсифларига мувофиқлиги ўрганилади;

- малака синовлари (тестлар, ёзма ва ижодий ишлар) ёрдамида аттестация қилинувчининг ихтисослик бўйича билим даражаси ва педагогик кўникмалари аниқланади;

- педагогнинг ўқув-методик, маънавий-маърифий фаолияти ва тарбиявий ишлари ўрганилади;

- назорат синовлари ёрдамида ўқувчиларнинг фан бўйича билимлари ўрганилади;

- суҳбатлар ўтказилади.

Суҳбат жараёнида берилган савол ва жавоблар махсус (саҳифаланган, боғланган, муҳрланган) журналга қайд этилади.

Олий ва биринчи тоифали педагог кадрлар ва шу тоифаларга даъвогарларнинг малака синовлари ДТМ ва ХТВ томонидан белгиланган тартиблар асосида ўтказилади.

Аттестация натижалари эълон қилингандан сўнг комиссиялар баённомаларини юқори турувчи комиссияларга, мувофиқлаштирувчи аттестация комиссияси-электрон почта (ёки факс) орқали бир сутка давомида, тасдиқланган ҳисоботларни эса ўн кун муддат ичида ДТМга топширишлари шарт.

Аттестациядан ўтувчилар ҳақидаги ҳолис ва асосли маълумотларни тўплаш ва тақдим этиш учун комиссия раиси, аъзолари ва эксперт гуруҳлари масъул ҳисобланади.

Аъзоларнинг учдан икки қисми иштирок этган тақдирда аттестация комиссияси мажлиси ваколатли ўтказилган, деб ҳисобланади.

Педагог кадрнинг фаолиятини ўрганиш, малака синовлари натижалари ҳамда аттестация қилинувчи билан бевосита суҳбат қилиш асосида аттестация комиссияси куйидаги хулосалардан бирини чиқаради:

“Аттестациядан ўтди, олий (биринчи, иккинчи, мутахассис) малака тоифасига мос келади”.

“Аттестациядан ўтмади, олий (биринчи, иккинчи, мутахассис) малака тоифасига мос келмайди”.

Педагог кадрга аттестация комиссияси томонидан “Аттестациядан ўтмади, олий (биринчи, иккинчи) малака тоифасига мос келмайди” деб хулоса берилса, унинг тоифаси бир тоифага пасайтирилади, “Аттестациядан ўтмади, мутахассис малака тоифасига мос келмайди”, деб хулоса берилган педагог малака ошириши ва бир йилдан сўнг қайта аттестациядан ўтиши лозим.

Қайта аттестация натижаларига кўра, ушбу педагог кадрга яна “Аттестациядан ўтмади” деб хулоса берилса, у ҳолда педагог билан тузилган меҳнат шартномаси меҳнат кодексининг 100-моддаси 2-банди асосида бекор қилинади.

Аттестация қилинаётган педагог аттестация комиссияси аъзоси бўлса, у овоз беришда иштирок этмайди.

Аттестация қилинувчи педагог аттестация комиссияси мажлисига узрли сабабга (асосланган ҳужжатлар ёки

аттестациядан ўтувчининг тушунтириш хати, халқ таълими бошқарув органи ёки таълим муассасаси раҳбарининг маълумотномаси узрли сабабга асос бўлади. Қолган ҳоллар узрли, деб ҳисобланмайди) кўра келмаган бўлса, унинг аттестацияси бошқа муддатга кўчирилади.

Аттестация килинувчи педагог аттестация комиссияси мажлисига узрсиз сабабга кўра келмаган бўлса, у аттестациядан ўтмаган ҳисобланади ва мазкур Низомнинг 43-бандига мувофиқ ҳулосалар чиқарилади.

Аттестация комиссиясининг ҳулосаси комиссия раиси, ўринбосари ва котиб имзолаган баённома билан расмийлаштирилади. Баённоманинг бир нусхаси ДТМга, иккинчи нусхаси иш берувчига тақдим қилинади.

Аттестация комиссияси ҳулосаси аттестация варағи ёзилади ва комиссия раиси, ўринбосари, котиб ва аттестация комиссиясининг мажлисида иштирок этган аъзолари томонидан имзоланади. Аттестация варағи педагог кадрнинг шахсий ҳужжатларига тикиб қўйилади.

Халқ таълими бошқарув органи, таълим муассасаси раҳбари аттестация комиссияси қарори асосида бир ой муҳлатда педагогга тегишли малака тоифасини бериш тўғрисида буйруқ чиқаради. Малака тоифаси аттестация комиссияси қарор қабул қилган кундан ҳисобланади.

Педагог кадрларга аттестация ҳулосалари натижаларига кўра, ўрнатилган тартибда малака тоифасини бериш тўғрисида белгиланган шаклдаги сертификат топширилади.

Педагог кадрларга малака тоифаларини бериш тартиби.

Таълим муассасаларининг педагог кадрлари малака тоифаси аттестация комиссияси томонидан мажбурий ёки навбатдан ташқари аттестация пайтида малака тоифаларига талаблар асосида аниқланади.

Педагог кадр иккинчи, биринчи ва олий малака тоифаларига даъвогарлик қилиши ва аттестациядан муваффақиятли ўтса, эга бўлиши мумкин.

Педагог кадр малака тоифасини оширишнинг мажбурий шарти педагог ходимларни қайта тайёрлаш ва малакасини

ошириш институти (маркази) да унинг малака оширишдан ўтиши ҳисобланади.

Педагог кадрларга малака тоифаси 5 йил муддатга берилади, бу муддат ўтгандан кейин педагог қайта аттестациядан ўтказилади.

Ўқитувчи лавозимининг малака тавсифлари.

Ўқитувчи лавозимининг мажбуриятларига қуйидагилар киради:

- давлат таълим стандартлари ва ўқув дастурларига мувофиқ тегишли фан бўйича дарслар, машғулотларга тайёргарликни ва уларни ўтказишни таъминлайди;

- ўқувчиларни ўзлаштирган билимларини амалиётда мустақил қўллаш олишга тайёрлайди, таълим стандартларига мувофиқ ўқувчиларнинг ўқув материални ўзлаштиришларини ҳолисона мунтазам баҳоланишини таъминлайди;

- давлат таълим стандартларига мувофиқ дастур материалларини юқори даражада ўзлаштиришини таъминлайди, билимларни ўзлаштиришда нуксонлари бўлган ўқувчилар билан гуруҳлар бўйича ва индивидуал иш олиб боради;

- факультатив машғулотлар ўтказди, фан тўғрақларида ишлаш, фанлар олимпиадаларига, турли танловларга ва фестивалларга ўқувчиларни тайёрлашни амалга оширади, ўқувчиларда билим ва кўникмаларни шакллантиради, уларни маънавий-ахлоқий тарбиялашни амалга оширади;

- ўқувчиларнинг фойдаланадиган дарсликлар ва ўқув-методик адабиётлар билан таъминланишини ва уларнинг сақланишини назорат қилади;

- ўқувчиларнинг давомат ва ўзлаштириш ҳисобини олиб боради, уларнинг мактаб низоми талабларига риоя қилишларини таъминлайди;

- ўқувчилар ҳуқуқларига ва болаларни муҳофаза қилишга оид қонунчилик талабларига риоя қилади;

- жорий, оралик ва якуний тестлар (назорат сўрови), имтиҳонлар ўтказди, ўқувчиларнинг ёзма ишлари ва дафтарларини текширади;

- ҳар бир дарс режаларини, дарс ўтказиш учун зарур бўлган дидактик тарқатма ва кўргазмали материалларни ишлаб чиқади;

- ўзига бириктирилган синф хоналари, кабинетлар, лабораториялардаги қурилмалар, техник воситалар, мулк ва бошқа моддий бойликларнинг сақланишини ва улардан ўқув-методик мақсадларда самарали фойдаланишни таъминлайди, унга топширилган мулк, ўқув қурилмалари, инвентар ва таълим техник воситаларини ўрнатилган тартибда ишга яроқли ҳолатда тутати;

- педагогик кенгаш, методик кенгаш, семинарлар, тренинглар, мажлисларда, навбатчиликларда, очиқ дарсларда, ҳисоботлар тузишда ва методик материаллар ишлаб чиқишда иштирок этади;

- ўқув қурилмаларидан фойдаланганда техника хавфсизлиги қоидалари ва санитария-гигиена талабларига риоя қилади;

- педагогик ахлоқ нормаларига риоя қилади, ота-оналар билан иш олиб боради, уларнинг фарзандларини ўқитиш ва тарбиялаш масалалари бўйича индивидуал учрашувлар ва суҳбатлар ўтказиш; мактаб психологи билан ўқувчилар шахсини ривож-лантириш, касбга йўналтириш ва касбга тайёрлаш масалалари бўйича иш олиб боради;

- мактабга бириктирилган микроучасткадаги фаолият, маҳалла фаоллари билан болаларни биринчи синфда ўқитишга тўлиқ камраб олиш, 9-синф ўқувчиларини таълимнинг кейинги босқичига жалб қилиш масалалари билан шуғулланади;

- касб маҳоратини мунтазам ошириб боради, ўз фаолиятида илғор таълим методларини ўрганади ва амалга оширади, меҳнат ва ишлаб чиқариш интизоми қоидаларига риоя қилади.

Ўқитувчига иккинчи малака тоифасини бериш қўйидаги асосий кўрсаткичлар билан аниқланади:

а) педагог кадр малакаси - билим ва кўникмаларини баҳолашнинг стандарт талабларидан юқори бўлган педагогика назарияси, психология ва ёшлар физиологияси асослари, ўқиладиган фаннинг таянч компоненти мазмунини билиши таълим ва тарбия методикаси билан аниқланади;

б) педагог кадрнинг маҳорати - таълим жараёнида қулай микроклим яратиш, амалий фаолиятда таълим жараёнининг хилма-хиллигини таъминловчи ўқитиш методлари, усуллари ва воситаларини қўллаш олиш, педагогик ташхиснинг қўллани-

лаётган оддий методлари ва воситалари, ўқувчилар жамоасини тоифалашнинг асосий шакллари, ўқувчиларнинг англаш ва муомала (коммуникатив) маданиятини шакллантириш ва ривожлантиришнинг асосий методлари билан аниқланади;

в) педагог кадр меҳнати самарадорлиги- педагог бевосита мулоқот қиладиган ўқувчилар гуруҳини аҳил жамоа сифатида саклашга имкон берувчи амалий иш фаолияти; Ўқувчиларнинг Давлат таълим стандартларига мос ҳолда билим олишини таъминлаш орқали аниқланади;

г) ўқитувчи лавозимида камида 3 йил стажга эга бўлиши керак.

Ўқитувчига биринчи малака тоифасини бериш қуйидаги асосий кўрсаткичлар билан аниқланади:

а) педагог кадр малакаси- билим ва қўникмаларини баҳолашнинг стандарт талабларидан юқори бўлган таълим жараёнини индивидуаллаштириш технологияси, психологик-педагогик ташхиснинг замонавий усуллари ўқиладиган фаннинг таянч компоненти мазмунини билиш, турли даражада ўқитишни олиб бориш имконини берадиган назарий билимлар даражаси билан аниқланади;

б) педагог кадрнинг маҳорати- ўқув-тарбия жараёни мазмуни, методлари ва шакллари танлашда ўқувчиларнинг психологик хусусиятларини ҳисобга ола билиш, ривожланишлари, майллари, қобилиятлари, қизиқишлари ва соғлиқлари даражаси турлича бўлган ўқувчилар тоифаларини ҳисобга олган ҳолда, педагогик масалаларни ҳал қилишга ва амалий фаолиятда замонавий педагогик технологияларни, шахсни ривожлантириш педагогикаси технологиялари элементларини, фан бўйича ўқув-методик ишларни таҳлил қилиш методикаларини қўллашга қодирлик билан аниқланади;

в) педагог кадр меҳнати самарадорлиги- мактаб ижтимоий ҳаётида фаол қатнашиши; малака ошириш курсларини мунтазам ўташи; вилоят ёки туман (шаҳар) даражасида илмий-методик тадбирларда фаол қатнашиши; унинг тажрибалари вилоят ёки туман (шаҳар) даражасида оммалаштирилганлиги, шунингдек, ўқув-чилари иккинчи тур фан олимпиадаларида, вилоят ёки

туман даражасидаги кўрик танловларда, спорт мусобақаларида совринли ўринларни эгаллаганлиги орқали аниқланади;

г) иккинчи тоифали ўқитувчи лавозимида камида 3 йил иш стажига эга бўлиши керак.

Олий малака тоифасини бериш қуйидаги асосий кўрсаткичлар билан аниқланади:

а) педагог кадрнинг малакаси- кўрсаткичи педагогик фан ва амалиётнинг, ўз билим соҳасининг энг янги ютуқларини ўзлаштириш, амалий масалаларни ижодий ҳал қилиш билан аниқланади;

б) педагог кадр маҳорати- кўрсаткичи таълим ва тарбиялаш методлари, воситалари, шакллари оптимал танлашни амалга ошира олиш ёки тарқатишга тавсия берилиши мумкин бўлган педагогик технологиялар ёки уларнинг элементларини мустақил равишда ишлаб чиқиш, синаб кўриш ва муваффақиятли қўллаш, ўқувчиларнинг ижодий имкониятларини юзага чиқариш учун шароитлар яратиш билан аниқланади;

в) педагог кадр меҳнати самарадорлиги- мактаб ижтимоий ҳаётида фаол қатнашиши; малака ошириш курсларини мунтазам ўташи; вилоят ёки туман (шаҳар) даражасида илмий-методик тадбирларда фаол қатнашиши; унинг тажрибалари вилоят ёки республика даражасида оммалаштирилганлиги, шунингдек, ўқувчилари иккинчи ёки учинчи тур фан олимпиадаларида, халқаро, республика, вилоят даражасидаги кўрик танловларда, спорт мусобақаларида совринли ўринларни эгаллаганлиги (фан олимпиадалари ва тадбирлар ўтказилмайдиган бошланғич синф ва фан педагоглари бундан мустасно) орқали аниқланади;

г) биринчи тоифали ўқитувчи лавозимида камида 3 йил иш стажига эга бўлиши керак.

3.4. Малака ошириш курси самарадорлигини аниқлаш ва назорат қилиш

Малака ошириш курси самарадорлигини аниқлаш.

Кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини оширишни замонавий талаблар даражасида олиб боришни таъминлашда

ундан кўзда тутилган мақсад канчалик амалга ошаётганлигини, яъни таълимнинг сифат ва самарадорлигини аниқлаш ва тегишли таҳлиллар асосида уни узлуксиз такомиллаштириб боришга хизмат қилувчи долзарб масалаларни мунтазам ҳал қилиб бориш талаб қилинади.

Маълумки, малака ошириш курсининг самарадорлиги жуда серкирра тушунча.

Қуйида малака ошириш курси самарадорлигининг фақат битта жиҳати, яъни шу самарадорликни аниқлаш даврлари, йўналишлари ва асосий технологияси ҳақида қисқача фикр юритилади.

Малака ошириш курси самарадорлигини аниқлаш учта даврни ўз ичига олади. Булар: курсгача, курс жараёнида ва курсдан кейинги даврлардан ташкил топади.

Курсгача даврда тингловчининг ва малака ошириш курсини ташкил қилувчининг мақсад ва вазифалари ўзаро мувофиқ бўлиши зарур омил ҳисобланади. Бунда тингловчининг касбий талаб ва эҳтиёжлари, унинг тайёргарлик даражаси ҳамда касбий мақсадлари, уларни педагогик, психологик диагностикалаш, шу билан бирга, ўз - ўзини диагностикалаш натижаларини аниқлаш лозим.

Шуларга мувофиқ равишда тингловчи ўз малакасини узлуксиз оширишнинг яқин ва узоқ вақтлар учун мақсадларини белгилаши, касбий малака оширишнинг шахсий дастури, лойиҳаси ҳамда уни реал равишда амалга ошириш режасини тузиши ва амалга ошириши учун имконият яратилади.

Ушбу натижалар малака ошириш курсининг ўқув режа ва дастурларида, машғулотлар мазмунини белгилашда ва курснинг бошқа режаларини шакллантиришда ҳисобга олиниши мақсадга мувофиқдир.

Курс жараёнида курсгача ўтказилган диагностика ва ўз - ўзини диагностикалаш натижаларини ҳисобга олган ҳолда машғулотларни ташкил қилиш механизми яратилганлиги жиддий омил ҳисобланади. Бу механизм ҳозирда тўлиқ яратилмаган бўлиб, у асосан, курс бошланишидаги кириш тест синовлари шаклида амалга оширилмоқда.

Шундан кейинги босқич малака ошириш курси машғулотларида тингловчининг қанчалик фаол иштирок этиши билан баҳоланади. Бунда тингловчига билимларни тайёр ҳолда етказиш ўрнига уни турли усуллар билан фаол фикрлашга жалб қилган ҳолда, янги билимларни мустақил равишда англаб етиш ва ўзлаштиришларини таъминлаш юқори самарадорликка эришишнинг асосий шарти ҳисобланади.

Малака ошириш курси самарадорлигининг яна бир жиддий шарти тингловчилар учун зарур қулайликларнинг яратилганлиги ҳисобланади. Буларга, энг аввало, ўқув хоналари, лабораториялар, устахоналар, кутубхона ва ўқув залидаги яратилган қулайликлар ҳамда компьютер техникасидан эркин ва саводли фойдалана олиш, мультимедиа материаллари, электрон дарсликлар, компакт дисклар, Интернет тармоғи кабилардан ҳамда зарур техника воситаларидан мустақил равишда эркин фойдалана олиш кабилар киради.

Малака ошириш курси самарадорлигининг дастлабки кўрсаткичи курс якунидаги чиқиш тест синовлари натижаси ҳисобланади. Курс якунида ҳар бир тингловчининг ўз ихтиёри билан келгусида ўзи учун долзарб деб ҳисоблаган касбий муаммони ҳал қилиш мақсадида амалга ошириш учун лойиҳа шакллантира олгани ва бу лойиҳанинг қанчалик реал эканлиги курсдан кейинги самарадорликнинг асосий кўрсаткичини ташкил қилади.

Курсдан кейин малака ошириш курсининг реал самарадорлиги кўрсаткичлари ҳосил бўлади. Бу кўрсаткичлар асосан икки йўналишда, яъни ўқувчиларнинг билим ва тарбиялари ортишида ҳамда педагогнинг касбий маҳорати ва ижобий имкониятлари ортишида намоён бўлади.

Бунда ўқувчиларнинг билим ва тарбиялари ортиши энг асосий кўрсаткич ҳисобланади. Бу кўрсаткич қуйидаги таркибий бўлақлардан ташкил топади:

- рейтинг кўрсаткичлари;
- ташқи назорат натижалари;
- танловлар, мусобақалардаги натижалар;
- олимпиада натижалари;

- олий ўқув юртига кириш кўрсаткичлари;
- тарбияси оғир болалар ва қоида бузувчилар билан ишлаш натижалари;
- ўқишга ижобий муносабат даражаси;
- мустақил ижодий фикрлаш ҳамда мустақил ижодий вазифалар бажариш даражаси;
- ота-оналарнинг айрим педагог ҳамда мактабга муносабатлари даражаси ва бошқалар.

Педагогнинг касбий маҳорати ва ижодий имкониятлари ортиши кўрсаткичи қуйидаги таркибий қисмлардан ташкил топади:

- назарий билимлари даражаси мутахассислик фанини (математика) ўқитишда педагогика, психология, миллий истиқлол ғояси, маънавият асослари ва бошқа фанларнинг ютуқларидан фойдалана олиш даражаси;
- педагогик технологиялар соҳасидаги билим ва амалий кўникмалар;
- илғор педагогик технологияларни амалда мавжуд шароит учун мақсадга мувофиқ ҳолда тўғри қўллаш кўникмалари;
- таълим-тарбиянинг ахборот воситаларидан самарали фойдаланиш кўникмалари даражаси;
- ишни режалаштиришнинг самарадорлиги даражаси;
- ижодий фаолият натижалари (педагог томонидан яратилган китоб, ихтиро, дидактик воситалар, мақола, маъруза ва бошқалар);
- илмий - тадқиқот фаолияти натижалари (илмий асарлари);
- мустақил узлуксиз малака ошириш натижалари;
- танловларда, семинар, конференция ва шу каби тадбирларда фаол иштироки;
- ўз тажрибасини бошқаларга ўргатиш натижалари;
- илғор педагогик тажрибаларни мустақил ўрганиши ва амалда қўллаш натижалари;
- тарбиявий ишларни олиб бориш натижалари;
- рейтинг тизимини амалда қўллаш кўникмалари;
- методика бирлашмаси ишидаги иштироки;
- ҳамкасбларининг берган баҳолари;

- ота-оналарнинг берган баҳолари;
- ўқувчиларнинг берган баҳолари ва бошқалар.

Ушбу самарадорликни аниқлаш технологиясини янада такомиллаштириш юқорида айtilган учта даврдаги ҳар бир йўналишнинг нисбий муносабатларини чуқур тадқиқ қилиш орқали, шу йўналишларнинг ҳар бирига тегишли энг кам ҳамда энг кўп рақамли кўрсаткичлар миқдорини фоизлар ёки балларда белгилаш ҳамда уларнинг умумий ўртача қийматини ҳисоблаб чиқиш орқали бажарилиши мумкин. Бу ишни эмпирик усулда бажариш қийин эмас. Лекин уни илмий асосланган ҳолда амалга ошириш учун тегишли тадқиқотлардан фойдаланилади.

Малака ишини бажариш тартиби ва уни баҳолаш мезонлари.

Малака ишини бажариш тартиби.

Халқ таълими вазирлигининг 2006 йил 7 июндаги "Педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш тўғрисида"ги 149-сонли буйруғи билан белгиланган тартибда "Малака ошириш курси тингловчиси бир ёки икки ҳафта давомида индивидуал таълим режасида белгиланган топшириқларни бажариш жараёнида малака ишини тайёрлайди ва ҳимояга тақдим этади" деб белгиланган.

Малака иши - малака ошириш курсини битирганлиги тўғрисидаги сертификат ва педагогнинг рейтинг дафтарчасини бериш бўйича давлат аттестациясининг якунидир. Малака иши илмий услубий ёки илмий амалий мазмунли, ички яхлитликка эга, танланган мавзу бўйича таълим тарбия жараёни ва натижаларини акс эттириши лозим.

Малака (ижодий) ишларининг намунавий мавзулари рўйхати тегишли кафедралар томонидан ишлаб чиқилади ва кафедра йиғилишида муҳокама этилиб тасдиқланади. Малака (ижодий) ишларининг намунавий мавзулар рўйхатидан тингловчиларнинг ўзлари малака (ижодий) иши мавзусини танлаб оладилар.

Кафедра мудири томонидан ҳар бир тингловчининг малака (ижодий) иши учун профессор-ўқитувчилардан илмий раҳбар тайинланади.

Илмий раҳбар тингловчига малака (ижодий) ишини тайёрлаш юзасидан йўл-йўриқлар кўрсатади. Режа тузишга кўмаклашади. Фойдаланиладиган илмий-методик адабиётлар бўйича методик маслаҳатлар беради. Малака (ижодий) иши мавзусини талаб даражасида ёритилишини назорат қилиб боради. Якунланган малака (ижодий) иши юзасидан ёзма илмий хулоса беради.

Малака (ижодий) иши унга қўшилган иловаларни ҳисобга олмаган ҳолда бир босма табок ҳажмида тайёрланади.

Ҳар бир малака (ижодий) ишига институт ёки бошқа институтларнинг турдош кафедралари профессор-ўқитувчилари томонидан камида битта тақриз олинади.

Курс тугашининг охириги ҳафтасида, график бўйича тингловчилар кафедрада ташкил этилган малака (ижодий) ишларни қабул қилиш комиссияси олдида ҳимоя қиладилар. Ҳимоя натижасида малака иши 100 баллик тизимда баҳоланади. Олинган балл тингловчига бериладиган педагогнинг рейтинг дафтарчасига қўйилади.

Малака ишининг умумий тузилиши қуйидагича бўлади:

Титул варағи. Унда вазирлик, институт ва кафедранинг тўлиқ номи, ишнинг мавзуси, бажарувчининг исми, фамилияси, отасининг исми тўлиқ ёзилади, иш жойи лавозими, илмий раҳбар фамилияси, туман (шаҳар) йил ва ой кўрсатилади.

Иш режасининг ундаги сарлавҳалар бошланадиган саҳифалар кўрсатилган ҳолда ёзилади.

Ишнинг режаси кириш қисмида мавзунинг долзарблиги, унга тегишли илмий-методик ва амалий маълумотларнинг қисқа шарҳи, назарий ишнинг мақсади ва вазифалари баён қилинади.

Ишнинг асосий қисмида мавзу бўйича амалдаги мавжуд аҳвол, уни янада такомиллаштириш имкониятлари, ўрганиш, кузатиш усуллари, мисоллар шахсий тажрибалар, таҳлиллар, ўзаро боғлиқликларни киёслаш, умумлаштириш ва шу каби масалалар тегишли сарлавҳалар остида баён қилинади.

Хулоса қисмида ишда кўриб чиқилган муаммоларнинг сифатли ва самарали ечимлари бўйича муаллифнинг хулосалари ва тавсиялари баён қилинади. Мавзу билан боғлиқ бўлган адабиётлар рўйхати тузилади.

Илова сифатида юқорида айтилган ва бошқа зарур деб топилган материаллар келтирилади.

Малака иши унинг асосий мавзуси қанчалик тўлиқ очиб берилганлиги билан баҳоланади.

Ҳар бир малака иши унда илмий раҳбарнинг ёзма хулосаси ва камида битта мутахассиснинг ижобий тақризи бўлган ҳолда малака ошириш институтининг якуний назорати сифатида ҳимоя қилиш учун рухсат берилади.

Малака иши таркибига тингловчининг ўқув режага мувофиқ малака ошириш институтида ўқиши ҳамда мустақил ўқиб билим орттириши давомида бажарган ижодий иши ва унга илова қилиб ўзи кузатиб таҳлил қилган камида 4-6 (бир ҳафтада) ёки 8-10 соат (2 ҳафтада) дарс ёки машғулот материаллари, ўтказган очик дарси ёки машғулоти материаллари ва шу очик дарс таҳлили бўйича метод бирлашма баённомаси, тингловчининг мустақил ўқиб билим орттириши ҳамда метод бирлашма хулосаси киради.

Тингловчи бир ёки икки ҳафта давомида таълим муассасасида мустақил ўқиб билим орттириш бўйича индивидуал таълим дастурида белгиланган ишларнинг ўз вақтида тўлиқ бажарилишини таъминлаш ҳамда тингловчининг ўзи томонидан назоратни кучайтириш мақсадида ҳар бир тингловчи ўз дастури асосида кундалик иш режасини тузиб олиши тавсия қилинади. Бу кундалик иш режасида ҳар куни бажариладиган ишларнинг реал ҳажми аниқ кўрсатилиши лозим.

Бундай иш режа бажарилиши лозим бўлган ишларни ҳар бир кун бўйича алоҳида ажратиб ёзилган кундалик дафтар шаклида бўлиши мақсадга мувофиқ. Бу кундалик дафтар бажариладиган ҳар бир ишнинг мазмуни, ҳажми ва вақтини аниқ кўрсатиши билан фойдаланишга ҳамда назорат олиб боришга қулай ҳисобланади.

Якуний ҳисобот малака ошириш институтининг кафедрасига тақдим қилинади. Бу ҳисобот қуйидагиларни ўз ичига олади:

1. Ижодий (малака иши);
2. Дарс ёки машғулотлар таҳлиллари;
3. Очик дарс таҳлили бўйича метод бирлашма баённомаси;
4. Тингловчининг мустақил билим орттириши ҳақида метод бирлашма хулосаси.

Малака ишини баҳолаш мезонлари

Тингловчиларнинг малака ишларини тақризлаш ва ҳимояга қабул қилишда жами 100 баллик тизимда қуйидаги мезонлар асосида баҳоланади.

Қуйидаги бандларнинг ҳар бири бўйича кўрсатилган тадбирлар, талаблар тўлиқ бажарилганлиги ўз тасдиғини топган тақдирда, шу бандлар бўйича кўрсатилган энг юқори баллар билан баҳоланиши, акс ҳолда эса ушбу бандлардаги талабларга қанчалик жавоб беришини ҳисобга олган ҳолда кўрсатилган энг юқори баллардан камайтирилиши лозим.

1. Мавзу қисқа, аниқ мантикий шакллантирилган бўлса 2 баллгача.

2. Режа тўлиқ ва аниқ тузилган, ҳар бир сарлавҳанинг матнда қайси бетдан бошланиши кўрсатилган бўлса 5 баллгача.

3. Кириш сўзи ёзилган ва унда мавзунинг долзарблиги, унинг адабиётлардан қанчалик ҳал этилганлиги ва амалиётдаги ишлар аҳволи, муаллиф ҳал қилмоқчи бўлган масалалар кўрсатиб ўтилган бўлса 10 баллгача.

4. Матнда сарлавҳалар ўз жойига қўйилган ва ҳар бир сарлавҳада тегишли мавзу етарлича очиб берилган бўлса 15 баллгача.

5. Муаллифнинг тажрибаси етарлича ва ишонарли ёритилган бўлса 10 баллгача.

6. Хулоса қисмида мавзу бўйича муаллиф ўрганган адабиётлар ва иш тажрибаларининг таҳлили унинг келгусида бажармоқчи бўлган ишлари лойиҳаси акс эттирилган бўлса 5 баллгача.

7. Адабиётлар рўйхати тузилган ва адабиётлар тўғри танланган бўлса 3 баллгача.

Малака иши мазмунига 1-7 бандлар бўйича жами 50 баллгача.

Малака иши ҳимояси вақтида муаллифнинг қуйидаги масалалар бўйича ўз мустақил фикрини қанчалик аниқ, асосли, мантикий, амалиёт билан боғланган ҳолда, ишонарли баён қилиб беришига асосий эътибор қаратилади.

8. Шу мавзунинг танлаш сабаби ва мақсадини асослаб бериши 5 баллгача.

9. Шу мавзу бўйича муаллиф амалга оширган янгиликлар борлиги ва уларнинг амалда қанчалик аҳамиятга эга эканлигини тушунтириб бериш 15 баллгача.

10. Хулосаларнинг тўғрилиги, асослилигини исботлай олиши 15 баллгача.

11. Муаллифнинг келгусидаги бажармоқчи бўлган ишлари лойиҳасининг сифати ва амалий аҳамияти 15 баллгача.

Малака иши ҳимоясига доир 8-11-бандлар бўйича жами 50 баллгача.

Малака ишига яқиний баҳо 1-11-бандлар бўйича жами 100 баллгача.

Ҳимоядан ўтказилган малака (иждодий) ишларнинг ва тегишли ҳужжатлар курс раҳбарлари томонидан тўпланиб, 2 кун муддат ичида рўйхат бўйича ўқув бўлимига топширилади.

3.5. Тест топшириқларини тузиш методикаси.

Математика фанини ўқитишда тест усулининг афзаллиги

Республикамиздаги таълим масканларида ўқувчилар билимини синашнинг тест усули жорий қилиниши таълим сифатини оширишда ижобий натижалар бераётганлиги маълум. Айниқса, бу усул аниқ фанларни ўрганишда янада самаралироқдир. Аммо, ҳар қандай яхши усулдан ҳам ўз ўрнида ва тўғри фойдаланилгандагина ижобий натижалар бериши мумкин.

Баъзи математика ўқитувчилари ҳам тест усулидан шикоят қилишиб, ўқувчиларнинг фикрлаш қобилияти ва нутқ маданиятини сўндириб юборади, дейишади. Таълим жараёнига тест усулини жорий қилиш - бутун дарсни тест усулида ташкил қилиш дегани эмас. Масалан, ўрганилаётган материалнинг назарий қисми анъанавий оғзаки усулда тушунтирилади ва оғзаки сўралади. Бу жараён ўқувчида ўз фикрини оғзаки, эркин баён қилиш имконини яратади.

Ҳозирги пайтда аҳоли зич жойлашган жойларда ўрта мактабларнинг ҳар бир синфида 30-35 та, ҳатто ундан кўп ўқувчи таълим олаётганлиги сир эмас.

Шундай вазиятда ўқувчилар билимларини синашнинг қулай усулларида фойдаланилмаса, оғзаки савол-жавоб усули етарлича самара бермайди. Чунки ўқувчилар сонининг кўплиги ва вақтнинг камлиги туфайли ўқитувчи ўқувчилар билимини синашга улгура олмайди. Бундай вазиятда тест усулидан фойдаланиш яхши натижалар беради. Шунинг учун ҳар бир мавзуга ёки ҳар бир бобга мўлжалланган тестлар тузиш лозим.

Тест усулининг яхши самара бермаслигининг сабабларидан бири шундаки кўпинча тест номигагина бўлиб, савол ва 5 та жавобдан иборат бўлиб қолади. Ёки жуда кўп саволлари бир типдалиги туфайли ўқувчи унинг бажариш жараёнида зерикиб қолади. Шунинг учун ҳар бир фан ўқитувчиси тест тузиш қонун-қоидаларини, тест тузишга қўйилган талабларини, тест ва унинг турлари ҳақида яхши тушунчага эга бўлиши керак.

“Тест” атамаси биринчи марта америкалик психолог Ж.Кеттел томонидан 1890 йилда киритилган. “Тест” атамаси инглизча “тест” сўзидан олинган бўлиб, текшириш, назорат, синов маъноларини билдиради. Педагогикада “тест” атамаси ўзига хос шаклга ва мазмунга, турли қийинлик даражасига эга бўлган, ўқувчилар ўзлаштириши даражасини ҳолисона баҳолаш имкониятини берадиган топшириқлар тизимидан иборат. Тест топшириқлари - таълим натижаларини ҳолисона назорат қилишнинг дидактик ва технологик воситаларидан ҳисобланади.

Тест синовлари ёрдамида барча ўқувчиларнинг билимини бир вақтда текшириш, уларни машғулотларга пухта тайёр-гарлик кўришга, мустақил ўқиш кўникмаларини ривожлантиришга ўргатиш, интизомини мустаҳкамлаш каби имкониятлар яратилади.

Тестларнинг ўқувчилар ўзлаштириши даражаси бўйича таснифи

Биринчи босқич тестлар:

1. Таниб олиш тестлари

- “ҳа” ёки “йўқ”, “тўғри” ёки “нотўғри” деб жавоб бериладиган саволдан иборат бўлади. Топшириқда албатта ўқувчи билиши

ёки хусусиятлари хакида тасаввурга эга бўлиши лозим бўлган объект хакида сўралади.

2. Фарқлаш тестлари

- бир ёки бир неча тўғри жавобга эга бўлган тестлар.

3. Қиёслаш тестлари

- ўрганилган объектларда умумийлик ёки фарқларни топиш сўралади, бунда қиёсланаётган хусусиятлар ёки параметрлар топшириқ шартида берилган бўлади.

4. Бир неча вариантли тест-топшириқлар

- топшириқ шарти ва барча керакли бошланғич маълумотлар берилади, жавоблар вариантлари келтирилади. Ўқувчи берилган топшириқ ечимини ва тўғри жавоб қайси эканлигини кўрсатиши керак.

Иккинчи босқич тестлари:

1. Маълумотни эслаш тестлари.

- тест саволи берилади, жавоб вариантлари берилмайди. Ўқувчи жавоб учун керакли маълумотларни эслаш асосида тўғри жавобни топиши керак.

2. Тўлдириш тестлари.

- топшириқда ҳар хил шаклдаги маълумот - матн, формула (тенглама), чизма ёки график берилади ва ўқувчи тушириб қолдирилган маълумотни тўлдириши керак.

3. Конструктив тестлар.

- ўқувчи жавобни топиш учун, масалан, формулани ёзиши, теоремани исботлаши ёки графикни чизиб бериши лозим.

Учинчи босқич тестлар:

1. Ижодий қобилият тестлари

ўзлаштирилган кўникма ва малакаларни янги шароитларда, амалиётда ишлатиш сўралади.

ТЕСТ ТУРЛАРИ:

1. Ёпик тест саволлари

Ўқувчи жавоб бериши керак бўлган савол ёзилади, кейин тўғри жавоб аниқ ва лўнда қилиб ёзилади, кейин жавобдан калит сўз ёки формула, белги, символ, ҳарфларни ўзгартириб, тушириб қолдириб нотўғри жавоб вариантлари тузилади. Топшириқ шартидан кейин тўғри жавоб ва 1-3та тўғрига

ўхшаган, лекин тўғри бўлмаган жавоб вариантлари келтирилади.

2. Очик тест саволлари

Ўқувчи жавоб бериши керак бўлган савол ёзилади, бунда ўқувчининг вазифаси етишмаётган калит сўз ёки маълумотни ёзиш. Саволни шундай тузиш лозимки, топилиши керак бўлган калит сўз гапнинг охирида бўлсин, акс ҳолда саволнинг мазмунини англаш қийинлашади. Топшириқ тингловчи учун топшириқни бажаришга кўрсатма билан бошланади, масалан, “тушириб қолдирилган сўзни топинг”, каби.

3. Мосликни топиш тест саволлари

Ўқув материалига асосланган ҳолда, бир хил хусусиятларга эга бўлган маълумотлардан иккита устун тузилади. Ўнг тарафдаги устунда сўзлар чап тарафдаги устундан бир нечта ортиқ бўлиши ҳам мумкин. Жавобларни текшириш қулай бўлиши учун чап тарафдаги устунни рақамлар билан, ўнг тарафдаги устунни ҳарфлар билан белгиланг. Ўқувчи ўнг тарафдаги устунда берилган маълумотларга чап устундаги қайси маълумотлар мос келишини топиши керак.

4. Тўғри кетма-кетликни топиш тест саволлари

Ўқувчига кўрсатма берилади: “Тўғри кетма-кетликни топинг”. Ўқувчи берилган жавоб вариантларини тўғри кетма-кетликда қўйиб чиқиши керак, бу кетма-кетлик хронологик ёки бошқа мантикий тартиб бўлиши мумкин. Бунда ўқувчига берилган кўрсатма аниқ бўлиши керак, агар берилган рўйхатда мантикий кетма-кетликка кирмайдиган (ортиқча) элементлар бўлса, бу ҳам кўрсатмада айтиб ўтилиши керак. Топшириққа киритилган элементлар сони 5 тадан 12 тагача бўлиши мумкин.

МАТЕМАТИКА ФАНИНИ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ

II қисм

1-БОБ. МАКТАБДА МАТЕМАТИКА ФАНИНИ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИНИНГ ИЛМИЙ-МЕТОДИК ТАҲЛИЛИ

1.1. Давлат таълим стандарти ва ўқув дастурининг ифодаланиши

Ўзбекистон Республикасида таълим тизимини такомиллаштириш давлат сиёсатининг устувор йўналиши дея эътироф этилиши, ижтимоий ҳаётнинг барча соҳаларида демократик, инсонпарварлик ғояларининг етакчи ўрин эгаллаши йўлида олиб борилаётган амалий ҳаракатлар республикада узлуксиз таълим тизимини жаҳон стандарти даражасига кўтариш учун зарур шарт-шароит яратиш лозимлигини кўрсатди.

“Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури”ни тайёрлаш жараёнида Ўзбекистон Республикаси Президенти мутахассислар билан учрашган пайтда Япония ва АҚШ таълим тизимининг бугунги равнақи, Япониянинг сўнгги 50 йил давомида энг ривожланган давлатлар каторига қўшилишининг асосий омили ёшларда илм олишга бўлган ҳаётий эҳтиёжларни қарор топтира олган бўлса, АҚШда ишлаб чиқариш жараёнига хорижий давлатлардан малакали кадрларни жалб этилганлиги дея таъкидлаган эди [3].

Узлуксиз таълим тизими истикболини белгилаб берувчи меъёрий ҳужжатлар Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни ва “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури” талабларига мувофиқ таълим тизимини такомиллаштириш, уни мазмунан бойитиш, таълим олувчиларнинг чуқур билим олишларига эришиш, уларнинг ҳар томонлама етук, баркамол шахс бўлиб вояга етишларини таъминлаш имконини берувчи ДТСни ишлаб чиқиш, улар асосида ўқув дастурлари ва дарсликларнинг янги авлодини яратиш ва уларни тажриба-синовдан ўтказиш лозим [7].

Давлат таълим стандартининг умумий моҳияти:

- 1) назорат воситаси;
- 2) таълим муассасаларида ўқувчилар томонидан белгиланган таълим мазмунини ўзлаштириш юзасидан кўрсаткич-

ларни қўлга киритиш учун зарур бўлган шароитларни аниқлаш ўлчови.

ДТС кўрсаткичлари амалдаги таълим мазмунига асосланган ҳолда эмас, балки шакллантирилаётган ҳамда ўқувчилар шахсида намоён бўлиши зарур бўлган сифатларнинг жаҳон меъёрларига мувофиқлаштирилиши асосида белгиланади.

ДТС талабларининг амалиётга жорий этилиши юзасидан ташкил этилувчи назорат турлари:

1. Якуний давлат аттестацияси-ўқувчиларнинг умумий ёки касбий маълумот, билим, кўникма ва малакалари даражасини аниқловчи давлат имтиҳонлари, битирув ишлари ҳимояси.

2. Ички назорат - жорий, оралик ҳамда якуний назорат шаклларида таълим муассасаси томонидан амалга оширилади.

3. Жамоа назорати-иш берувчилар ҳамда жамоат ташкилотлари ҳамкорлигида амалга оширилади.

4. Ташқи назорат - кадрлар тайёрлаш жараёнининг сифатини ўрганиш мақсадида таълим муассасаси ва педагог кадрлар фаолияти бўйича ташкил этилувчи аттестация (Аттестация Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси қошидаги Давлат тест маркази томонидан амалга оширилади).

ДТС нинг амалиётга жорий этилишини таъминловчи тамойиллар: холисоналик; тизимлилик; ошкоралик.

Айни вақтда таълимни демократлаштириш тамойилига ДТС нинг жорий этилиши ўқув жараёнининг қатъий белгиланган андозага солинишини аниқлатмайди. Аксинча, таълимнинг зарурий талаблари негизида таълимнинг ҳар бир соҳаси бўйича муқобил дастурлар, технологиялар, дарслик ва ўқув қўлланмалар яратиш учун кенг имконият яратади. Бундан ташқари, ДТС мазмунида акс этувчи демократик тамойил таълим тизимини бошқаришга ҳам имкон беради

Узлуксиз таълим тизимида ДТСнинг жорий этилиши куйидагиларни таъминлайди:

мактаблар, минтақавий таълим моделларининг турли-туманлиги шароитида ягона “таълим майдони”ни яратиш;

ўқувчиларда ўқишга ижобий интилишни шакллантириш, ўқув материалининг тушунарли бўлишини таъминлаш, ўқув

юкламасини муайян меъёрга келтириш, ўқувчиларнинг тайёргарлик даражаси ва уларнинг билимларини баҳолаш мезонларининг ягоналигига эришиш.

Баркамол шахсни тарбиялаш жамият олдида турган энг муҳим вазифадир. Бу вазифанинг ечимини етарли даражада таъминламай туриб, ижтимоий - иктисодий ҳамда маънавий соҳаларда муайян ютуқларга эришиб бўлмайди.

Давлат ва жамият таълим муассасаларига маълум ижтимоий буюртмани бериш билан бирга улар томонидан тайёрланадиган кадрлар томонидан эгалланиши зарур бўлган маълумот, билим, кўникма, малака, шунингдек, маънавий-ахлоқий сифатларнинг минимал чегараларини ҳам белгилаб беради. Тарбияланувчи ёки таълим олувчилар эгаллашлари лозим бўлган маълумот, билим, кўникма, малака, шунингдек, маънавий-ахлоқий сифатларнинг илмий жиҳатдан асосланган энг қуйи миқдорини белгиловчи муҳим меъёрий ҳужжат Давлат таълим стандарти ҳисобланади [7].

ДТС талабларига кўра узлуксиз таълим жараёнида ўқувчиларга белгиланган билим бериш, уларда ҳаётий ёки касбий тайёргарлик кўникма ва малакаларини шакллантиришни назарда тутати. Мазкур масаланинг тўлақонли ҳал этилиши илғор тажрибалар, янги педагогик технологияларни излаш, уларнинг дидактик имкониятларини синовдан ўтказиш асосида амалиётга татбиқ этишга бўлган ижтимоий эҳтиёжни оширади.

Математика фанидан ДТС таълим мазмунининг мажбурий ҳажмини, ўқувчиларнинг ёш хусусиятлари, эҳтиёж ва имкониятларини ҳисобга олган ҳолда танланадиган ўқув юкламасининг юқори миқдордаги ҳажмини; асосий йўналишлар бўйича ўқувчиларнинг билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар ва уларни баҳолаш меъёрларини белгилаб беради.

Математика курсини ўзлаштиришда мактаб ўқувчилари эгаллашлари зарур бўлган билим, кўникма ва малакаларга Давлат томонидан қўйиладиган талаблар баён қилинади. Бунда ўқувчиларга ҳар бир йўналиш доирасида математика таълимининг имконият ва мажбурий меъёрлар орасидаги ўзаро мувофиқлик ва мутаносибликни таъминлаш муҳим аҳамиятга эга.

Ушбу талаблар ўқувчиларнинг математикадан умумий ўрта таълим курсини ўрганишга интилиши ва эриша оладиган натижаларни белгилаб беради. Бу даражани шартли равишда имкониятлар даражаси деб аташ мумкин.

Математика фанидан ДТС белгилайдиган мажбурий талаблар ўқувчилар тайёргарлигига мос топшириқлар намуналари билан ойдинлаштирилади, шу билан бирга ўқув жараёнида рейтинг тизимига асосланган янги педагогик технологияни қўллаш имкониятини яратади.

Мазкур стандартдаги математик билимларга қўйиладиган дидактик талаблар миллий кадриятларни тиклаш билан бирга уларда кўпроқ эътибор ва диққатни, халқимизнинг ўзига хос маънавиятини, фикрлаш, муомала ва муносабат маданияти, табиий ва маданий, иқтисодий-ижтимоий шароит ва тарбия, ахлоқий сифатларини ҳисобга олишга қаратилган.

Математик таълим стандартининг меъёр кўрсаткичлари динамик характерда бўлиб, таълим жараёнининг такомиллашуви, фан ва техника ютуқларининг натижалари билан тўлдирилиб борилади.

Дастур ва дарсликларнинг муҳим ўзгаришлари, математик таълим стандарти талабларининг такомиллашуви, ўқувчиларнинг ўзаро яқин алоқадаги фанларни ўзлаштириши олган билимларини амалда қўллаши учун аниқ математик билимлар билан қуроллантириб боради. Бунда белгиланган талаблар математика ўқитишнинг қуйидаги мазмунли - методик йўналишлари асосига қурилган: сон ва ҳисоблашлар, ифодаларни айнан алмаштиришлар, тенгламалар ва тенгсизликлар, функциялар ва графиклар, геометрик шакллар ва геометрик катталиклар.

Материалларни ушбу кўринишда туркумлаштириш ва таҳлил қилиш ўқитувчилар зиммасига катта масъулият юклайди. Қолаверса, ўқитувчи учун ҳам барча синфлар учун дахлдор бўлган бир хил типдаги мавзуларни юқоридагидек блоklarга ажратиб кўрсата олиши, унинг математика фанидаги узвийликни таъминланганлик даражасини аниқлаб ва англаб олишларида қўл келади.

Мактаб ўқитувчилари ва педагог кадрларни малакасини ошириш институтлари тингловчилари билан ўтказилган таҳлилий маълумотларга кўра дастурда мавжуд баъзи бир муаммолар кўзга ташланди. Шуларни ҳисобга олиб, 2004 йилда умумий ўрта таълимнинг Давлат таълим стандартлари такомиллаштирилди ва ўқув дастурлари модернизация қилинди. Бу борадаги ўзига хос ўзгаришлардан асосийларини келтириб ўтамыз. Улар:

- ДТС бўйича ўқувчилар ўзлаштириши зарур бўлган билим, кўникма ва малакалар ҳар бир синфлар учун алоҳида белгилаб берилди.

- ДТС бўйича билим, кўникма ва малакалар бир-биридан ажратилди.

- ўқув дастурлари модернизация қилинди.

Жумладан, 8-синф алгебра ўқув дастурининг 5-бўлимидаги “Квадрат функция” (16 соат), 6-бўлимидаги “Квадрат тенгсизликлар” (12 соат), 7-бўлимидаги “Рационал даража” (10 соат) мавзулари ўқувчилар томонидан ўзлаштирилиши қийин бўлганлиги учун 9-синф дастурига ўтказилди. Шунингдек мактаб геометрия курси дастурига кўра берилган мавзулар, уларнинг кетма-кетлиги аксиоматик асосда қурилган бўлсада, дарсликлардаги мавзуларнинг баён этилишида тушунмовчиликлар ва камчиликлар мавжуд. Шунинг эътиборига олиб 9-синф геометрия ўқув дастурига 8- синф ўқув дастурининг 3-бўлимидан “Учбурчаклардаги метрик муносабатлар”(7соат), 4-бўлимдан “Бурчак синуси” (6 соат), 5-бўлимдан “Бурчак косинуси” (6 соат), 6-бўлимдан “Бурчак тангенс” (4 соат), 10-бўлимдан “Фигураларнинг ўхшашлиги” (6 соат) мавзулари ўтказилди. Шунингдек, 9-синф геометрия ўқув дастуридаги Стереометрия курси, алгебра ўқув дастуридаги “Кўрсаткичли функция”, “Логарифмик функция” ва “Элементар функциялар” бўлимлари академик лицей ва коллежларнинг ўқув дастурларига ўтказилди.

Ўзбекистоннинг ишлаб чиқариш, техника, иқтисодиёт соҳасидаги ривож, ютуқлари, халқимизнинг фаровон турмуши, ҳаёт тарзи дарслик ва ўқув қўлланмаларда ўз аксини, ифодасини топиши зарур. Бу эса ўз навбатида мактабда ўтилаётган фанларга оид давлат таълим стандартларини, дастурларини, ўқув

режаларини такомиллаштиришни, уларни замон талаблари асосида таҳлил қилиб, дастурларнинг оптималини (энг қулайини) топишни тақозо этади.

Олий ва ўрта махсус ва Халқ таълими вазирликларининг 2010 йил 31 мартдаги “Умумий ўрта, ўрта махсус касб-хунар ва Олий таълимнинг Давлат таълим стандартлари, ўқув дастурларининг узвийлиги ва узлуксизлигини таъминлаш тўғрисида”ги 134 ва 62-сонли қўшма буйруғига асосан умумий ўрта таълимнинг (барча фанлар қатори) математика фани бўйича ўқув юкламалари оптималлаштирилди. Оптималлаш- лотинча «optimum» сўзидан олинган бўлиб, энг яхши, энг қулай, энг арзон ва ҳ.к. каби маънони англатади.

«Умумий ўрта таълимнинг математика фани бўйича ўқув юкламаларини оптималлаштириш» деганда ўқув юкламаларининг синфлар орасида муаллим учун ҳам энг қулай, энг мақбул тақсимооти тушунилади.

Амалдаги дастурларни таҳлил қилган ишчи гуруҳи хулосалари, математика бўйича илмий-методик кенгаш тавсиялари асосида умумий ўрта таълим мактабларида математика фанидан жами 237 соат ҳажмдаги 71 мавзу оптималлаштирилди. Бу эса, 850 соатлик ўқув юкламасининг 27,5 фоизини ташкил этади. 3 соат ҳажмдаги 2 мавзу академик лицей ва касб-хунар коллежларига ва 234 соат ҳажмдаги 69 мавзу синфдан-синфга ўтказилди.

Математика - умуминсоний маданиятнинг таркибий қисми. У дунёнинг барча мамлакатлари мактабларида ўқитилади. Шуниси эътиборга сазоворки, дунёнинг барча мактаблари 1-9-синфларида ўқув дастурлари, 4-5 мавзунини ҳисобга олмаганда, деярли бир хил. Дарсликлар ҳам мавзуларнинг баён этиш услублари, мисоллар, уларга ажратилган соатларнинг кўп-камлиги билан фарқ қилади, холос. Мактаб математикасидаги мавзулар бир синфдан иккинчисига ўтказилиши, синф ичида бир чоракдан бошқасига силжитилиши мумкин, аммо уларни дастурдан олиб ташлаб бўлмайди. Масалан, геометрия курсидаги Пифагор теоремаси, ўхшашликка оид мавзулар 2500 йил аввал қандай бўлса, шундайлигича турибди. Бобомиз Ал-Хоразмий назариясини

яратган ва амалиётдаги кенг татбиқларини баён қилиб берган чизикли, квадрат тенгламалар ўша даврдан бери университет, мактаб дастурларидан тушмай келади. Бу мавзу дунёнинг барча мактабларида ўрганилади. Уларни олиб ташласангиз узвийлик бузилади, узлуксизликка эса путур етади. Умумтаълим мактабларида ҳозирда ўрганилаётган математикани Ал-Хоразмий ва юнон олими Евклид математикаси дейиш мумкин. Математика дастурлари йиллар давомида маълум бир қатъий кетма-кетликка тушган. Оптималлаштириш натижасида бирорта мавзу бутунлай олиб ташланмади - фақат синфдан-синфга, лицей ва коллежларга ўтказилди. Оптималлаштирилган мавзуларнинг кўпи 5-6-синфларга тўғри келди.

5-синфга 93 соатли янги мавзулар киритилди ва шунча соат 5-синфдан чиқарилди. 6-синфдан эса 107 соат чиқарилиб, 107 соатли янги мавзулар киритилди. 5-синфдан чиқарилган мавзулар 6-синфга, 6-синфдан чиқарилган мавзулар эса 5-синфга ўтказилди.

5-синфдаги «Сонларнинг бўлиниш белгилари» (18 соат), «Ҳар хил маҳражли касрларни қўшиш ва айириш» (21 соат), «Ҳар хил маҳражли касрларни кўпайтириш ва бўлиш» (29 соат) каби мавзулар 6-синфга ўтказилди. 6-синфдан «Ўнли касрлар ҳақида дастлабки маълумотлар» (8 соат), «Ўнли касрлар» (13 соат), «Ўнли касрларни қўшиш ва айириш» (10 соат), «Ўнли касрларни кўпайтириш ва бўлиш» (29 соат), «Ҳоизлар» (13 соат) мавзулари 5-синфга ўтказилди. Баъзи мавзуларга ажратилган соатлар камайитрилди ёки орттирилди.

Хўш, оптималлаштириш ўқувчига нима беради? Бундан қандай натижалар кутилади? Нега айти шу мавзулар оптималлаштирилди? Бу саволларга жавоб топайлик.

Турли маҳражли оддий касрларни қўшиш ва айиришда уларни умумий маҳражга келтириш зарур. Айти умумий маҳражни топиш - муаллим бор маҳоратини намоеъ этиб тушунтирса-да, 5-синф ўқувчисининг психофизиологик ривожланишига мураккаблик қилиши мумкин. Оддий касрларни кўпайтириш ва бўлиш қоидалари осон бўлса-да, натижани соддалаштириш (касрларни қисқартириш) жараёнини

ўқувчилар охиригача олиб боролмайдилар, сонларнинг бўлиниш белгиларидан тўла-тўқис фойдалана олмайдилар, шу сабабли бу мавзуларни ўзлаштиришда бўшлиқ пайдо бўлади.

Аслида, ўнли каср оддий касрнинг хусусий ҳолидир - махражи 10 нинг даражаларидан иборат оддий касрлар ўнли касрлардир. Бундай касрларни каср чизигисиз ёзиш қулай. Улар устида бажариладиган 4 амал (кўшиш, айириш, кўпайтириш ва бўлиш) қуйи синфларда натурал сонлар устида бажариладиган 4 амалга ўхшаш. Ўнли касрлар мавзусини 5-синф болалари бемалол ўзлаштира олади. Айтиш жоизки, ўнли касрлар ва улар устида 4 амал Мирзо Улуғбек расадхонасининг етакчи олимларидан бири Ғиёсиддин Жамшид ал-Кошийнинг «Мифтаҳ ул-ҳисоб» - «Ҳисоб илми калити» асарида биринчи бўлиб баён этилган «Ғоизлар ва уларга доир масалалар» ҳам 5-синф учун мос келади, болаларда қизиқиш уйғотади, зўриқиш пайдо қилмайди, чунки ғоизлар ўнли касрларнинг бир кўринишидир. 0,01 ва 1% каби ёзувлар айна бир соннинг - юздан бирнинг турли кўринишда ёзилишидир, холос. 5- синфда ғоизларга доир соддароқ масалалар ишлатилади, албатта. Мавзуларнинг бундай оптимал тақсимооти нафақат ўқитиш самарадорлигини оширади, балки фанлараро боғланишдаги узлуксизликни ҳам таъминлайди. Физика, география фанларида бу ўз натижасини тез орада бера бошлайди.

7-синф геометриясидаги «Параллел тўғри чизиклар» бўлими 20 соатдан 10 соатга қисқартирилди. Шу 10 соат ўрнига «Ўчбурчак томонлари ва улар орасидаги муносабатлар» бўлими киритилди. «Геометрия курсини аксиоматик қуриш» бўлими ва «9-синф «Алгебра»сидан бир мавзу - «синуслар йиғиндиси ва айирмаси - академик лицей ва касб-хунар коллежлари дастурига ўтказилди. Қолган синфлардаги «Алгебра», «Геометрия» дастурларидаги мавзулар сақланиб қолинди, мавзулар орасидаги соат тақсимооти ўзгарди, холос.

Мазкур ўзгаришларни кейинги параграфларда математика ўқитиш методикасини ишлаб чиқишда ҳисобга оламиз.

1.2. V синфда математика фанини ўқитиш.

Натурал сонларга доир мавзуларни ўқитиш методикаси

5-синфда ўқувчиларнинг бошланғич синфларда олган билимлари кенгайтириб ва бойитиб борилади. Сон ва ҳисоблашлар мактаб математикасининг асосини ташкил этади, уни бошланғич синфданок ўрганилади.

Шуни айтиш жоизки, юқори синфларда дарс ўтаётган математика фани ўқитувчилари бошланғич синфларда 4 йил ичида ўтиладиган 675 соатлик дарс жараёнида ўқувчилар математикадан қандай билимлар билан қуролланган ҳолда 5-синфга боришларини, уларнинг тайёргарлик даражасига қўйиладиган минимал талабларни билишлари зарур. Чунки, бу синфлараро ички узвийликни таъминлаш учун имкониятларни очилишига олиб келади.

Бошланғич синфларда математикадан ўқувчиларнинг тайёргарлик даражасига қўйиладиган минимал талаблар қуйидагилардан иборат:

- миллион ичида сонларни қўшиш ва ёзиш, сонни хона қўшилувчиларининг йиғиндиси кўринишидаги ёзувини тушунтириш;

- сонлар техникасини эгаллаш(тўғри ва тескари тартибда санаш, жуфтликлар ва ўнликлар билан санаш, сондан олдин ва кейин келувчи сонни айтиш каби);

- натурал сонларни ўзаро таққослаш “>”, “<” ва “=” белгиларни тўғри қўллаш;

- сонларни ёзма қўшиш, уч хонали ва тўрт хонали сонларни айириш, бир хонали ва икки хонали сонга қўпайтириш ва бўлиш, қўшиш ва айириш, қўпайтириш ва бўлиш орасидаги ўзаро алоқаларни тушуниш асосида ҳисоблашларнинг тўғрилигини текшириш;

- қўшиш, айириш, қўпайтириш ва бўлишнинг жадвалли ҳоллари натижаларини ёдда олиб қолиш, мураккаб бўлмаган ҳолларда 100 ичида оғзаки ҳисоблашларни бажариш;

- “йиғинди”, “айирма”, “қўпайтма” ва “бўлинма” атамалар маъносини тушуниш ва сонли ифодаларни ўқишда уларни қўллаш, амал таркибий қисмларининг тўғри айтиш, амалнинг

номаълум таркибий қисмларини топиш қондасини билиш ва уларни амалда қўллай олиш;

- 2-3 амалли сонли ифоданинг қийматини топиш;

- "... та ортик", "...та кам", "...марта ортик", "...марта кам" муносабатларнинг "ҳаммаси," "қолдик", "...тенг" муносабатларнинг маъносини тушуниш ва уларни арифметик операциялар билан тўғри боғлай олиш, масалаларни еча олиш;

- микдорлар орасидаги боғланишларни қўллаб амалий мазмундаги масалаларни еча олиш;

- "айирма", "учдан бири", "тўртдан бири" атамалари маъносини тушуниш ва уларни қўллаш, касрлар ёрдамида уларни ёзиш, доира ва бошқа геометрик шакллар моделларида $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ ларни кўрсатиш, амалий мазмундаги масалаларни ечишда соннинг улушларини ва улушига кўра сонни топиш каби билим ва кўникмаларни эгаллашлари лозим.

Демак, бошланғич синфларда ўқувчиларнинг ҳисоблаш тафаккури шаклланиб бошланади.

Натурал сонлар бошланғич математика курсининг асосини ташкил этади. Бутун бошланғич таълим давомида ўқувчиларда натурал сон ва арифметик амаллар ҳақидаги тушунчаларни шакллантириш ишлари олиб борилади. Бошланғич таълимнинг математика дастурига кичик ёшдаги ўқувчиларни ўқитишнинг барча босқичларида уларнинг фикрлаш фаолиятларини активлаштиришга, тайин фактлар ва кузатишларни ўз вақтида умумлаштиришга, айрим масалалар орасидаги ўзаро боғланишни тайинлашга, болаларда мустақил ишлаш уқувларини пайдо қилишга қаратилган янги илмий асосланган усул ва услублар қiritилган.

Ўқув материални ўқув йиллари бўйича тақсимланишида ўрганилаётган сонлар соҳасининг аста-секин кенгайиб бориши кўзда тутилади: 1- синф "1 дан 20 гача сонлар", 2- синф "1 дан 100 гача сонлар", 3-синф "1 дан 1000 гача сонлар" 4- синф "1 дан 1000 000 гача сонлар".

4-синфда ўқувчи миллион ичида тўрт арифметик амал ва уларнинг хоссаларини ўрганган бўлса, 5-синфга келиб эса кўп

хонали натурал сонлар устида тўрт амал ва бу амаллар бўйсунадиган қонунлар ўргатилади.

Математикадан 5-синф ўқувчиларининг тайёргарлик даражасига қўйиладиган зарурий кўникма талаблари қуйидагича қилиб белгиланган.

Сон ва ҳисоблашлар бўйича:

- икки хонали сонларни қўшиш ва айиришни оғзаки бажара олиш;

- икки хонали сонларни бир хонали сонларга кўпайтириш ва бўлиш амалларини оғзаки бажара олиш;

- бир неча ўнлик хоналари бўлган натурал сонларни қўшиш, айириш, кўпайтириш ва бўлишни эркин бажара олиш;

- содда ҳолларда сонли ва ҳарфий ифодаларни тузиш;

- 3-5 та арифметик амалли матнли масалаларни саволлар тузиб еча олиш;

- тўғри ва нотўғри қаср нималигини;

- ўнли қаср ҳақида тушунчаларга эга бўлиш;

- ўнли қасрнинг хона бирликларини фарқлай олиш ;

- ўнли қасрлар устида бажариладиган амалларни бажара олиш;

- фоиз ҳақида тушунчага эга бўлиш: фоизни сонга, сонни фоизга айлантиришни билиш;

- диаграммалар ҳақида тасаввурга эга бўлиш ва содда диаграммаларни ясай олиш.

Геометрик шакллар ва геометрик катталиклар бўйича:

- кесма ва синиқ чизиқнинг узунлигини ўлчаш;

- берилган узунликдаги кесмаларни ясай олиш;

- бурчакларни транспортирдан фойдаланиб ўлчаш ва градус ўлчови берилган бурчакларни ясай олиш;

- берилган формула ва маълумотларга кўра квадрат, тўғри тўртбурчак, куб, тўғри бурчакли параллелолипеднинг томони узунлигини, периметрини, юзини, ҳажмини ҳисоблай олиш.

Ушбу билим, малака, кўникмаларни эгаллаши учун 5-синф ўқувчиси биринчидан бошланғич синфларда олган билим базасига таянади, иккинчидан умумий ўқув соатидан ажратилган 170 соат давомида материални ўзлаштиради, учинчидан мактабда

ўқитувчининг, уйда оила аъзоларининг ёрдамига таянади, шахсий дарслиги ва бошқа ёрдамчи ўқув воситалардан фойдаланади.

Маълумки, 5-синф математика дарслиги асосан икки қисмдан: натурал сонлар ва қаср сонлардан иборат бўлиб, натурал сонлар бобини ўрганиш учун ўқув режада 74 соатлик вақт ажратилган [51]. Бу вақт оралиғида белгиланган дастурга кўра ўқувчининг натурал сон ва ноль ҳақидаги бошланғич синфларда олган тушунча ва билимлари тизимли кенгайтириб борилади. Унда ўқувчига берилаётган тушунчалар кетма-кетлигини шундай танлаш керакки, натижада ўқувчи онгида ўнли санок системаси ҳақида тўғри ва аниқ тушунча шакллانسин. Бу эса ўқитувчининг маҳорати ва ғайратига боғлиқ бўлиб, қуйидаги кетма-кетлик орқали амалга оширилади:

1. Ўқитувчи натурал сон тушунчаси амалиётда, кишиларнинг кундалик эҳтиёжларидан келиб чиққанлигига доир кўпроқ мисоллар келтириш орқали ўқувчиларнинг тушунчасини бойитиши ва натурал сон ҳақидаги баъзи назарий билимларни эгаллашларига замин яратиши лозим.

Натурал сонларнинг ўсиш тартиби бўйича жойлашган $1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots, n, \dots$ қаторини сонларнинг натурал қатори дейилади натурал сонлар қаторида энг кичик сон бирга тенг, натурал сонлар қаторида ҳар бир сондан кейин бевосита битта сон келади, натурал сонлар қатори чексиз каби хоссалар билан ифодаланади.

2. Ўқувчиларга натурал сонларга доир юқоридаги тушунчалар берилгач, натурал сон ҳақида шаклланган умумий тушунчани таъриф сифатида киритиш мумкин. Жумладан, “санашда ишлатиладиган сонлар (1, 2, 3, ... сонлар) натурал сонлар дейилади. Барча натурал сонлар натурал сонлар тўпламини ташкил қилади ва $N = \{1; 2; 3; \dots, n, \dots\}$ билан белгиланади”. Демак, таърифга кўра барча натурал сонлар катта (N), унинг таркибидаги ихтиёрий битта натурал сонни эса кичик n ҳарф билан белгиланар экан. Бу эса баъзи таърифларни ифодалашда, натижаларни умумий кўринишда ёзишда, натурал сонлар устида амаллар бажаришда, хулосаларни ёзма баён қилишда аскотади. Шундан сўнг соннинг карралиси, жуфт ва ток сонларнинг

таърифларини келтириш мумкин. Жумладан, a ни ихтиёрий натурал сон билан кўпайтмасига a нинг карралиси дейилади”.

Масалан: 3 га каррали сонларни $3n$, 5 га каррали сонларни $5n$ билан белгилаймиз.

Шунингдек, 2 га каррали сонлар жуфт сонлар, 2 га каррали бўлмаган сонлар ток сонлар дейилади. Жуфт сонлар $2n$, ток сонлар $2n-1$ ёки $2n+1$ кўринишда ёзилади.

3. Натурал сонни санашда дастлабки 10 та сонни ҳар бирига алоҳида ном берилганлигига эътибор қаратилади.

4. Санок бирликлари гуруҳларга шундай бириктириладики, бунинг натижасида ҳар хил ўнта бирликдан янги санок бирлиги, яъни иккинчи хона бирлиги, иккинчи хонанинг ўнта бирлигидан янги учинчи санок бирлиги ва ҳоказолар тузилиши кўрсатиб берилади, яъни ушбу “1, 10, 100, 1000, ... сонлар хона бирликлари, бирор хонанинг 10 та бирлиги ўзидан кейинги хонанинг битта бирлигига тенг” дейилган жумланинг моҳияти очиб берилади.

5. Иккинчи хонадан бошлаб ҳар бир хона бирлиги шу хонадан бевосита қуйи хонанинг ўнта бирлигидан тузилгани учун бизнинг санок системамиз ўнли санок системаси деб аталади.

Масалан: 1998- 1-хона 8 та бирликдан, 2-хона 9 та ўнликдан, 3-хона 9 та юзликдан, 4-хона эса 1 та мингликдан тузилган. Шунинг учун 1, 10, 100, 1000 ... сонларига хона бирликлари деб қаралади.

6. Турли хоналардан иборат бўлган сонларнинг ҳар учтасининг бирликларини бирлаштириб, синфлар тузилиши жадвалда берилган. Бу эса натурал сонларни ўқишда ва ёзишда бир канча қулай эканлигини ўқувчи тушунсин.

Синф номи	Хона номи
Бирлар	Бирлар, ўнлар, юзлар
Минглар	Минглар, ўн минглар, юз минглар
Миллионлар	Миллионлар, ўн миллионлар, юз миллионлар
...	...

Синф номларини яна давом эттириш мумкин: миллиардлар, триллионлар, квадриллионлар, квинтеллионлар, секстиллионлар.

Маълумки, сонни, масалан 8784542321 кўринишда ёзиш ва ўқиш нокулайлик туғдиради. Шунинг учун уни ёзишда қуйи хонадан бошлаб синфларга ажратиб, яъни 8 784 542 321 ёзиш мақбул эканлигини ва сонни ёзганда ҳар бир синф хонасидан кейин бир хона жой ташлаб ёзишни ўқувчиларга ўқитиш керак. Бу сон 8 миллиард 784 миллион 542 минг 321 деб ўқилади.

Кўп хонали натурал сонлар ва уларнинг хона бирликлари ҳақидаги билимларни ўқувчилар мустаҳкам эгаллашлари учун шу мавзулар учун дарсликдаги мавзу матнида белгиланганидан кўпроқ мисоллар ечишлари зарур. Ҳозирги кунда олий ўқув юртига кириш синовлари учун тузилган тест вариантлари топшириқлари ичида 5-синф математикаси материалларидан айнан, кўп хонали натурал сонларга дахлдор мантикий топшириқлар берилганки, аксарият абитуриентлар бу турдаги топшириқларни ечишда қийналиб қолмоқдалар. Масалан: 1). Икки хонали сон ёзинг. Сўнгра ундаги рақамлар ўрнини алмаштириг. Аввалги сон неча бирликка ортади (ёки камаяди)?

Ечиш: масалан, ўқувчи 25 сонини ёзади. Сўнгра унинг рақамлари ўрнини алмаштиради (52 сони ҳосил бўлади). Ҳосил бўлган сон дастлабкисидан катта бўлганлиги учун 52 дан 25 ни айиради, яъни $52 - 25 = 27$. Сўнгра ҳулоса чиқаради: Аввалги (25) сони 27 бирликка ортди. Агар аввалги сон кейинги сондан катта (52) бўлганда эди, у ҳолда аввалги сон 27 бирликка камаяр эди.

Ҳарфларни рақамлар билан алмаштириг: $BDC E + BDA E = AEC B E$. (бунда бир хил ҳарфлар бир хил рақамларни билдиради)

Ечиш. Ушбу мисолни ечиш жараёнида ўқувчи мулоҳаза қилишни ўрганади. Мулоҳаза юритиш: ҳар иккала қўшилувчи ҳам тўрт хонали сони ифодаловчи ҳарфлардан иборат бўлиб, улардаги бир хил ҳарфлар бир хил мартабани эгаллаган. Фақат ўнлар хонасидаги ҳарфлар икки хил, яъни биринчи қўшилувчида С ҳарфи билан иккинчи қўшилувчида А ҳарфи билан белгиланган. Агар иккита қўшилувчининг минглар хонаси бир

хил рақам билан ифодаланган бўлса, қандай иккита тўрт хонали соннинг йиғиндиси беш хонали сондан иборат бўлади? Ўқувчи бир нечта бир хонали сонни иккилантириб кўриш натижасида, ушбу рақам 5 дан кичик бўла олмаслигига ишонч ҳосил қилади. Энди эътиборни қўшилувчиларнинг ҳам, йиғиндининг ҳам бирлар хонаси бир хил рақамдан иборат эканлигига қаратамиз. Ўқувчи бир - оз фикрлаб олгач, $E=0$ эканлигини фаҳмлайди. Энди бу ёғи осон кўчади. Ёзувни “устунча” шаклида ёзиб олгач, E ҳарфини 0 рақами билан, B ҳарфини 5 рақами билан алмаштирса, қолган рақамлар таққослаш йўли билан келиб чиқади, яъни $D=2$, $C=4$ ва $A=1$.

Жавоб: $5240+5210=10450$.

Бундай кўринишдаги муаммоли мисолларнинг ечимини топиш жараёнидаги изланишлар ва уринишлар натижасида ўқувчиларда соннинг хона бирликлари, унинг қийматли рақамларининг эгаллаган ўрнига қараб йиғиндини баҳолаш каби тушунчалар шакллантирилиб борилади.

Кўп хонали натурал сонлар устида амаллар бажариш.

Кўшиш. Кўп хонали натурал сонлар устида арифметик амаллар бажариш ҳам бошланғич синфларда ўрганилган материалларга таянган ва улар асосига қурилган ҳолда ўрганилади. Амалдаги дарсликда кўп хонали натурал сонларни қўшиш ва қўшишнинг ўрин алмаштириш қонуни битта мавзуда тушунтирилади (26). Бунда сонни “устун усули”да қўшишнинг афзаллигини кўрсатиб бериш билан бирга, бу усулнинг маъносини ҳам бола англаб етишига ўқитувчи ёрдам бериши лозим. Ёрдамни қандай қилиб амалга ошириш мумкин? Ўқувчиларга кетма-кет саволлар бериб бориш орқали. Айтайлик, доскага иккита уч хонали сонларни ёзиб, шу сонларни “устун усули”да қўшиш, - деб топширик берилади. Ўқувчиларнинг аксарияти бу топширикни уддалайдилар. Сўнгра шу сонларни тагма-таг ёзишда тагидаги ёки устидаги сонни бир хона чапга, сўнгра бир хона ўнга силжитиб ёзинг ва ўқувчилардан бундай усулда қўшиш мумкинми ёки йўқми?, - деб сўранг. Агар ўқувчиларда олдинги дарслардан (ўнли санок системаси) олган билимлари “пухта” бўлса, берилган саволга тўлиқ ва тўғри жавоб

берадилар. Бундай ҳолларда хона бирликлари орасидаги мослик йўқолади. Ўқувчилар фақат мос хоналарнигина (бир хил мартабали) бир бири билан қўшиш мумкин эканлигини амалда текшириб кўрадилар ва ўзлари мустақил равишда керакли хулосага келадилар. Сўнгра сонларни хона бирликлари ёйилмаси кўринишида қўшишни кўрсатиш лозим. Масалан дарсликда

$$+ 536 = 500 + 30 + 6$$

$$\underline{342 = 300 + 40 + 2}$$

$$878 = 800 + 70 + 8 \text{ каби кўрсатилган.}$$

Бунга кўпроқ “Соннинг хона қўшилувчилари йиғиндиси” шаклига диққатни жалб этиш лозим. Шунинг учун $800 + 70 + 8 = 878$ тенгликни, $8 \cdot 100 + 7 \cdot 10 + 8 \cdot 1 = 878$ кўринишида ифодалаб кўрсатиш ва бундай мисолларни кўпроқ ишлаш орқали ўқувчи натурал сонлар фақат хона бирликлари бўйича қўшилишини ва охириги йиғинди орқали эса исталган хонанинг 10 та бирлиги ундан кейинги юқори хона бирлигининг битта бирлигига тенг экан деган фикрнинг маъносини тушуниб етади ва шу билан бирга илгари ўтилган мавзулар ҳам чуқур ўзлаштирилишига эришилади.

Мисол. 1) Туғилган йилингизни хона бирликлари йиғиндиси кўринишида ёзинг.

$$\text{Ечиш: } 1998 = 1 \cdot 1000 + 9 \cdot 100 + 9 \cdot 10 + 8 \cdot 1$$

2). “XXI аср” ёзувидаги рим рақамларини ўнли санок системасидаги ёзув орқали ифодаланг.

Ечиш: бир аср 100 йилга тенг эканлигини ўқувчилар билишади. Демак 100 ни 21 га кўпайтириш керак, яъни $100 \cdot 21 = 2100$ йил. Ҳозирги давр 21 - юз йилликнинг бошланиши эканлигини ёки 21 - аср ҳисобидан 10 йил яшаганлигимизни ҳам мавзуга боғлаб, кизиқарли тарзда айтиб ўтилса, боланинг эсида қолади.

1. Қўшиш амалини умумий кўриниши бўйича тушунчаларни қуйидагича ҳам тақдим этиш мумкин. $a + b = c$, бунда a ва b - қўшилувчилар, c - йиғинди дейилади. Агар қўшилувчилардан бири номаълум бўлса, $x + b = c \Rightarrow x = c - b$.

Номаълум қўшилувчини топиш учун (бунда x номаълум сон) йиғиндидан маълум қўшилувчини айириш керак. $x = c - b$ тенглик орқали қўшишнинг тўғри бажарилганлигини текшириб кўриш мумкин.

Қўшишнинг ўрин алмаштириш қонуни ўқувчи учун янгилик эмаслигини билган ҳолда, унга ортиқча урғу бермасдан худди дарсликдагидек тушунтирган маъқул. Бу ерда кўпроқ эътиборни $m + n = n + m$ ва $n + 0 = 0 + n = n$ каби тенгликларнинг мисолларда қўлланишига қаратилиши керак, яъни ўқувчига ушбу формулаларнинг татбиқига доир бир нечтадан мисоллар тузиб ишлаш топширилсада, топшириқларни мустақил бажариш ва кўп марта такрорлаш орқали юқоридаги тенгликлар ўқувчининг онгида мухрланиб қолади.

“Қўшишнинг гуруҳлаш қонуни” мавзусини ўрганиш жараёнида ўқитувчи ўқувчининг асосий эътиборини $(m + n) + k = m + (n + k)$ айниятнинг моҳиятини тушуниб етишига қаратиши лозим. Бунинг учун эса ўқувчи йиғиндини қулай усул билан ечишга доир мисолларни имкон қадар кўпроқ мустақил ечиши ва бу билан қўшишнинг гуруҳлаш қонуни ишни енгиллаштирувчи, вақтни тежовчи зарурий математик восита эканлигини англаб етиши керак. Ваҳоланки, кузатишлардан маълум бўлишича, ушбу мавзунини мустаҳкамлаш қисмида 60-70 фоиз ўқувчи дарсликда берилган, масалан: $(7\ 898 + 8\ 257) + 1\ 743$ мисолни ечишда қулайликни топа олмайди ва дастлаб қавс ичидаги амални бажариш шарт деб ҳисоблайдилар. Бу эса ўқувчи билимида бўшлиқнинг пайдо бўлишига олиб келади. Бу муаммони бартараф қилиш йўли эса юқорида айтганимиздек, формулани татбиқига доир кўпроқ мустақил мисоллар бажартиришдан иборатдир.

Айириш. Натурал сонлар ичида айириш амали бажарилмайди, лекин имконият даражасидан келиб чиқиб, мактаб математика курсида то бутун сон тушунчаси киритилгунча шартли равишда қамаювчи айрилувчидан катта бўлган ҳоллар учун айириш амали ўрганилади. Бошланғич ва 5-синф математикаси асосан арифметика ҳамда бошланғич математик тушунчалардан иборат бўлганлиги учун ҳам ундаги

тушунча ва билимлар ўқувчининг кундалик амалий фаолияти ва тажрибасига таяниб ўргатилади. 5-синф ўқувчисининг фикрини: “Камаювчи айрилувчидан кичик бўлса-чи?”, - деган савол билан чалғитишга ҳозирчалик эҳтиёж туғилмайди. Шунинг учун ҳам дарсликда бу масалага алоҳида урғу берилмаган.

5-синф ўқувчиси учун айириш амали янги киритилаётган тушунча эмас, улар бошланғич синфлардаги билимларига кўра айириш амалининг таърифини ва бу амални “устунча усули”да бажарилишини биладилар. 5-синфда эса бу амалнинг геометрик кўриниши, яъни сон нуридаги тасвирини кўрсатиш билан ўқувчи билими бойитилиб, ривожлантирилиб ва мустаҳкамлантириб борилади. Шу жойда айириш амалига қўйилган талабга кўра ўқувчи айириш амалини эркин бажара олиши ва натижани тўғрилигини текшириб кўра олиши ҳамда тегишли хулоса чиқара олиши лозим.

Айириш амалини умумлаштириш ёки унга аналитик тус бериш мақсадида камаювчи, айрилувчи ва айирма каби тушунчаларни ҳарфлар билан алмаштириш орқали ўқувчиларни алгебраик формулаларнинг яратилишида мосликнинг ўрнатилиши борасидаги тушунчалар сари етаклаш мумкин.

$d - k = m$, бунда d - камаювчи, k - айрилувчи, m - айирма дейилади.

a) $x - k = m \Rightarrow x = m + k$, номаълум камаювчини топиш учун айирмага айрилувчини қўшиш керак.

b) $d - x = m \Rightarrow x = d - m$, яъни номаълум айрилувчини топиш учун камаювчидан айирмани айириш керак.

Кўпайтириш. Кўпайтириш амалининг киритилиши математикани нафақат кўпаювчи, кўпайтувчи ва кўпайтма каби тушунчалар билан бойитди. Бу билан фанга юз тушунчасини киритиш имконияти ҳам яратилди. Ўқувчи учун кўпайтиришни устун усулида бажариш қулай ҳисобланади. Лекин кузатиш ва тажрибалар шуни кўрсатадики, агарда кўпаювчи ва кўпайтувчи икки ва ундан юқори хонали сонлардан иборат бўлса, ўқувчилар ҳар бир хона бирликлари учун кўпайтмаларнинг натижаларини қўшиш учун тагма-таг қилиб ёзишда сонларнинг охириги бирлар

хоналарини бир хона чапга суриб ёзилиши керак эканлигини унутиб қўядилар ёки қўшиш усулини тушунмасликлари оқибатида мисолни хато ишлайдилар. Бундай камчиликнинг олдини олиш учун, масалан, дарслик матнида келтирилган 2-мисолни [26] дастлаб сатр кўринишда ишлаб кўрсатиш маъкул бўлади, яъни

$$526 \cdot 304 = (5 \cdot 300 + 20 \cdot 300 + 6 \cdot 300) + (500 \cdot 4 + 20 \cdot 4 + 6 \cdot 4) = 157800 + 2104 = 159904$$

кўрсатиш, сўнгра қисқа кўринишдаги ёзувни $(526 \cdot 300 + 526 \cdot 0 + 526 \cdot 4 = 157800 + 2104 = 159904)$, ундан сўнг эса устун усули кўрсатилади ва учала натижани солиштириш орқали кўпайтиришнинг моҳиятини ўқувчига етказиб бериш мумкин.

Кўпайтиришни ва ундан келиб чиқадиган натижаларни формула орқали ифодалаймиз: $a \cdot b = c$, бунда a - кўпаювчи, b - кўпайтувчи, c - кўпайтма.

а) $x \cdot b = c \Rightarrow x = \frac{c}{b}$, (каср чизигини $(:)$ билан алмаштириши мумкин) яъни номаълум кўпаювчини топиш учун, кўпайтмани кўпайтувчига бўлиш керак.

б) $a \cdot x = c \Rightarrow x = \frac{c}{a}$, номаълум кўпайтувчини топиш учун, кўпайтмани кўпаювчига бўлиш керак.

Бўлиш. Натурал сонлар ичида бўлиш амали ҳам бажарилмайди. Дарсликда бу ҳолатга алоҳида урғу берилмаган бўлсада, натурал сонларни бўлишга доир дастлабки мавзуларни ўрганиш ва уларни мустаҳкамлаш жараёнлари учун берилган мисолларда, албатта, бўлинувчи бўлувчига қаррали қилиб танланади. Кейинги жараёнда эса, яъни бўлинувчи бўлувчига бўлинмасачи? -деган саволга жавоб тариқасида қолдиқли бўлиш мавзуси киритилган. $m:n=k$, бунда m -бўлинувчи, n - бўлувчи, k - бўлинма.

а) $x:n=k \Rightarrow x=k \cdot n;$

б) $m:x=k \Rightarrow x=\frac{m}{k}.$

Қолдиқли бўлиш. Бир сон иккинчисига ҳар доим ҳам қолдиқсиз бўлинавермайди. Мисол. $17:5=5 \cdot 3+2$, бунда 17 - бўлинувчи, 3- тўлиқсиз бўлинма, 5- бўлувчи, 2- қолдиқ дейилади.

Қолдикли бўлишнинг тўғри бажарилганини текшириш учун тўлиқсиз бўлинмани бўлувчига кўпайтириб қолдиққа кўшсак бўлинувчи сон ҳосил бўлади. Буни ҳарфлар ёрдамида қуйидагича ёзишимиз мумкин. $a = nb + r$, бу ерда a - бўлинувчи, n - тўлиқсиз бўлинма, r - қолдиқ дейилади. $r < b$ шарт бажарилиши керак. Мисол. Қайси тенглик қолдикли бўлишни ифодалайди ?

1) $49 = 9 \cdot 5 - 2$, 3) $43 = 7 \cdot 5 + 8$,

2) $43 = 8 \cdot 5 + 3$, 4) $43 = 21 \cdot 2 + 1$. Жавоб 2 ва 4.

Натурал сонларга доир мавзуларни ўрганиб бўлгач, ўқувчилар қуйидагича содда чизиқли тенгламаларни мустақил еча олиш имкониятларига эга бўладилар.

1) $x + 18 = 120$;

$x = 102$.

2) $38 + x = 50 \Rightarrow x = 50 - 38$;

$x = 12$.

3) $x - 18 = 120 \Rightarrow x = 120 + 18$;

$x = 138$.

4) $38 - x = 20 \Rightarrow x = 38 - 20 = 18$.

5) $x \cdot 24 = 240 \Rightarrow x = \frac{240}{24} = 10$.

6) $25 \cdot x = 100 \Rightarrow x = 100 : 25 = 4$.

7) $x : 8 = 72 \Rightarrow x = 72 \cdot 8 = 576$.

8) $576 : x = 8 \Rightarrow 576 : 8 = 72$.

Амаллар тартиби. Мактаб математика дарсликларида амаллар тартиби ҳақида алоҳида маълумот берилмаганлиги ўқитувчиларнинг иш жараёнида қийинчиликлар туғдиради. Шу ўринда кўшиш ва айириш биринчи босқич амаллари, кўпайтириш ва бўлиш иккинчи босқич амаллари, даражага кўтариш ва илдиз чиқариш учинчи босқич амаллари ҳақида фикр юритилиши жоиз деб ҳисоблаймиз. Яна бир босқич амаллари борки, у ҳозирги кунда мактаб математика дастуридан чиқарилган бўлиб, дифференциаллаш ва интеграллаш амалларидир. Ушбу сўнги босқич амаллар ҳақида фикр юритмаймиз. Ҳар бир босқичдаги амаллар жуфтлиги ўзаро тесқарӣ амаллардир.

Амаллар қуйидаги тартибда бажарилади:

Агар сонли ифода фақат биринчи босқич (иккинчи босқич) амалларидан иборат бўлса ва қавс иштирок этмаса у ҳолда амаллар ёзилиши кетма-кетлиги тартибида бажарилади, яъни $12 - 2 + 8 = 18$.

Агар сонли ифода фақат биринчи ва иккинчи босқич амалларидан иборат бўлса ва қавс иштирок этмаса, аввал юқори босқич амаллари, сўнгра биринчи босқич амаллари ёзилиш тартибида кетма-кет бажарилади, яъни $15-9:3+4\cdot3=15-3+12=24$

Агар сонли ифодада учала босқич амаллари иштирок этса ва қавс иштирок этмаса, аввал юқори босқич амаллари сўнгра қуйи босқич амаллари ёзилиши тартибида кетма-кет бажарилади, яъни

$$3^3\cdot2-24:3+7\cdot3^2=27\cdot2-24:3+7\cdot9=54-8+63=46+63=109.$$

Агар ифодада қавслар иштирок этса аввал қавслар ичидаги амаллар юқоридаги қоидага биноан бажарилиб сўнгра қолган амаллар бажарилади.

Арифметик амалларнинг асосий қонунлари. Арифметик амаллар 5 та асосий қонунлардан иборат бўлиб, булар қуйидагилар ҳисобланади.

- а). $a+b=b+a$ - қўшишнинг ўрин алмаштириш қонуни
- б). $(a+b)+c=a+(b+c)$ - қўшишнинг гуруҳлаш қонуни
- с). $a\cdot b=b\cdot a$ - кўпайтиришнинг ўрин алмаштириш қонуни
- д). $(a\cdot b)\cdot c=a\cdot(b\cdot c)$ - кўпайтиришнинг гуруҳлаш қонуни
- е). $(a+b)\cdot c=a\cdot c+b\cdot c$ - тақсимот қонуни

Ўлчов бирликлари. Ўқувчиларнинг миқдорлар ҳақидаги тушунчаларни яхши ўзлаштиришлари ҳаётий зарурат ҳисобланади.

Маълумки, бугунги кунда республикамызда кенг тарқалган касблардан бири - бу фермерлик. Хусусий фирмалар ҳам аҳоли бандлигининг анча қисмини ташкил этади. Ҳозирги фермерлар ва уларнинг ишчилари, қурувчилар, бригадирлар ва қурилиш ташкилотлари ишчилари иш фаолиятларида турли хил ўлчашларга дуч келишлари мумкин. Шунинг учун ўқувчилар мактабдаёқ гектар, сўтих, ар, тонна, центнер, m^2 , km^2 , метр каби ўлчовларни билиши ишлаб чиқариш жараёнида асқотиши аниқ.

Ўқувчиларнинг миқдорлар ҳақидаги билимлари 5-синфда юз ва ҳажм ўлчов бирликлари ҳақидаги тушунчалар билан бойитилади. Лекин, ҳажм тушунчаси 5-синф учун мураккаб тушунчалар сирасига киради деб ҳисоблаймиз. Ҳақиқатдан ҳам, бола юз ўлчов бирлиги мавзусида ишлатилган "Томони узунлик ўлчов бирлигига тенг бўлган квадрат бирлик квадрат дейилади"

ёки “Юз ўлчов бирлиги қилиб бирлик квадратнинг юзи қабул қилинади” деган жумлаларнинг маъносини тушунишда қай даражада қийналган бўлсалар, “қирраси бир узунлик бирлигига тенг бўлган куб бирлик куб дейилади” таърифнинг маъносини англаб етишлари амримаҳол.

Оддий ва ўнли касрларни ўқитишдан олдин ўқувчиларнинг ўлчов бирликларининг ўнли системасига доир бошланғич синфларда ва 5-синфда эгаллаган билим ва кўникмалари: узунлик, вақт, масса, юз, ҳажм ҳақидаги тушунчаларни эсга тушириш ҳам яхши натижа беради. Бунинг учун улар ҳақида алоҳида бир-икки соатлик дарс ташкил этиб, тушунчаларни куйидаги кетма-кетликда беришни тавсия этамиз.

Узунлик ўлчов бирликлари:

1 см = 10 мм, 1 дм = 100 мм,

1 м = 10 дм = 1000 мм = 1 км = 1000 м,

1 декометр (дм) = 10 м, 1 гекометр (гм) = 10 дм = 100 м,

Мисол. 1) 128 3242 мм = 128324, 2 см = 1283, 42 дм = 12, 83242 км

Вақт ўлчов бирликлари:

1 минут(мин) = 60 секунд (сек),

1 соат (с) = 60 мин = 3600 сек.,

1 сутка = 24 соат = 1440 мин = 86400 сек.

Мисол. 1) 9 минут неча градусга бурилади?

Ж : $9 \cdot 6 = 54^\circ$, 2) 2 соат 30 минут 3 секунд = 9003 сек.,

3) 1 соат 160 минут 2 секунд = 13202 сек.

Масса ўлчов бирликлари:

1 кг = 1 000 г, 1 ц = 100 кг,

1 т = 10 ц = 1 000 кг

Мисол. 1600 ц = 160 000 кг = 160 т.

Юза ўлчов бирликлари:

$1 \text{ мм}^2 = 100 \text{ мм}^2$, $1 \text{ дм}^2 = 100 \text{ см}^2$, $1 \text{ дм}^2 = 100 \text{ см}^2 = 10\,000 \text{ мм}^2$,

$1 \text{ м}^2 = 100 \text{ дм}^2 = 10\,000 \text{ см}^2 = 1\,000\,000 \text{ мм}^2$, $1 \text{ км}^2 = 100\,000\,000 \text{ мм}^2$,

1 сўтих (а) = томони 10 м га тенг бўлган квадрат юзадан иборат, яъни $1 \text{ ар} = 1 \text{ а} = 10 \text{ м} \cdot 10 \text{ м} = 100 \text{ м}^2$.

1 гектар (га) - томони 100 м га тенг бўлган квадрат юзадан иборат, яъни $1 \text{ га} = 100 \text{ м} \cdot 100 \text{ м} = 10\,000 \text{ м}^2$.

Мисол. 1) ar ни квадрат метрларда ифодаланг. $53 ar = 53 \cdot 100 m^2 = 5300 m^2$.

2) Арларда ифодаланг. $16 ga = 16 \cdot 100 ar = 1600 ar$.

$$25 ga \ 14 ar \ 25 \cdot 100 ar + 14 ar = 2514.$$

$$23000 m^2 = 23000 : 100 ar = 230 ar$$

3) Гектарларда ифодаланг. $65 km^2 = 6500 ga$.

$$3 m^2 \ 1 dm^2 \ 5 cm^2 = 30105 cm^2$$

$$2 m^2 \ 3 dm^2 \ 4 cm^2 = 20304 cm^2$$

Ҳажм ўлчов бирликлари:

$$1 m^3 = 1000 mm^3, \ 1 dm^3 = 1000 cm^3 = 1000000 mm^3$$

$$1 m^3 = 1000 dm^3 = 100000 cm^3, \ 1 km^3 = 1000000000 m^3$$

$$1 m^3 = 1000 dm^3 = 1000000 sm^3, \ 1 km^3 = 1000000000 m^3$$

Суюқликларнинг ҳажми литр (l) лар билан ўлчанади, яъни $1 l = 1 dm^3$

Тўғрибурчакли параллеллипипеднинг 6 та ёғи, 12 та қирраси, 8 та учи бор.

Тўғри бурчакли параллеллипипеднинг а) сиртининг юзи $S = 2(ab + ac + bc)$,

б) барча қирралари узунликлари йиғиндиси $l = 4(a + b + c)$.

Кубнинг а) сиртининг юзи $S = 6a^2$, б) барча қирралари йиғиндиси $l = 12a$.

Қаср сонлар мавзуларини ўқитишнинг ўзига хос хусусиятлари

Оддий қасрлар. Мактаб математика курси натурал сон тушунчасидан сўнг, сонлар майдони қаср сон ва унинг хоссалари ҳақида маълумотлар билан бойитилади. Қаср соннинг асоси улуш тушунчаси ҳисобланади. Қаср сон ва унинг турларини ифодаловчи қуйидаги 5 та таърифни келтирамыз:

1-таъриф Бутуннинг тенг бўлаклари улушлар дейилади.

2-таъриф Қаср сон деб бирликнинг битта ёки бир нечта тенг бўлақларини ифодаловчи сонга айтилади. Агар m ва n натурал сонлар бўлса, $\frac{m}{n}$ кўринишдаги сонлар қаср сонлар дейилади. Бунда чизиқча қаср чизиги, m қасрнинг сурати, n қасрнинг махражси. $\frac{2}{3}$ ўқилиши 3 дан 2 ёки 2 бўлинган 3.

Мисол. 120 нинг $\frac{1}{4}$ улушини топинг.

Ечиш: $120 \cdot \frac{1}{4} = 30$.

3-таъриф. Касрни қисқартириш деб, унинг сурат ва махражини 1 дан фарқли умумий бўлувчига бўлиб берилган касрга тенг, ammo ҳадлари кичик бўлган бошқа каср билан алмаштиришга айтилади.

Мисол. $\frac{15}{25} = \frac{3 \cdot 5}{5 \cdot 5} = \frac{3}{5}$.

4-таъриф. Сурати махражидан кичик каср тўғри каср, сурати махражига тенг ёки ундан катта каср нотўғри каср дейилади.

Уларнинг хоссалари қуйидагилардан иборат:

- Тўғри каср доимо 1 дан кичикдир.
- Сурати махражига тенг бўлган каср доим бирга тенгдир;
- Сурати махражидан катта бўлган каср доим бирдан каттадир.

Мисол: m нинг қандай қийматларида а) $\frac{m}{5}$ тўғри б) $\frac{5}{m}$ нотўғри каср бўлади.

Жавоб: а) $1 \leq m \leq 4$ б) $1 \leq m \leq 5$.

5-таъриф Бутун сон ва каср сонлардан тузилган сонлар аралаш сонлар дейилади.

Мисол: $2\frac{1}{3} = 2 + \frac{1}{3}$ яъни, натурал сон ва тўғри касрнинг қўшилиши белгисиз ёзилган йиғиндиси аралаш сон дейилади. Ҳар қандай тўғри касрнинг бутун қисми 0 га тенг бўлади. Мисол: $\frac{3}{4} = 0 + \frac{3}{4}$. Ҳар қандай нотўғри каср натурал сон (нотўғри касрнинг бутун қисми) ва тўғри каср (нотўғри касрнинг каср қисми) йиғиндисидан иборат. $\frac{3}{4} = 0 + \frac{3}{4}$ Нотўғри касрни аралаш сонга айлантириш учун унинг суратини махражига бўлиб, бўлинмани бутун қилиб ёзиш, қолдиқни эса сурат қилиб ўзини махраж қилиб ёзиш керак. Мисол: $\frac{17}{3} = 5\frac{2}{3}$.

Аралаш сонни нотўғри касрга айлантириш учун махражини бутун сонга кўпайтириш ва кўпайтмага суратни кўшиб

йигиндини сурат қилиб махражига эса ўзи ёзилади. Мисол:

$$5\frac{2}{3} = \frac{5 \cdot 3 + 2}{3} = \frac{17}{3}.$$

Ҳар қандай аралаш сон бутун қисмидан катта аммо, бутун қисмидан бевосита кейин келувчи натурал сондан кичикдир.

Мисол: $5 < 5\frac{2}{3} < 6$.

5-синфда ўнли касрлар ҳақидаги тушунчалар 54 соат давомида ўрганилади.

Каср сон тушунчаси фанга маълум бўлгандан кейин орадан икки минг йил ўтгач, ўнли каср тушунчаси пайдо бўлган. Дастлаб ўнли касрлар устида амаллар бажариш қоидалари IX асрда яшаган Ўрта Осиёлик олим Уқлидус томонидан асослаб берилганлиги қайд этилади. Европа адабиётларида келтирилган манбаларга кўра эса XVII асрда белгиялик олим Симон Стевин томонидан ўнли каср кашф этилган деб келинган бўлса, биринчи бўлиб фанга ўнли касрларни системали равишда ўқитиш тартиби ва хоссаларини XV асрда яшаб, ижод этган, Улуғбек илмий мактабининг етакчи олимларидан бири Ғиёсиддин Жамшид ал-Коший киритади. Унинг 1427-йилда яратган “Мифтоҳ ал-ҳисоб” (“Ҳисоб илм калити”) номли машҳур асарида ўнли касрларни амалда фойдаланиш учун қулай усулларда системали равишда тўлиқ баён этган. Шунинг учун ўнли касрнинг кашф этилиши ал-Коший номи билан боғлиқдир.

Амалий ҳаётда қўллаш учун касрларнинг тўғри ёзуvidан кўра уларнинг ўнли ёзуvi маъқул ва қулайдир. Шунинг учун мактабда тўғри касрлар ва улар устида бажариладиган амаллар ўргатилиши билан биргаликда ўнли касрлар ҳақида ҳам етарлича маълумот берилади.

Ўнли касрларни ўрганиш ўқувчиларнинг натурал сонлар устида билимларини мустаҳкамлашга, ўнлик санок системаси принципини рақамларнинг сондаги ўрин қийматини яхши тушунишга, арифметик амалларни бажариш малакаларини мустаҳкамлашга имкон беради.

Ўнли касрларни ўрганиш тартиби қуйидагича: ўнли касрларни ўқилиши ва ёзилиши, таққослаш, ўнли касрларни қўшиш ва айириш, тақрибий қиймат, яхлитлаш, ўнли касрларни натурал

сонга кўпайтириш ва бўлиш, ўнли касрларни кўпайтириш ва бўлиш. Фоизлар мавзуси ҳам ўнли касрлар билан боғлиқ ҳолда ўрганилади.

Ўнли касрларни ҳосил қилиш, уларнинг ўқилиши ва ёзилиши. Аввало, ўқувчи бир хил маҳражли касрлар ҳақида етарлича билимга эга эканлигини эътиборга олиб, узунлик ўлчов бирликлари орасидаги муносабатлар ҳақида ўзлаштирган билимларидан фойдаланиб, уларда ўнли касрларни ҳосил қилиш тушунчаси шакллантирилса, мақсадга мувофиқ бўлади. Бу жараён куйидагича амалга оширилади. Ўқувчилар 1м бу 10 дм, 100 см ва 1000 мм дан иборат эканлигини ёдга туширадилар. Шундан кейин 1 дм, 1см, 1мм метрнинг қандай бўлагини ташкил қилиши аниқланади ва ёзилади:

$$1dm = \frac{1}{10}m, \quad 1sm = \frac{1}{100}m, \quad 1mm = \frac{1}{1000}m, \quad 1m = \frac{1}{1000}km.$$

Ўқитувчи бу касрларнинг маҳражларига ўқувчиларнинг диққатини жалб қилиш учун ҳосил қилинган ҳамма касрларни суратсиз бир четдан ёзиб олишни таклиф қилади. Ўқувчилар кузатишлар асосида ҳамма касрларнинг маҳражлари 10, 100, 1000, яъни бир ва ундан кейин бир неча ноллардан иборатлигини аниқлайдилар. Шундан кейин ўқитувчи хулоса чиқаради: маҳражи 10, 100, 1000 ва ҳ.к. бўлган касрлар, яъни маҳраж бир ва ундан кейин ноли бўлган касрлар ўнли касрлар дейилади.

Мисол келтирилади: $3,45 = 3 + \frac{4}{10} + \frac{5}{100}$.

Шундан сўнг ўқитувчи ҳар бир каср қандай ҳосил қилинганлигини тушунтириб беришни ўқувчилардан сўрайди. Бу ўқувчилар учун янгилик бўлмайди. Бу иш болаларга яна ҳам тушунарли бўлиши учун кўрсатмали қўлланмалардан ҳам фойдаланиш мумкин. Ўқувчилар касрнинг хоналари: 5 - бирликни, 4- ўнликни, 3- эса бутунни билдиришини билишлари керак.

Мана шундан сўнг, ўнли касрларнинг ёзилиши ва ўқилиши ҳақида гап кетади. Ўнли касрларни маҳражсиз ёзишга шартлашилган.

1) $\frac{7}{10} = 0,7$; $\frac{81}{100} = 0,81$; 3) $\frac{71}{1000} = 0,071$ мисоллар асосида тушунтирилади.

Оғзаки айтилган ўнли касрни ёзма тасвирлаш учун биринчи галда бутун ёзилади, вергулдан сўнг айтилган махражининг ноллар сонидан айтилган каср хоналар сони канча кам бўлса, шунча ноль ёзиб ундан кейин каср сони ёзилади. Масалан, айтилиши: икки бутун юздан уч бўлган сон ёзувда: 2,03 каби тасвирланади.

Ўнли касрнинг ўнг томонида охири рақамдан кейин ноллар ёзилса ёки ноллар бўлса, улар ташлаб юборилса ўнли каср ўзгармайди, яъни

$$1,310 = 1,31; \quad 1,31 = 1\frac{31}{100}.$$

Ўнли касрдаги вергул ўнг томонга бир, икки, уч ва ҳоказо хона сурилса, каср 10, 100, 1000 ва ҳоказо марта ортади. Чап томонга сурилса камаяди, яъни $31,512 = 10 \cdot 3,1512$.

Ўнли касрларни харфий ифодалар орқали қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$abcd,efl = abcd \frac{efl}{1000} = \frac{abcdefl}{1000} = abcdefl \cdot 10^{-3} \text{ бунда, хар бир харф бир хонали сонни билдиради. } \frac{abc}{100} = a \frac{bc}{100} = a, bc \quad \frac{abc}{1000} = 0, abc$$

$$234,45 = 234 \frac{45}{100} = \frac{23445}{100}.$$

Ўнли касрларнинг хона бирликлари. Ўқувчи бу мавзуни ўрганиш давомида, ўнли касрнинг исталган хона бирликлари сонини айтиб бера олиш имкониятига эга бўлади. Бирда 10 та ўндан бир, битта ўндан бирда 10 та юздан бир, битта юздан бирда 10 та мингдан бир борлигини билиш ва ҳоказо.

Хоналар ҳақидаги билим касрларни яхлитлашда, шунингдек, каср сонлар устида амаллар бажаришда татбиқ қилинади. Ўнли касрларнинг хона бирликлари ҳақидаги тушунчалар худди натурал сонларга ўхшаш бўлгани учун бу мавзуни ўқувчилар қийинчиликсиз ўзлаштирадилар. Ўнли касрларнинг хоналари ҳақидаги тасаввурни ва хоналар бўйича

ажратишни координата нури (ёки сон ўқи) орқали тушунтириш ҳам яхши натижа беради, лекин дарсликдаги мавзу матнида берилган чизма - расм орқали тушунтириш болани зериктириб қўяди ва кўп вақт талаб қилади. Чизмани соддарок олиш керак, масалан, сон ўқида битта ўнли касрни жойлаштириб, сўнгра шу сонга ўнг ва чап томондан яқинроқда жойлашган иккита қўшни сонларни олиб, уларнинг ўзаро боғлиқлик муносабатларини таҳлил қилиш етарли бўлади.

$$\begin{array}{ccc} 0,4 & 0,456 & 0,5 \\ \hline \end{array}$$

Ўнли касрларни таққослаш. Натурал сонларнинг одатдаги ўнли ёзувида биргина сонга мос келадиган иккита турлича ёзув йўқ эканлигини қайд қилиш муҳимдир. Шунинг учун натурал сонларни таққослашнинг ўқувчи ва ўқитувчи учун муаммоли жойи йўқ, бу масала осон ҳал қилинади.

Каср сонларни ўрганиш муносабати билан оддий касрларнинг киритилиши масалани мураккаблаштириб юборди. Ўқувчига маълумки, биргина каср сонни исталганча турли қўринишда ёзиш мумкин. Масалан, «чорак»ни олсак $\frac{1}{4}, \frac{2}{8}, \frac{4}{16}, \frac{32}{128}$ ва ҳоказо.

Ўқувчилар маҳражлари бир хил бўлган касрларни таққослай оладилар.

Ўнли касрларни таққослашда ҳам худди касрларни киритишдагидек аҳвол юзага келади. Биргина сонга мос келадиган исталганча кўп сонни ёзиш мумкин. Лекин, шуни айтиш керакки, бундай касрлар оддий касрларга қараганда бири-биридан кам фарқ қилади. Масалан, «чорак» сони оддий каср билан юқоридагидек ифодаланса, шу соннинг ўзи ўнли каср билан қуйидагича ифодаланadi : 0,25 : 0,250 ; 0,2500 ва ҳоказо. Шунинг учун ҳам оддий ёки ўнли касрлар билан ифодаланган сонларни таққослашда дастлаб бу сонларнинг тенг ёки тенг эмаслигини, агар тенг бўлмаса, улардан қайси бири иккинчисидан кичик ёки катта эканлигини аниқлаймиз.

Ўнли касрларни таққослашдаги муаммолардан яна бири шундаки, аксарият ҳолларда ўқувчилар ўнли касрни таққослашни худди натурал сондагидек қабул қиладилар, натижада ёзувда

рақами кўп бўлган сонни катта деб ҳисоблайдилар. Масалан, 2,138 сони 2,4 сонидан катта деб нотўғри тушунадилар. Бундай хатоликни олдини олиш учун, ўқувчиларда етарли даражада кўникма ҳосил бўлгунча, сонларни координата нури орқали таққослашга ўргатиш яхши натижа беради. Яна шуни қайд қилиш керакки, ўқитувчи дарслик матнида берилган барча мисолларни қолдирмасдан ишлаб чиқилишига эришиши ҳам, албатта, ўқувчи билимини тўғри шаклланишини кафолатлайди.

Ўнли касрларни таққослашнинг жараёни қуйидагича: Икки ўнли касрнинг бир хил ўринда турган рақамлари тенг бўлса, бундай ўнли касрлар тенг бўлади. Агар бир ўнли касрнинг бутун қисми иккинчи ўнли касрнинг бутун қисмидан катта бўлса, биринчи ўнли каср албатта иккинчисидан каттадир. Агар иккала ўнли касрларнинг бутун қисмлари тенг бўлиб, қайси бирининг биринчи ўнлик хоналари катта бўлса, ўша каср катта бўлади. Биринчи ўнлик хоналари тенг бўлса, юзлик хоналарини қараймиз ва ҳ.к.

Мисол. $\frac{7}{10} > \frac{4}{10}$; $0,7 > 0,4$; $0,285 < 0,3$.

Ўнли касрларни қўшиш ва айириш. Дарсликда ўнли касрларни қўшишни бутун қисми полдан фаркли ва каср хоналари (вергулдан кейинги хоналари) тенг бўлган иккита сонни махражлари бир хил бўлган иккита аралаш соннинг йиғиндисини шаклига келтириб ёзиб олинади ва тушунтириш қисмида разрядлар, яъни соннинг хона бирликлари асосида тушунтирилади. Шу билан биргаликда ўқувчиларнинг тажрибаси ва кўникмасига таянган ҳолда қўшишнинг устун усулидаги ёзуви ҳам кўрсатиб берилади. Навбатдаги мисол эса мураккаброк таъналади. Бунда сонларнинг вергул хоналари тенг бўлмаган ҳол қаралади. Учинчи мисол орқали эса ўнли касрга бутун сонни қўшиш масаласи кўрилади. Лекин, мавзуни тушунтириш жараёни учун қўлланилган ҳар учта мисолда ҳам ўқувчилар соннинг каср қисмини қўшишда ҳосил бўладиган бутун бирликни ўтказиш масаласига дуч келмайдилар. Аммо, мавзуни мустаҳкамлаш юзасидан берилган мисолларда эса бундай ҳолга эътибор берилади. Мавзунинг тушунтириш қисмида келтирилган

мисоллар курук рақамларнигина ифодалаб қолмасдан, балки бирор бир миқдорий ифода касб этганда, масалан, 4м 26см ни 2м 11см га қўшиб кўрсатиш орқали биринчидан бола тасаввурида ўнли касрларнинг аҳамиятини ошириш мумкин бўлса, иккинчидан узунликларни қўшишда ўқувчилар каср қисмларини қўшишда ҳосил бўлган бутун бирликни ўтказишни яхши биладилар, яъни 1 метр ичида неча сантиметр бор эканлиги уларга бошланғич синфдан маълум. Мавзунини тушунтириш матнининг иккинчи мисолида умумийроқ ҳол келтирилган. Уни ечишда вергулдан кейинги рақамлари сони тенг бўлмаган ўнли касрлар қўшилади. Бироқ бундай ҳол қўшилувчилардан бирининг ўнг томонига ноллар ёзиш билан осонгина олдинги ҳолга келтирилади. Шунини айтиш керакки, вергулдан кейинги рақамлар сонини тенглашни ўқитишнинг дастлабки босқичларидагина қўллаш керак. Ўқувчилар қўшишда қўшилувчиларни бир-бирининг тагига вергулни вергулнинг тагига, ҳар қайси хонани эса тегишли хона остига тўғри келадиган қилиб ёзишни ўрганиб олганларидан сўнг уларга нолларни қўшиб ёзиш шарт эмаслигини айтиш керак.

Ўнли касрларни қўшиш ўрин алмаштириш ва гуруҳлаш қонунларига бўйсунди. Машқлар бажаришда ўқувчиларга бу ҳолни маълум қилгач, ўқитувчи уларга қонунларнинг ифодасини эслаш ва бу қонунларни ўзгарувчилар ёрдамида ёзишни тавсия этиши мумкин.

Ўнли касрларни айиришнинг маъноси илгаригидек, худди натурал сонларни айиришдек қолаверишини ўқувчиларга эслатиш керак. Масалан, а сонидан b сонини айириш - бу шундай x сонини топиш демакдирки, унинг b сони билан йиғиндиси a сонини беради. Шунинг учун мисолларни ечгандан сўнг ҳосил бўлган натижанинг тўғрилигини қўшиш билан текширишга эътиборни қаратиш муҳимдир. Дарсликнинг тушунтириш қисмида айириш амали тўғри бажарилганлигини текшириш усуллари умумий тарзда схема шаклида кўрсатиб қўйилганлиги бежиз эмас. Бу ўқитувчининг назаридан четда қолмаслиги лозим.

Хоналар бўйича айириш усулини янада ривожлантириш мақсадида қамаювчи ва айрилувчини юқорида (қўшиш усулида)

айтганимиздек, метр ва сантиметрларда, тонна ва килограммларда ёки сўм ва тийинларда ифодалаб, айиришни «устун» шаклида ёзиб бажарилса, натижада ўқувчилар касрларни айиришнинг натурал сонларни айиришга ўхшашлигини, айниқса, юқори хонадан қуйи хонага бирни ўтказишни (бирни қарз олиш) яхшироқ тушунадилар.

Яна баъзи ҳолларга ўқитувчи диққатини жалб этамиз. Ушбу мавзунини ўқишда, гарчи дарсликдаги тушунтириш матнида келтирилмаган бўлса-да, нолнинг айиришдаги хоссаларинини эслатиб ўтиш жонздор. Масалан, $a-a=0$; $a-0=a$. Бундан ташқари, номаълум қўшилувчи, камаювчи ва айрилувчинини топишга хизмат қилувчи тенгламаларни ечишга доир мисолларни ҳам кўпроқ ишлатиш керак, чунки математиканинг асосий тушунчалари тенглама билан боғлиқдир. Келгуси синфларда ўзлаштиришни самарали бўлишини таъминлаш мақсадида ҳам ўқувчиларнинг тенгламаларни мустақил еча олиш қўникмаларини шакллантириб ва ривожлантириб бориш муҳим аҳамиятга эга.

Ўнли касрларни кўпайтириш ва бўлиш. Ўнли касрларни кўпайтириш ва бўлиш ҳақидаги тушунчалар ўнли касрларни натурал сонга кўпайтириш ва бўлиш, ўнли касрларни 10га, 100га, 1000 га ... кўпайтириш ва бўлиш, ўнли касрни ўнли касрга кўпайтириш ва бўлиш каби тушунчаларга ажратилиб, системали кетма-кетлик асосида ўргатилади.

5-синфда иккита натурал сонни кўпайтириш орқали юз тушунчаси ҳосил бўлишини ўқувчилар мавзуда берилган бирлик квадратчаларнинг жойлашувига қараб тушуниб олган бўлсалар, кейинчалик бу мавзу ўнли касрларни кўпайтиришга доир билимлар билан бойитилади. Ўнли касрларни кўпайтириш ҳам натурал сонларни кўпайтириш каби бажарилишини ўқувчилар мавзунини ўрганиш жараёнида тушуниб оладилар. Бу ерда ҳам албатта, дастлабки тушунтиришларни амалиёт билан боғлаш зарур, яъни ўнли касрларни кўпайтириш ёрдамида тўғри тўртбурчакнинг ёки квадратнинг юзини топишга, тезлик билан вақтни кўпайтмаси йўлни топишга, баҳоси ва миқдорининг кўпайтмаси жами пулни топишга олиб келувчи мисол ва масалаларни киритиш керак.

Ўнли касрларни натурал сонга ва ўнли касрни ўнли касрга кўпайтиришга доир масалаларни имкон қадар ўқувчилар ўзлари бажариб кўришларига ва натижадан тегишли хулоса чиқара олишларига ўқитувчи замин тайёрлаб бериши керак. Бунинг учун юзаларни топишга доир бир қатор масалаларни ечиш таклиф қилинади. Масалан, «Тўғри тўртбурчакнинг бўйи 6 см, эни 8 см. Тўғри тўртбурчакнинг юзини топинг». Бу масалани ечиш ўқувчилар учун осон, чунки бу борадаги кўникма илгаридан шаклланган. Улар тезда $6\text{ см} \cdot 8\text{ см} = 48\text{ см}^2$ натижани топадилар. Сўнгра қуйидаги масалани бериш мумкин «Тўғри тўртбурчакнинг бўйи 0,6 дм, эни 0,8 дм. Тўғри тўртбурчакнинг юзини топинг». Бу масала олдинги масаладан нимаси билан фарк қилади? Бу масалада сонли маълумотлар ўнли каср кўринишида ифодаланиши билангина фарк қилади. Демак, бу масала ҳам 0,6 сонини 0,8 сонига кўпайтириш билан ечилади. Бирок ўқувчи хали ўнли касрларни кўпайтиришни билмайди. Бу амал натижасини қандай топиш керак? Ўқитувчи, дециметрни сантиметрга айлантириб кўринг-чи?,-деган таклифни киритади. У ҳолда масаланинг ечими юқоридагидек, 48 см^2 эканлиги осонгина келиб чиқади, чунки ўқувчилар ўлчов бирликларини ўнли касрларда ифодалашни биладилар. Энди 0,6 ва 0,8 сонларини тўғри каср кўринишида ифодалашни буюринг. Ўқувчилар натижа $\frac{6}{10}$ ва $\frac{8}{10}$ эканлигини маълум қиладилар. Шундан сўнг ушбу бир хил махражли касрларни кўпайтиришни ва натижани ўнли касрда ёзишни буюринг. Ўқувчилар томонидан қуйидаги ифода ҳосил қилинади:

$$\frac{6}{10} \cdot \frac{8}{10} = \frac{6 \cdot 8}{100} = \frac{48}{100} = 0,48(\text{м}^2).$$

Натижада сантиметр билан дециметр орасидаги фаркни ўнли каср кўринишидаги ифодасини ҳосил қилганликларига ва бу ишнинг қийин эмаслигига амин бўладилар. Навбатдаги топшириқни бир оз мураккаблаштириб, яъни кўпайтувчиларнинг бутун қисми нолдан фарқли бўлган сонларни таилаш керак. Масалан, $2,6 \cdot 5,3$, $2,61 \cdot 3,4$, $26,1 \cdot 3,4$ каби мисолларни ечишни олдин вергуллар йўқ деб фараз қилиб (натурал сон сифатида), «устун» усулида, сўнгра ўнли касрларни аралаш сонга

айлантириб кўпайтиришни ҳар бир ўқувчи мустақил бажариши талаб этилади.

Ўқитувчи томонидан натижа қуйидагича бажарилишини назорат қилиб борилади:

1-топшириқ: $2,6 \cdot 5,3 = 13,78$; $2,61 \cdot 3,4 = 8,874$; $26,1 \cdot 3,4 = 88,74$.

2-топшириқ: $2 \frac{6}{10} \cdot 5 \frac{3}{10} = \frac{26 \cdot 53}{100} = \frac{1378}{100}$; $2 \frac{61}{100} \cdot 3 \frac{4}{10} = \frac{261 \cdot 34}{1000} = \frac{8874}{1000}$;

$$26 \frac{1}{10} \cdot 3 \frac{4}{10} = \frac{261 \cdot 34}{100} = \frac{8874}{100}.$$

Ўқувчилар бажарган ишларини кичик гуруҳларда муҳокама қилиб, бир-бирларини хато камчиликларини текшириб кўрганларидан сўнгра навбатдаги топшириқ берилади. Масалан, 2-топшириқнинг натижаларини ўнли касрларда ифодаланг:

$$\frac{1378}{100} = 13,78; \quad \frac{8874}{1000} = 8,874; \quad \frac{8874}{100} = 88,74.$$

Навбатдаги босқичда ўқувчилар 2-топшириқнинг натижаларига кўра 1- топшириқда қолдириб кетилган вергулларни ўз ўринларига қўйишлари лозим. Натижада ўқувчилар ўзлари бажарган ишлари юзасидан ўнли касрларни кўпайтиришда олдин вергулларга эътибор бермай кўпайтиришни бажариш, сўнгра иккала кўпайтувчида вергулдан кейин нечта рақам бўлса, натижанинг ўнг томонидан шунча рақам ажратиш керак деган хулосага келадилар.

Кейинги жараёнда ўнли касрларни кўпайтиришнинг турли ҳоллари натурал сонни ўнли касрга кўпайтириш, ўнли касрни натурал сонга кўпайтириш тушунчалари шакллантирилади. Масалан, ўнли касрларни 10 га, 100 га, 1000 га ва ҳоказоларга кўпайтириш қондасини билиши ва бу қондани мисоллар ечиш орқали мустақамлаш назарда тутилади. Бунинг учун ўқитувчи топшириқларни, иккита -учта ўнли касрни 10 га кўпайтириш, ҳосил бўлган натижалар ҳақида ўқувчиларнинг ўзлари хулоса чиқариш ва ўнли касрларни 10 га кўпайтириш қондасини ифодалаб бериш кетма-кетликда амалга оширади. Сўнгра ўнли касрни 100 га ва 1000 га кўпайтириш қондаларини келтириб чиқаришлари учун худди юқоридагидек йўл тутилади. Кейин ўқувчилардан ўнли касрни 100 га ва 1000 га кўпайтириш

қондасини ифодалаш ва уни мисоллар ечишда татбиқ қилиш талаб этилади. Масалан, $0,15 \cdot 100$; $9,34 \cdot 100$; $0,154 \cdot 1000$; $9,346 \cdot 1000$

Ўнли касрни 0,1 га, 0,01 га, 0,001 га ҳоказоларга кўпайтириш ҳам ана шу йўл билан амалга оширилади.

Ўнли касрларни кўпайтириш оддий касрларни кўпайтириш каби ўрин алмаштириш, гуруҳлаш ва тақсимот қонунларига бўйсунди. Дарсликда бу қонуниятларга доир мавзулар яхши тушунтириб берилган.

Ўқувчилар ўнли касрларни бўлишнинг уч хил ҳоли: ўнли касрларни натурал сонга бўлиш, ўнли касрларни ўнли касрга бўлиш, ўнли касрларни бўлишнинг хусусий ҳолларини билишлари зарур. Ушбу билимлар бўйича дарсликда жуда яхши тушунтириш берилган [27]. Дарсликка қўшимча сифатида шуни таъкидлаш лозимки, ўнли касрларни бўлиш амали ҳам худди натурал сонларни бўлиш каби бажарилади, яъни a сонини b сонига бўлиш - шундай сонни топиш демакки, x соннинг b га кўпайтмаси a сонига тенг бўлади. Бу қондани, албатта, ўқувчиларга эслатиш ва бу билан кўпайтириш амали билан бўлиш орасидаги боғланишни ифодалаш керак бўлади, яъни $a : b = x \Rightarrow x \cdot b = a$.

Ўқувчилар бўлиш амали билан кўпайтириш амали ўзаро тескари хоссага эга эканлигини бўлишнинг хусусий ҳолларида, яъни ўнли касрни 0,1 га, 0,01 га, 0,001 га ҳамда 2 га, 4 га, 8 га (0,5 га, 0,25 га, 0,125 га кўпайтириш) бўлиш жараёнида яққол кўрадилар. Ушбу жараёнда ўқитувчи берилган сонни бутун қисми бирдан кичик бўлган сонга кўпайтирсак, кўпайтма ҳар доим берилган сондан кам бўлишига ва аксинча, берилган сонни бутун қисми бирдан кичик бўлган сонга бўлсак, бўлинма берилган сондан ҳар доим катта бўлишига ўқувчининг диққатини қаратиш ҳамда ўқувчилар бу ҳолатни яхши тушуниб олишларига эришиши керак. Масалан, 1) $\underline{3,4 \cdot 0,1 = 0,34}$; $\underline{3,4 \cdot 0,17 = 0,578}$; $\underline{25,6 \cdot 0,3 = 7,68}$; 2) $\underline{3,4 : 0,1 = 34}$; $\underline{3,4 : 0,17 = 20}$; $\underline{25,6 : 0,3 = 85,3}$.

Янги, оптималлаштирилган дастурга асосан 5- синф ўқувчиларига даврий ўнли касрлар ҳақида маълумот бериш кўзда

тутилмаган, яъни режадан чиқарилган (сонни туб кўпайтувчиларга ажратиш тушунчаси 6-синфга кўчирилганлиги учун). Лекин даврий ўнли касрларнинг татбикига доир мисол ва масалаларни мактаб дастури доирасида бериладиган адабиётларда, айниқса, абитуриентлар учун чиқарилаётган ахборотномаларда учратиш мумкин. Шунинг учун даврий ўнли касрлар ҳақидаги маълумотларни ушбу ўқув кўлланмага киритишни жоиз деб топдик.

Даврий ўнли касрлар. Чексиз ўнли каср қисмидаги бир ёки бир нечта рақамлари бир хил тартибда кетма-кет такрорланиб кетаверса бундай каср даврий ўнли каср дейилади.

Даврий касрлар икки хил соф ва аралаш даврий касрларга бўлинади.

$3,333333\dots=3,(3)$ - соф даврий каср. $6,7333333333\dots=6,7(3)$ - аралаш даврий каср.

$$ab,cdcdcd\dots=ab,(cd)=\begin{cases} ab\frac{cd}{99}- \\ \frac{abcd-ab}{99}- \end{cases} \text{ системадаги 1-ифода аралаш}$$

каср,

2-ифода эса нотўғри касрни ифодалайди.

$$abc,de(fk)=\begin{cases} abc\frac{defk-de}{9900}- \\ \frac{abcdefk-abcde}{9900}- \end{cases}$$

$$\frac{a,(b)+b,(c)+c,(a)}{b,(b)+a,(a)+c,(c)}=1$$

Мисол.

$$1) 3,(3)=3\frac{3}{9}=3\frac{1}{3}=\frac{10}{3}.$$

$$2) \frac{4,(6)+7,(4)+6,(7)}{7,(7)+6,(6)+4,(4)}=1.$$

Ҳар қандай касрни ўнли ёки даврий каср кўринишида ёзиш мумкин.

Агар касрнинг суратида ҳар қандай сон бўлса, ҳам махражи 2^n ёки 5^m ёки $2^n \cdot 5^m$ кўринишларга келтирилса бу касрни ўнли каср кўринишида ёзилади. Бунда каср қисми n ёки m ёки $n+m$ дан ошмайди. Масалан, $\frac{25}{4} = \frac{25}{2^2}$ бўлгани учун кўпи билан каср қисми 2 га, яъни $\frac{25}{4} = 6,25$.

Ҳар қандай оддий касрни ўнли касрнинг икки хил кўринишида даврий ва даврий бўлмаган ўнли каср кўринишида ифодалаш мумкин. Агар қисқармас оддий касрнинг махражи 2 ва 5 дан ташқари туб кўпайтувчиларга эга бўлса, бу каср чексиз даврий касрга айланади. Масалан: $7/12$ - даврий ўнли касрга айланади, чунки $12 = 2 \cdot 2 \cdot 3$ махражни ташкил этаётган туб кўпайтувчилар ичида 3 (туб сон) иштирок этапти. $7/12 = 0,58333...$ (касрнинг даврий 3 га тенг)

Агар қисқармас оддий касрнинг махражи 2 ва 5 дан бошқа туб кўпайтувчиларга эга бўлмаса, бу каср чекли ўнли касрга айланади. Масалан, $13/30$ - каср чекли ўнли касрга айланади, чунки махражида ($30 = 2 \cdot 2 \cdot 5$) 2 ва 5 дан бошқа туб кўпайтувчи йўқ.

Ўрта арифметик қиймат тушунчасини ўрганиш ўқувчи учун ҳеч қандай қийинчилик туғдирмаганлиги учун 5-синф дастурига киритилган. Лекин, ўзлаштирилиши бир оз мураккаб бўлганлиги туфайли ўрта мактаб математика дастурига киритилмаган ўрта геометрик ва ўрта вазнли қиймат тушунчалари мактаб таълимида ўз ўрнига эга бўлиб, фанлараро алоқадорликни ўрнатишда кўприк воситасини бажарувчи тушунчалар бўлибгина қолмай, кўпгина амалий масалаларни ҳал этишда муҳим аҳамият касб этади. Шунинг учун ҳам абитуриентлар учун чиқарилаётган тест саволлари таркибига ушбу формулаларга доир масалалар сезиларли даражада киритилган.

1. Ўрта арифметик қиймат: $\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$.

2. Ўрта геометрик қиймат: $\sqrt[n]{a_1 a_2 a_3 \dots a_n}$.

3. Ўрта вазнли қиймат a сўмлик k кг, b сўмлик n кг, c сўмлик m кг маҳсулот бўлса, бу маҳсулотлар аралашмасининг 1 кг $\frac{ak+bn+cm}{k+n+m}$ сўм туради.

Таъриф. a , b , c сонларининг ўрта вазнли қиймати деб $\frac{ak+bn+cm}{k+n+m}$ сонга айтилади.

Мисол. 1) Майиз 1000 сўмдан 4 кг, конфет 200 сўмдан 8 кг, гуруч 500 сўмдан 8 кг сотиб олинди. Бу маҳсулотлар аралашмасининг 1 кг и қанча?

$$\text{Ечиш: } \frac{1000 \cdot 4 + 200 \cdot 8 + 500 \cdot 8}{4 + 8 + 8} = \frac{4000 + 1600 + 4000}{20} = 680 \text{ сўм}$$

2) Темпуратураси t_1^0 бўлган a литр сувга темпуратураси t_2^0 бўлган b литр сув қўшилса $t^0_{\text{см}} = \left(\frac{at_1 + bt_2}{a+b} \right)$ темпуратурали сув ҳосил бўлади.

3) Темпуратураси 50^0 бўлган 9 литр сувга темпуратураси 20^0 бўлган 16 литр сув қўшилди. Аралаштирилган сув темпуратурасини топинг.

$$\text{Ечиш: } t^0_{\text{см}} = \left(\frac{50 \cdot 9 + 20 \cdot 16}{9 + 16} \right) = 30,8$$

4). Мотоциклчининг тезлиги $72 \frac{\text{км}}{\text{соат}}$ велосипедчиниики эса $18 \frac{\text{км}}{\text{соат}}$. Мотоциклчи ўзидан 43,2 км олдиндаги велосипедчини қувиб кетмоқда. Қанча вақтдан сўнг мотоциклчи велосипедчини қувиб етади?

Ечиш:

$$t = \frac{s}{v_1 - v_2} = \frac{43,2 \text{ км}}{(72 - 18) \frac{\text{км}}{\text{соат}}} = \frac{43,2}{54} = 0,8 = 48 \text{ мин}$$

5. Поезд А шаҳардан В га $60 \frac{\text{км}}{\text{соат}}$ тезлик билан юрган. В дан А га қайтишда у соатига $40 \frac{\text{км}}{\text{соат}}$ тезлик билан юрди. Поезд бориш ва қайтишдаги жами йўлни қандай ўртача тезлик билан юрган?

$$\text{Ечилиши: } V_{\text{ўрта}} = \frac{2 \cdot 60 \cdot 40}{60 + 40} = 48 \frac{\text{км}}{\text{соат}}$$

a ва b ($a > 0, b > 0$) мусбат сонлар берилган бўлсин улар ёрдамида қуйидагича ифода тузиш мумкин $V_{\text{ўрта}} = \frac{2ab}{a+b}$ бу ифода a ва b сонларнинг ўрта гармоник қиймати дейилади.

Фоишларга доир мавзулар юқорида айтганимиздек 5-синф дастурига қайтарилган бўлиб, 13 соат давомида ўрганилади. Бу давр оралиғида ўқувчилар фоишларга доир, ўзлаштирилиши мураккаб бўлмаган содда тушунчаларга эга бўладилар, яъни фоишни таърифини, фоишни сонга ва сонни фоишга алмаштиришни ўрганадилар.

Мактаб дастурида фоишларга доир қуйидаги билимларни бериш кўзда тутилган:

Таъриф. Ҳар қандай соннинг $\frac{1}{100}$ қисми шу соннинг 1% и дейилади.

$$2\% = \frac{2}{100} = 0,02; \quad 12\% = \frac{12}{100} = 0,12; \quad 144\% = \frac{144}{100} = 1,44;$$

Мисол. $200\% = \frac{200}{100} = 2; \quad 250\% = \frac{250}{100} = 2,5.$

1. Сонни фоиш кўринишда ёзиш: $a\% = a \cdot 100\%$
2. a сонининг 1 % ини топиш: $\frac{a}{100}$.
3. Фоишдан сонга ўтиш: $a\% = \frac{a}{100}$.
4. Берилган a соннинг b фоишини топиш: $\frac{a \cdot b}{100}$.
5. $a\%$ и b га тенг бўлган сони топиш: $x = \frac{b \cdot 100}{a}$.
6. Соннинг $a\%$ и b га тенг бўлса, шу соннинг $c\%$ фоишини топиш: $x = \frac{b \cdot c}{a}$.
7. a сонининг b сонига фоиш нисбатини топиш: $\frac{a}{b} \cdot 100\%$.

8. Йилига оддий $p\%$ ни тўлаш шарти билан n сўм пул олинган бўлса, k йилдан сўнг банкка $n_k = n + \frac{npk}{100} = n \left(1 + \frac{pk}{100} \right)$ сўм пул қайтади.

Мисол. Фермер банкдан бир йилига 9 % тўлаш шарти билан 5 йилга оддий фоиз ҳисобида 54 000 сўм пул қарз олди. 5 йилдан сўнг фермер банкка канча пул қайтариши керак?

Ечилиши: $p=9\%$; $k=5$; $n=54\,000 \Rightarrow n_k = n + \frac{npk}{100} = n \left(1 + \frac{pk}{100}\right)$,

$$n_5 = n + \frac{npk}{100} = 54000 \cdot \left(1 + \frac{9 \cdot 5}{100}\right) = 78300 \text{ сўм}$$

1.3. VI синфда математика ўқитиш

6-синф ўқувчиларининг ёш хусусиятлари, эҳтиёж ва имкониятларини ҳисобга олиб, математика фанининг асосий мазмуний йўналишлари бўйича қуйидаги ДТС талаблари белгиланган.

Сон ва ҳисоблашлар бўйича:

- сонларнинг 10 га, 5 га, 2 га, 9 га, ва 3 га бўлиниш белгиларини қўллай олиш;
- туб ва мураккаб сонларни билиш;
- сонларни туб кўпайтувчиларга ажратишни билиш;
- сонларнинг ЭКУБ ва ЭКУК ини топиш;
- соннинг қисмини ва қисми бўйича соннинг ўзини топа олиш;
- касрнинг асосий хоссасини қўллай олиш;
- касрларни қисқартиришни билиш;
- касрларни умумий махражга келтира олиш;
- касрларни таққослаш;
- ҳар хил махражли касрларни қўшиш ва айириш;
- касрларни кўпайтириш ва бўлиш;
- оддий касрлар устида тўрт амални эркин бажара олиш;
- аралаш сонни нотўғри касрга айлантириш;
- қўшиш ва кўпайтириш қонунларини мисоллар ишлашда қўллаш;
- оддий касрлар устида тўрт амалга доир содда мисол ва масалаларни еча олиш;

- нисбат ва пропорциялар тузиш ҳамда уларга оид масалаларни еча олиш;
- мусбат, манфий сонларни ва нолни фарқлаш;
- берилган сонга қарама-қарши сонни топа олиш ва ёза билиш;
- бутун сонлар ва уларни таққослай олиш;
- рационал сонлар ва уларни таққослай олиш;
- берилган соннинг модулини топа олиш;
- рационал сонларни қўшиш ва айтириш; қўпайтириш ва бўлишни бажара олиш;
- рационал сонлар устида тўрт амалга доир машқларни бажара олиш;
- матнли масалаларни арифметик усулда ва айрим ҳолларда тенгламалар тузиб еча олиш.

Ифодаларни айнаан алмаштириш:

- ҳарфий ифодани;
- ифодаларни ёзишда ҳарфлардан фойдаланишни;
- ҳарфий ифоданинг сон қийматини;
- формулалар бўйича ҳисоблашни;
- арифметик амалларга оид қонунларни ҳарфлар билан ифодалашни;
- қавсларни очишни ва ўхшаш ҳадларни ихчамлашни билиш;
- рационал сонларни қўшиш ва қўпайтириш қонунларини мисоллар ечишда қўллай олиш.

Тенглама ва тенгсизликлар:

- бир номаълумли тенглама ва унинг илдизларини билиш;
- матнли масалаларни тенглама тузиш усули билан ечиш.

Функция:

- тўғри ва тескари пропорционал миқдорлар, масштабга оид типик масалаларни еча олиш;
- текисликда тўғри бурчакли координаталар системаси ҳақида тушунчага эга бўлиш;
- координаталар текислигида содда графикларни ясай билиш;
- диаграммалар ҳақида тасаввурга эга бўлиш ва содда диаграммаларни ясай олиш.

Геометрик шакллар ва геометрик катталиклар:

- учбурчак ва унинг турларини тасвирлай олиш ва ажрата билиш, периметрини ҳисоблай олиш;
- айлана узунлиги ва доира юзини формула бўйича ҳисоблай олиш;
- перпендикуляр ва параллел тўғри чизиклар ҳақида тушунчага эга бўлиш.

6-синф математикаси “Сонларнинг бўлиниш белгилари” номланишдаги боб билан бошланади. Ушбу бобни ўрганиш 18 соатга мўлжалланган.

Сонларнинг бўлиниш белгилари ёки бўлиниш аломатлари деганда қолдиксиз бўлиниш назарда тутилади ва албатта бўлиниш белгилари мактаб дастурида, фақат натурал сонларга нисбатан қўлланилади. Бир соннинг иккинчи сонга бўлинишини кўрсатувчи шарт бўлиниш белгиси дейилади. Натурал сонларнинг бўлиниш белгилари ва хоссаларига кўп ҳолларда ҳаётий эҳтиёж сезилади, масалан, нарса ва миқдорларни киши бошига тақсимлаш оғзаки бажарилганда бўлинган миқдор бутун сонда чиқиши зарур бўлса, бу ишни бўлишни бажармасданоқ, олдиндан айтиб бериш мумкин. Бунинг учун, албатта, соннинг бўлиниш белгиларини ёддан билиш керак бўлади.

Таъриф. Бўлиш амалини бажармасдан бўлишнинг мумкинлигини аниқловчи қоидага бўлиниш белгиси (бўлиш аломати) дейилади.

1. Ҳар қандай натурал сон 1 га бўлинади.
2. Жуфт сонлар 2 га бўлинади.
3. Берилган соннинг рақамлар йиғиндиси 3га бўлинса, соннинг ўзи ҳам 3 га бўлинади.
4. Берилган соннинг охириги иккита рақами ноль билан тугаса, ёки охириги иккита рақамидан тузилган сон 4 га бўлинса, берилган сон 4 га бўлинади.
5. Берилган соннинг охириги рақами 0 ёки 5 билан тугаса, берилган сон 5 га бўлинади.
6. 2 ва 3 га қаррали бўлган сон 6 га бўлинади.
7. Берилган соннинг охириги учта рақами 0 билан тугаса, ёки охириги учта рақамидан тузилган сон 8 га бўлинса, берилган сон 8 га бўлинади.

8. Берилган соннинг рақамлар йиғиндиси 9 га бўлинса, соннинг ўзи ҳам 9 га бўлинади.

9. Охири ноль билан тугаган сонлар 10 га бўлинади.

10. Берилган соннинг жуфт ўринда турган рақамлар йиғиндиси билан тоқ ўринда турган рақамлар йиғиндисининг айирмаси 11 га бўлинса, берилган сон 11 га бўлинади.

11. 3 га ва 4 га каррали бўлган сон 12 га бўлинади.

12. 7 га каррали бўлган жуфт сон 14 га бўлинади.

13. 3 га ва 5 га бўлинадиган сон 15 га бўлинади.

14. 9 га бўлинадиган жуфт сон 18 га бўлинади.

15. 5 га ва 4 га каррали бўлган сон 20 га бўлинади.

16. 3 га ва 7 га каррали бўлган сон 21 га бўлинади.

17. 11 га бўлинадиган жуфт сонлар 22 га бўлинади.

18. 4 га ва 6 га каррали бўлган сон 24 га бўлинади.

19. Охирги иккита рақами 0 билан тугаган сон, 25 га бўлинади.

20. 4 га ва 9 га бўлинадиган сон 36 га бўлинади.

21. Охирги иккита рақами 0 билан тугаган сон 50 га бўлинади

22. Охирги учта рақами 0 бўлган, ёки 3 га ва 25 га каррали бўлган сон 75 га бўлинади.

23. Охирги иккита рақами 0 бўлган сон 100 га бўлинади.

24. Охирги учта рақами 0 билан тугаган сон 125 га бўлинади.

Булардан ташқари соннинг бўлинишига доир куйидаги теоремани исботи билан ҳамда туб сонлардан 59 га ва 61 га бўлиниш аломатларини (исботи бир мунча мураккаб бўлганлиги учун исботсиз) келтирамиз.

Теорема. *“Ихтиёрий натурал сондан шу берилган сон рақамлар йиғиндисининг айирмаси 9 га бўлинади”*

Исбот. Айтайлик, $a_1 \cdot 10^n + a_2 \cdot 10^{n-1} + a_3 \cdot 10^{n-2} + \dots + 10 \cdot a_{n-1} + a_n$ (1)

берилган бўлсин. Теорема шартига кўра рақамларини қўшамиз.

$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + a_n$ (2) Энди (1) дан (2) ни айирамиз.

$a_1 \cdot 10^n + a_2 \cdot 10^{n-1} + a_3 \cdot 10^{n-2} + \dots + 10 \cdot a_{n-1} + a_n - (a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + a_n) =$
 $a_1(10^n - 1) + a_2(10^{n-1} - 1) + a_3(10^{n-2} - 1) + \dots + a_{n-1}(10 - 1)$ (3)

Мисоллар: 1) 1958 сонни берилган бўлсин. (2) га кўра рақамлар йиғиндисини топамиз, яъни $1+9+5+8=23$. (3) га асосан:

$1958-23=1935$; $1935: 9=215$. Теореманинг исботини мустақил текшириб кўришингиз мумкин.

59 га бўлиниш аломати. Берилган соннинг охири рақамини ўчирамиз ва ҳосил бўлган сонга ўчирилган рақамни 6 га кўпайтириб қўшамиз. Бу ҳолда ҳам берилган сон тобора камая боради. Бу жараёни бир неча мартда қўллаймиз. Агар қайсидир қадамда 59 ҳосил бўлса, у ҳолда берилган сон 59 га бўлинади, акс ҳолда бўлинмайди.

Мисол. 728355 сони 59 га бўлинадими?

$$72835 + 6 \times 5 = 72865$$

$$7286 + 6 \times 5 = 7316$$

$$731 + 6 \times 6 = 767$$

$$76 + 6 \times 7 = 118$$

$$11 + 6 \times 8 = 59.$$

Жавоб: бўлинади.

61 га бўлиниш аломати. Берилган соннинг охири рақамини ўчирамиз ва ҳосил бўлган сондан ўчирилган рақамни 6 га кўпайтириб айирамиз. Натижада берилган сон камида бир хонага камаяди. Бу жараёни бир неча мартда қўллаймиз. Агар қайсидир қадамда ноль ҳосил бўлса, у ҳолда берилган сон 61 га бўлинади, акс ҳолда бўлинмайди.

Мисол. 7528864 сони 61 га бўлинадими?

$$752886 - 6 \times 4 = 752862$$

$$75286 - 6 \times 2 = 75274$$

$$7527 - 6 \times 4 = 7503$$

$$750 - 6 \times 3 = 732$$

$$73 - 6 \times 2 = 61$$

$$6 - 6 \times 1 = 0. \text{ Жавоб: бўлинади.}$$

Соннинг бўлиниш хоссалари:

1-хосса. Агар кўпайтувчилардан бири бирор сонга бўлинса, у ҳолда кўпайтма ҳам шу сонга бўлинади.

2-хосса. Агар биринчи сон иккинчисига, иккинчи сон эса учинчисига бўлинса, у ҳолда биринчи сон учинчи сонга бўлинади.

3-хосса. Агар иккита натурал соннинг ҳар бири бирор сонга бўлинса, у ҳолда бу сонларнинг йиғиндиси ҳам, айирмаси ҳам ўша сонга бўлинади.

4-хосса. Агар сонлардан бири бирор сонга бўлинса-ю, иккинчиси бўлинмаса, у ҳолда бу сонларнинг йиғиндиси ҳам, айирмаси ҳам ўша сонга бўлинмайди.

Шу ўринда соннинг охири рақамни топиш ҳақидаги тушунчаларни ҳам киритишни жоиз деб топдик.

Соннинг охири рақамини топиш. Аксарият ҳолларда кўп хонали натурал сонни қисқа ёзувда ифодалаш учун натурал соннинг натурал кўрсаткичли даражаси кўринишидаги ёзувдан фойдаланилади. Кўп хонали натурал соннинг охири рақамини топиш эса ўзига хос хусусиятга эга бўлиб, бу машғулоти орқали ўқувчилар сонларнинг хосса ва хусусиятлари ҳақида кўпроқ маълумотга эга бўлиш билан бирга, мавзунини амалиётга татбиқ қилиш қобилиятлари ҳам ўсади. Уларда ижодга, изланишга қизиқиш пайдо бўлади.

Куйида тақдим этилаётган маълумотлардан тўғрақ машғулотларида фойдаланиш мумкин.

Мисол. 1) 8^{99} нинг охири рақамини топинг.

Ечиш. Соннинг асоси 8 тўрт кадамда такрорланади, шунинг учун унинг даражаси 99 ни 4 га бўлиб, қолдиқли бўлиш кўринишида ёзамиз, яъни $4 \cdot 24 + 3$. Бунда 8 нинг 4-даражаси неча рақами билан тугаса, унинг 96-даражаси ($4 \cdot 24$) ҳам албатта ўша рақам (6) билан тугайди. 8 нинг 3-даражаси билан ифодаланган сон эса 2 рақами билан тугайди. Даражанинг хоссасига кўра натижани куйидагича ёзамиз:
 $8^{99} = 8^{4 \cdot 24 + 3} = 8^{4 \cdot 24} \cdot 8^3 = \dots 6 \dots 2 = \dots 2$. Демак, жавоб 2 га тенг экан.

Куйида намуна сифатида ишлаб кўрсатилган мисоллар ҳам уқорида юритилган мулоҳаза асосида ечилади.

1) $3^{101} = \dots 3$; 2) $7^{100} = \dots 1$; 3) $2^{100} = 2^{4 \cdot 25} = \dots 6$;

4) $6^{1971} = \dots 6$; 5) $2^{1971} = \dots 8$; 6) $9^{20} - 7^{20} = \dots 0$;

7) $11^6 + 14^6 - 13^3 - 8 = \dots 1 + \dots 6 - \dots 7 - 8 = \dots 0 - 8 = \dots 2$;

$$8) 9^{1996} + 9^{1997} = \dots 1 + \dots 9 = \dots 0.$$

Даража кўринишида ифодаланган ҳар қандай натурал соннинг охири рақамини топиш қондаси жадвалда ўз аксини топган (2-жадвал).

Соннинг охири рақамини топиш

2-жадвал

Сонлар	Соннинг даражалари
0	0
1	1
2	$2^{4n+1} = \dots 2; 2^{4n+2} = \dots 4; 2^{4n+3} = \dots 8; 2^{4n} = \dots 6$
3	$3^{4n+1} = \dots 3; 3^{4n+2} = \dots 9; 3^{4n+3} = \dots 7; 3^{4n} = \dots 1$
4	$4^{2n+1} = \dots 4; 4^{2n} = \dots 6$
5	5
6	6
7	$7^{4n+1} = \dots 7; 7^{4n+2} = \dots 9; 7^{4n+3} = \dots 3; 7^{4n} = \dots 1$
8	$8^{4n+1} = \dots 8; 8^{4n+2} = \dots 4; 8^{4n+3} = \dots 2; 8^{4n} = \dots 6$
9	$9^{2n+1} = \dots 9; 9^{2n} = \dots 1$

Туб ва мураккаб сонлар Б, ЭКУБ, ЭКУК.

Таъриф. Фақат 1 га ва ўзига бўлинадиган (1 дан фарқли сон) натурал сонлар туб сонлар деб, бирдан ва ўзидан бошқа сонларга бўлинадиган сонлар мураккаб сонлар дейилади. Масалан, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29- туб сонлар, 4, 9, 8- сонлар мураккаб сонлар.

Берилган сон туб ёки мураккаб сон эканлиги қандай аниқлаш мумкин? Бунинг учун берилган соннинг ўзидан ва 1 дан бошқа ҳеч бўлмаганда битта бўлувчиси бор эканлигини кўрсатиш керак. Агар шундай бўлувчиси бор бўлса, бу сон мураккаб. акс ҳолда эса туб сон бўлади. Агар сон кўп хонали бўлса, ўқувчи учун бўлувчини топиш осон бўлмайди. Туб сонларни топишда қийналмаслик учун олдинги 5-синф дарслиги муқовасининг ички томонига 2 дан 997 гача бўлган туб сонлар жадвалининг

қўйилганлиги мисоллар ечиш жараёнида ўқувчини ортиқча вақтини олмаслик учун ҳам мақсадга мувофиқ эди.

Грециялик математик Евклид туб сонлар чексиз кўп эканлигини, энг катта туб сон мавжуд эмаслигини исбот қилган. Евклидгача ҳам натурал сонлар ичидан туб сонларни ажратиб кўрсатиш, уни топишга доир қоидаларни яратишга уринишлар кўп бўлган. Масалан, Евклиддан анча олдин яшаб ўтган Грециялик олим Эратосфен ўзининг „Эратосфен ғалвири“ номли туб сонларни ажратиш усулини яратди.

Эратосфен усулини қўллаб туб сонлар жадвалини тузамиз. Масалан, 1дан 50 гача бўлган сонлар ичидан туб сонларни топамиз. Бунинг учун дастлаб, 1дан 50 гача бўлган натурал сонлар қаторини ёзиб чиқамиз. Сўнгра ушбу қатордаги туб бўлмаган сонларни ўчириб чиқамиз. Биринчи ғалда 1 ни ўчирамыз, чунки 1 туб сон эмас. Дастлабки туб сон 2. Уни тагига чизамиз ва барча 2 га қаррали бўлган сонларни устидан чизамиз (яъни, барча жуфт сонларни ўчирамыз). Навбатдаги туб сон 3 ни тагига чизамиз ва барча учга қаррали бўлган (ўчирилмай қолган) сонларни устидан чизамиз ва хоказо жараёни шу усулда давом эттирамыз. Натижада бизга керакли бўлган туб сонларни ажратиб оламиз, яъни 2,3,5,7,11,13, 17,19, 23,29,31,37,41,43, 47.

Таъриф. Берилган сонни туб кўпайтувчиларга ажратиш деб, у сонни туб сонлар кўпайтмаси шаклида тасвирлашга айтилади.

Мисол. $4 = 2 \cdot 2 = 2^2$; $6 = 3 \cdot 2$; $8 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3$

Туб сонлар кўпайтмасига туб сонларга ёйилган дейилади.

Таъриф. Соннинг бўлувчиси (Б) деб, шу сонга қолдиқсиз бўлинадиган натурал сонлар сонига айтилади.

Мисол. $1.B(8) = \{1, 2, 4, 8\} = 4$, яъни 8 сонининг бўлувчилар сони 4 та.

2. $B(12) = 6$, чунки 12 нинг бўлувчилар сони 6 та $\{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$.

В ни топиш учун (бу берилган сонни туб кўпайтувчиларга ажратиб) туб сонлар даражаларининг ҳар бирига 1 сонини қўшиб кўпайтириш керак.

Туб сонлар даражалари $n_1, n_2, \dots, n_k$ бўлса, берилган соннинг бўлувчилар сони $(n_1+1)(n_2+1)\dots(n_k+1)$ формула билан топилади. Формуланинг умумий кўриниши қуйидагича: $N = a^{n_1} b^{n_2} c^{n_3} \dots$
 $n = (n_1+1)(n_2+1)(n_3+1)\dots$

Бу ерда N - берилган натурал сон, n эса бўлувчилар сони.

Мисол 465 сонининг бўлувчилари нечта ?

Ечиш: 465 сонини туб кўпайтувчиларга ажратамиз: $465=3 \cdot 5 \cdot 31$. бўлувчилар сони: $n=(1+1)(1+1)(1+1)=2 \cdot 2 \cdot 2=8$. Демак 465 сонининг бўлувчилари 8 та экан, яъни $B(465)=8$. Буни текшириб кўришимиз ҳам мумкин: $B(465)=\{1, 3, 5, 7, 15, 93, 155, 465\}$

Таъриф. Агар сонларнинг бирдан бошқа умумий бўлувчилари бўлмаса улар ўзаро туб сонлар дейилади ёки ЭКУБ ($a ; b$) = 1 бўлса, a ва b сонлар ўзаро туб сонлардир.

Мисол. Қайси жуфтлик ўзаро туб сонлардан иборат ?

- 1) (21; 14); 2) (21; 10); 3) (42; 15);
- 4) (12; 43); 5) (10; 26);
- 6) (12; 35) ; Ж: 2 ва 6.

Таъриф. Берилган сонларнинг энг катта умумий бўлувчиси деб, шу сонларнинг умумий туб бўлувчилари кўпайтмасига айтилади. a ва b сонларнинг энг катта умумий бўлувчиси ЭКУБ ($a ; b$) кўринишида белгиланади.

Мисол. 1). ЭКУБ (18; 24) = $2 \cdot 3 = 6$; 2) ЭКУБ (60; 150; 270) = $2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$.

$$18 = 2 \cdot 3^2 \quad 24 = 2^3 \cdot 3 \quad 60 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \quad 150 = 2 \cdot 3 \cdot 5^2 \quad 270 = 2 \cdot 3^3 \cdot 5$$

Таъриф. Берилган a ва b натурал сонларнинг ҳар бирига бўлинадиган энг кичик натурал сон шу сонларнинг энг кичик умумий карралиси дейилади ва ЭКУ ($a ; b$) каби белгиланади.

Мисол. 1) ЭКУК (14; 21) = $2 \cdot 3 \cdot 7 = 42$ 2) ЭКУК (28; 70; 84) = $2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 420$.

$$14 = 2 \cdot 7, \quad 21 = 3 \cdot 7, \quad 28 = 2^2 \cdot 7, \quad 70 = 2 \cdot 5 \cdot 7, \quad 84 = 2^2 \cdot 3 \cdot 7.$$

Қоида. Бир неча соннинг ЭКУКини топиш учун шу сонлар ҳар бирини туб кўпайтувчиларга ажратиб, ёйилмалардан камида бирида қатнашган туб сонлар кўпайтмаси олинади. Туб сонлар кўрсаткичи ҳар хил бўлганда кўрсаткич каттаси олинади.

Эслатма: ЭКУК (a, b) ЭКУБ(a, b) = $a \cdot b$.

Касрнинг хоссалари.

1. Агар касрнинг махражини ўзгартирмасдан, сурати бир неча марта орттирилса (камайтирилса) касрнинг қиймати ҳам шунча марта ортади (камаяди).

2. Агар касрнинг суратини ўзгартирмасдан, махражи бир неча марта орттирилса (камайтирилса) касрнинг қиймати ҳам шунча камаяди(ортади).

3. Агар касрнинг сурат ва махражи бир хил сон марта орттирилса ёки камайтирилса касрнинг қиймати ўзгармайди.

Касрларнинг хосса ва хусусиятларидан келиб чиқиб, битта касрни бир турдаги бир неча хил кўринишда ифодалаш мумкин эканлигини ва унга доир бир нечта мисоллар тузиб, қизиқарли усулларда ечишни ўқитувчига ёрдам тариқасида кўрсатамиз:

Агар касрнинг сурати махражидаги кўпайтувчилар фарқига тенг бўлса, у касрни суратлари бир ва махражлари турлича бўлган икки касрнинг айирмаси кўринишида ягона усул билан ифодалаш (ёзиш) мумкин:

I усул $\frac{n-m}{mn} = \frac{1}{m} - \frac{1}{n} \quad (n > m)$

1) $\frac{1}{2 \cdot 3} = \frac{1}{2} - \frac{1}{3};$

2) $\frac{2}{15} = \frac{2}{3 \cdot 5} = \frac{1}{3} - \frac{1}{5};$

3). $\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} = (\frac{1}{2} + \frac{1}{3}) - \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} =$
 $\frac{1}{2} + (\frac{1}{3} - \frac{1}{3}) - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} = \frac{1}{2} + (\frac{1}{4} - \frac{1}{4}) - \frac{1}{5} = \frac{1}{2} - \frac{1}{5} = \frac{5-2}{2 \cdot 5} = \frac{3}{10}.$

Бундан хулоса қилиб кейинги мисолларни текшириб кўриб, тезда жавобини топиш мумкин:

4) $\frac{3}{10 \cdot 13} + \frac{3}{13 \cdot 16} + \frac{3}{16 \cdot 19} + \frac{3}{19 \cdot 22} + \frac{3}{22 \cdot 25} + \frac{3}{25 \cdot 28} + \frac{3}{28 \cdot 31} = \frac{1}{10} - \frac{1}{31} = \frac{31-10}{10 \cdot 31} = \frac{21}{310}.$

5) $\frac{1}{12} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{42} + \frac{1}{56} + \frac{1}{72} + \frac{1}{90} = \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 8} + \frac{1}{8 \cdot 9} + \frac{1}{9 \cdot 10} =$
 $\frac{1}{3} - \frac{1}{10} = \frac{10-3}{30} = \frac{7}{30}.$

$$6) \frac{1}{3 \cdot 5} = \frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 5 \cdot 2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3 \cdot 5} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right).$$

$$7) \frac{7}{3 \cdot 5} = \frac{7 \cdot 2}{2 \cdot 3 \cdot 5} = \frac{7}{2} \cdot \frac{2}{3 \cdot 5} = \frac{7}{2} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right).$$

$$8) \frac{4}{3 \cdot 5} = 2 \cdot \frac{2}{3 \cdot 5} = 2 \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right).$$

II усул. $\frac{mn - (n - m)}{m + n(m - 1)} = 1 \quad (n \geq m).$

Ушбу тенгликнинг чап томонини ифодаловчи касрнинг қиймати ҳақиқатдан ҳам 1 га тенг эканлигини қавсларни очиб кўриш орқали ишонч ҳосил қилиш мумкин, яъни $\frac{mn - (n - m)}{m + n(m - 1)} = \frac{mn - n + m}{m + nm - n} = 1.$

Ушбу формулани татбикига доир қуйидаги мисолларни кўрамиз:

$$1) \frac{107 \cdot 207 - 100}{107 + 207 \cdot 106} = \frac{107 \cdot 207 - (207 - 107)}{107 + 207(107 - 1)} = 1; \quad 2) \frac{97 \cdot 185 - 88}{97 + 185 \cdot 96} = \frac{97 \cdot 185 - (185 - 97)}{97 + 185 \cdot (97 - 1)} = 1$$

$$3) \frac{115 + 185 \cdot 114}{115 \cdot 185 - 70} = \frac{115 + 185(115 - 1)}{115 \cdot 185 - (185 - 115)} = 1;$$

$$4) \frac{244 \cdot 395 - 151}{244 + 395 - 243} = \frac{244 \cdot 395 - (395 - 244)}{244 + 395(244 - 1)} = 1$$

III усул

$$1) \frac{57 \cdot 206 - 92}{57 + 103 \cdot 56} = 2 \cdot \frac{57 \cdot 103 - 46}{57 + 103 \cdot 56} = 2$$

$$2) \frac{488 \cdot 475 - 462}{244 + 475 \cdot 243} = \frac{2 \cdot 244 \cdot 475 - 2 \cdot 231}{244 + 475 \cdot 243} = \frac{2(244 \cdot 475 - (475 - 244))}{244 + 475 \cdot (244 - 1)} = 2 \cdot 1 = 2$$

$$\text{IV усул. } \frac{mn - (n-m)}{mk + nk(m-1)} = \frac{1}{k} \cdot \frac{mn - (n-m)}{m + n(m-1)} = \frac{1}{k}.$$

$$1) \frac{111 \cdot 511 - 400}{222 + 511 \cdot 200} = \frac{1}{2} \cdot \frac{111 \cdot 511 - (511 - 111)}{111 + 511(111 - 1)} = \frac{1}{2} \cdot \frac{111 \cdot 511 - 400}{511 \cdot 111 - 400} = \frac{1}{2}$$

$$\text{V усул } \frac{mnk - kn + km}{mp + np(m-1)} = \frac{k}{p} \cdot \frac{mn - (n-m)}{m + n(m-1)} = \frac{k}{p}.$$

$$\text{Мисоллар. } 1) \frac{19}{13} = 1 + \frac{6}{13} = 1 + \frac{1}{\frac{13}{6}} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{6}}; \quad 2)$$

$$2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{7}} = 2 + \frac{1}{\frac{22}{7}} = 2 + \frac{7}{22} = \frac{51}{22}$$

$$3) \frac{\frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3}}}}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{7}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{3}{7}}} = \frac{1}{\frac{10}{7}} = \frac{7}{10}$$

Оддий касрлар устида амаллар. Касрларни умумий махражга келтириш деганда берилган касрларнинг махражлари бўлинадиган энг кичик сонни топиш, яъни шу касрлар махражларининг ЭКУК ини топиш тушунилади.

$$\frac{a}{c} \pm \frac{b}{c} = \frac{a \pm b}{c}; \quad \frac{a}{c} \pm \frac{b}{c} \pm \dots \pm \frac{d}{c} = \frac{a \pm b \pm \dots \pm d}{c}.$$

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}; \quad \frac{a}{b} \cdot c = a \cdot \frac{c}{b} = \frac{ac}{b}; \quad a \cdot \frac{1}{a} = 1; \quad \frac{(-a)}{b} = \frac{a}{(-b)} = -\frac{a}{b}.$$

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}; \quad \frac{1}{b} : \frac{c}{d} = \frac{1}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{d}{bc}; \quad \frac{a}{b} : c = \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{c} = \frac{a}{bc}.$$

$$a : \frac{b}{c} = \frac{ac}{b}; \quad 1 : \frac{a}{b} = \frac{b}{a}; \quad \frac{a}{b} = \frac{ac}{bc} = \frac{a:d}{b:d}.$$

Касрларни такқослаш. Агар икки касрнинг махражлари бир хил бўлиб суратлари ҳар хил бўлса, сурати катта (кичик) бўлган каср катта (кичик) бўлади.

Агар суратлари бир хил бўлиб махражлари ҳар хил бўлса, махражи кичиги (каттаси) катта (кичик) бўлади.

$$\text{Мисол: } \frac{7}{15} > \frac{4}{15}; \quad \frac{17}{3} > \frac{17}{5}; \quad \frac{29}{11} > \frac{29}{13}$$

1-қоида. Махражлари ҳар хил бўлган касрларни такқослаш учун уларни аввал умумий махражга келтириш сўнгра юқоридаги қоидаларни татбиқ этиш керак.

2-қоида. Агар таққосланган касрлардан биринчисининг сурати билан иккинчисининг махражи кўпайтмаси, иккинчисининг сурати билан биринчи махражи кўпайтмасидан кичик (катта) бўлса, у ҳолда биринчи каср кичик (катта) бўлади.

Агар $ad < bc$ бўлса, $\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$; агар $ad > bc$ бўлса, $\frac{a}{b} > \frac{c}{d}$;

Мисол: 1) $\frac{4}{33}; \frac{5}{11}$ касрларни таққосланг.

$$4 \cdot 11 < 33 \cdot 5 \Rightarrow \frac{4}{33} < \frac{5}{11} \text{ бўлади.}$$

$$2) \frac{11}{23}; \frac{5}{12}; 11 \cdot 12 > 23 \cdot 5 \Rightarrow \frac{11}{23} > \frac{5}{12}$$

3-қоида. Агар $\frac{k}{b}$ ва $\frac{m}{k}$ тўғри касрлардан $2 \cdot k = m + b$ бўлса, у ҳолда $\frac{k}{b} > \frac{m}{k}$ бўлади.

Мисол: 1) $\frac{289}{387}; \frac{191}{289}$ $2 \cdot 289 = 387 + 191$ бўлгани учун $\frac{289}{387} > \frac{191}{289}$

4-қоида.1. Агар берилган каср $\frac{a}{b}$ тўғри каср бўлса, сурат ва махражига бир хил k сони қўшилса (айирилса) ҳосил бўлган сон а) $\frac{a-k}{b-k} < \frac{a}{b}$ б) $\frac{a+k}{b+k} > \frac{a}{b}$ бўлади.

Мисол: $\frac{13}{15}$; а) $\frac{13-3}{15-3} < \frac{10}{12} < \frac{13}{15}$; б) $\frac{13+5}{15+5} > \frac{13}{15} \Leftrightarrow \frac{18}{20} > \frac{13}{15}$.

2. Агар берилган каср $\frac{n}{m}$ нотўғри каср бўлса, сурат ва махражига бир хил p сон а) қўшилса б) айрилса ҳосил бўлган а) $\frac{n+p}{m+p} < \frac{n}{m}$ б) $\frac{n-p}{m-p} > \frac{n}{m}$ бўлади.

Мисол: $\frac{35}{23}$ а) $\frac{35+5}{23+5} < \frac{35}{23} \Leftrightarrow \frac{40}{28} < \frac{35}{23}$ б) $\frac{35-5}{23-5} > \frac{35}{23} \Leftrightarrow \frac{30}{18} > \frac{35}{23}$

5-қоида. Агар биринчи касрдан иккинчи касрни айирганда а) (+) ишорали бўлса, биринчи каср катта б) (-) ишорали бўлса, иккинчи каср катта бўлади.

Мисол. $\frac{2}{3} - \frac{3}{5} = \frac{1}{15}$ демак $\frac{2}{3} > \frac{3}{5}$

Ўзаро тескари сонлар. Таъриф. Кўпайтмаси 1 га тенг бўлган иккита сон ўзаро тескари сон дейилади. Мисол. $\frac{7}{8}$ ва $\frac{8}{7}$ сонлар ўзаро тескари, чунки $\frac{7}{8} \cdot \frac{8}{7} = 1$.

- Ҳар қандай натурал сонга тескари сон мавжуд.

- Натурал сон n га тескари сон $\frac{1}{n}$ дир.

0 га тескари сон мавжуд эмас, 1 га тескари сон бирдир.

Сурати 0 дан фарқли ихтиёрий $\frac{a}{b}$ касрга тескари каср $\frac{b}{a}$ дир, яъни берилган касрга тескари касрни топиш учун сурат ва махражларининг ўринларини алмаштириб ёзиш kiffoя.

Қарама-қарши сонлар. a сонига қарама-қарши сон - a бўлади.

Мисол. -5 сонига қарама-қарши сон 5.

Ҳар хил махражли касрларни қўшиш ва айириш.

Қоида. Касрларни умумий махражга келтириш деганда берилган касрнинг махражига бўлинадиган энг кичик сон шу касрларнинг махражларининг ЭКУК ини топиш тушунилади.

Мисол.

$$1) \frac{3}{8} + \frac{1}{12} = \frac{9+2}{24} = \frac{11}{24}. \quad 2) \frac{7}{55} + \frac{20}{11} = \frac{7+100}{55} = 1\frac{52}{55}.$$

$$3) \frac{3}{4} - \frac{4}{7} = \frac{21-16}{28} = \frac{5}{28}. \quad 4) 2 + \frac{1}{3} = 2\frac{1}{3}.$$

$$5) 5 - \frac{4}{7} = 4 + 1 - \frac{4}{7} = 4 + \frac{3}{7} = 4\frac{3}{7}. \quad 6) 14 - \frac{7}{10} = 13\frac{3}{10}.$$

Нисбат ва пропорция. 6-синф математика дастурида нисбат ва пропорция тушунчаларини эгаллаш учун 14 соат ажратилган. Бу жараёнда ўқувчилардан нисбат ва пропорциялар тузиш ҳамда уларга оид масалаларни еча олишлари талаб қилинади. Ўқувчиларда нисбат ва пропорция ҳақидаги тушунчани шакллантиришда, амалий ёки кунлик турмуш зарурати тақозо этадиган масалалар орқали тушунтириш мақсадга мувофиқдир. Дарсликда мавзунинг тушунтириш қисмида бунга кам эътибор қаратилган бўлсада, аммо мавзуни мустаҳкамлаш учун амалиётга

дахлдор бўлган мисол ва масалалар ечиш талаб этилган. Шунингдек, нисбатнинг номаълум ҳадини топиш бўйича ҳам бир нечта тенгламалар киритилган [27].

Бизнинг назаримизда тенгламаларнинг бир қисми масала кўринишида, яъни бўлиш амали иштирок этган, номаълум сон бўлинувчи ёки бўлувчи сифатида иштирок этадиган матнли масалалар кўринишида берилса, биринчидан, ўқувчининг математикага қизиқиши ортади, иккинчидан математиканинг амалиётга боғлиқлик томонини кўради, учинчидан улар ўрганаётган билимлари келажакда ўзи учун асқотишини англайди. Масалан дарсликдаги 337-мисолда нисбатнинг номаълум ҳадини топинг деб, $x:a=b$ ёки $a:x=b$ кўринишдаги тенгламалар берилган [27]. Шу ўринда тенгламаларга келтириб ечиладиган масалалар берилишини тавсия берамиз. Бу эса ўқувчиларни пропорция тушунчаси билан тезроқ танишишга олиб келади. Масалан, 1). Пиёда А ва В қишлоқлар орасидаги масофани 2соат-у 20 дақиқада босиб ўтди. Унинг тезлиги 5 км/соат бўлса, қишлоқлар орасидаги масофани топинг. 2). Агар харидор 20 кг ун учун 12000 сўм тўлаган бўлса, 1кг уннинг нархи канча? Ушбу масалалар ечилгандан кейин *“Икки нисбатнинг тенглиги пропорция дейилади”* деб таъриф берилади.

$a:b=c:d$. Бунда b ва c -ўрта ҳадлар a ва d - четки ҳадлар, a ва c олдинги ҳадлар, b ва d кейинги ҳадлар дейилади.

$a:b=c:d \Rightarrow ad=bc$ яъни пропорциянинг четки ҳадлари кўпайтмаси ўрта ҳадлар кўпайтмасига тенг. Пропорциянинг бирор ҳади номаълум бўлса, у юқоридаги хоссадан фойдаланиб топилади.

$$x:b=c:d \Rightarrow x=\frac{bc}{d}; \quad a:x=c:d \Rightarrow x=\frac{ad}{c}; \quad a:b=x:d \Rightarrow x=\frac{ad}{b};$$

$$a:b=c:x \Rightarrow x=\frac{bc}{a}.$$

Мисол. 1) $x:4=5:8 \Rightarrow x=\frac{20}{8}=2,5$; 2) $4:5=8:x \Rightarrow x=\frac{40}{5}=8$.

Тўғри ва тескари пропорционал миқдорлар. Икки миқдордан бирининг бир неча марта ортиши (камайиши) билан иккинчиси ҳам шунча марта ортадиган (камаядиган) миқдорга тўғри пропорция дейилади. Масалан, 1 кг конфет 800 сўм турса 3

кг конфет 2400 сўм 10 кг конфет 8000 сўм туради. Бунда қанча марта ортса сўм ҳам шунча марта ортади. Бу тўғри пропорционал миқдор. Бунга асосан қуйидаги тенгликни ёзиш мумкин.

$$\frac{1}{3} = \frac{800}{2400} \text{ ва } \frac{3}{10} = \frac{2400}{8000}. \text{ Демак, иккита қийматнинг нисбати}$$

иккинчисининг шунга мос иккита қийматининг нисбатига тенг.

Ўқувчиларни пропорция ҳақидаги билимини мустаҳкамлаш учун бир масалани уч усул билан ечиш кўрсатилади.

Масала. 5 кг конфет 12000 сўм, 8 кг конфет неча сўм туради?

Ечиш. 1-усул Ўқувчига яхшироқ тушунарли бўлиши учун дастлаб миқдорларни таққослаб оламиз, яъни таққослама тузамиз

ва ундан пропорцияга ўтамыз.
$$\frac{5 \text{ кг} - 12000}{8 \text{ кг} - x} \Rightarrow \frac{x}{12000} = \frac{8}{5} \Rightarrow x = 19200.$$

2-усули: $x - 8 \text{ кг} \Rightarrow x : 12000 = 8 : 5 \Rightarrow x = \frac{12000 \cdot 8}{5} = 19200 \text{ сўм}.$

3-усул: Бу масалани ечишда арифметик усулни қўллаймиз.

5 кг конфет 12000 сўм бўлса, 1 кг конфет неча сўм?

$$12000 : 5 = 2400 \text{ сўм}.$$

1 кг конфет 2400 сўм бўлса, 8 кг конфет неча сўм бўлади?

$$2400 \cdot 8 = 19200 \text{ сўм}.$$

Тўғри ва тескари пропорционал миқдорлар, сонни берилган сонларга тўғри пропорционал ва тескари пропорционал қисмларга бўлиш ҳақида дарсликдан ташқари (тўлдирувчи) маълумотларни киритиб кетишни жоиз деб топдик.

Тўғри пропорционал икки миқдордан бирининг ихтиёрий қийматини иккинчисининг унга тегишли қийматига нисбати доимо ўзгармас сонга тенг, яъни $\frac{y}{x} = k \Rightarrow y = kx$ - тўғри пропорционаллик формуласи.

Бунда k пропорционаллик коэффициент.

Энди *тескари пропорционал миқдорларнинг* таърифига кўра мисоллар ечамиз.

Мисол: 1) 3 ишчи бир ишни 36 кунда тугатса 6 ишчи бу ишни 18 кунда тугатади. 12 ишчи 9 кунда, 18 ишчи 6 кунда ва ҳ.к. Бунда ишчилар сони неча марта ортса ишнинг бажарилиш куни

шунча марта камаяди. Демак, тескари пропорционал миқдорларни ёзамиз. $\frac{3}{6} = \frac{18}{36}; \frac{3}{12} = \frac{9}{36}$.

2) бир ишни 6 ишчи 18 кунда бажарса шу ишни 9 ишчи неча кунда бажаради.

6 ишчи – 18 кунда

$$9 \text{ ишчи} - x \text{ кунда} \Rightarrow \frac{x}{18} = \frac{6}{9} \Rightarrow x = \frac{18 \cdot 2}{3} = 12$$

Юқоридаги масаладан қуйидагиларни ёзиш мумкин.

$3 \cdot 36 = 108$, $6 \cdot 18 = 108$, $12 \cdot 9 = 108$. Демак, тескари пропорционал миқдорларнинг ихтиёрий мос кийматларини кўпайтмаси ўзгармас

сонга тенг, яъни $\frac{y}{x} = k \Rightarrow y = kx$.

3) Биринчи қувур ҳовузни 3 соатда тўлдиради. Иккинчиси эса 5 соатда тўлдиради. Иккала қувур биргаликда ҳовузни қанча вақтда тўлдиради?

Ечиш. I усул: Ҳовузнинг сигимини 1 бирликка тенг деб олсак, у ҳолда $\frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{1}{x}$; $x = 15/8$

$$\text{II усул: } \begin{matrix} x\text{-биринчи қувур} \\ y\text{-иккинчи} \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{5}{3} \\ \frac{x+y}{y} = \frac{5}{z} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{3}y \\ \left(\frac{5}{3}+1\right)y = \frac{5}{z} \end{cases} \Rightarrow z = \frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$$

Сонни берилган сонларга тўғри пропорционал ва тескари пропорционал қисмларга бўлиш.

1-қоида. Бирор соннинг берилган сонларга тўғри пропорционал қисмларни топиш учун у сонни берилган сонлар йиғиндисига бўлиш ва бўлинмани берилган сонларнинг ҳар бирига кетма-кет кўпайтириш керак.

Мисол: 1) 4 яшиқ бир хил навдаги конфетга 32 минг сўм тўланди. Агар биринчи яшиқда 20 кг, иккинчисида 21 кг, учинчисида 22 кг, тўртинчисида 17 кг конфет бўлса, ҳар қайси яшиқлар учун қанчадан пул тўланган?

Ечиш: 32 минг сўмдан айрим яшиқларнинг оғирликларига пропорционал қилиб 4 қисмга бўлиш талаб қилинади. 4 яшиқдаги конфет оғирлиги $20+21+22+17=80$ кг. Биринчи яшиқдаги конфет

учун x сўм, иккинчи яшиқдаги конфет учун y сўм, учинчиси учун z сўм, тўртинчиси учун t сўм пул тўланади деб белгиласак, у ҳолда $x = \frac{32000}{80} \cdot 20 = 8000$ сўм;

$$y = \frac{32000}{80} \cdot 21 = 8400 \text{ сўм}; \quad z = 8800 \text{ сўм}; \quad t = 6800 \text{ сўм.}$$

Топилган x, y, z, t сўмларнинг ўзаро нисбати масалада берилган оғирлик бирликлари сонларининг ўзаро нисбати кабидир, яъни $x:y:z:t=20:21:22:17$

2) 216 сонини 4:3:5 ларга пропорционал қилиб 3 та x, y, z қисмларга ажратинг.

$$\text{Ечилиш: } x = \frac{216 \cdot 4}{4+3+5} = \frac{216 \cdot 4}{12} = 72; \quad y = \frac{216 \cdot 3}{12} = 54; \quad z = \frac{216 \cdot 5}{12} = 90$$

2- қоида. Бирор соннинг берилган сонларга тескари пропорционал қисмларини топиш учун шу сонга тескари сонлар пропорционал қисмларини топиш керак.

Мисол. Икки фермерда 80 ишчи бор. Иккала фермернинг ер майдони тенг ва ҳамма ишчиларнинг меҳнат унумдорлиги бир хил бўлсин. Агар биринчи фермер ишни 4 кунда, иккинчиси 6 кунда бажарган бўлса, ҳар қайси фермерда нечтадан ишчи бор?

Ечиш: Бунда ҳар бир фермердаги ишчилар сони уларда сарф қилинган иш вақтига тескари пропорционал бўлади. Чунки, биринчиси ортиб иккинчиси камаяди ва аксинча. 1-фермер бир кунда ишнинг $\frac{1}{4}$ қисмини, иккинчи фермер бир кунда ишнинг $\frac{1}{6}$ қисмини бажарган. Бунда $\frac{1}{4} > \frac{1}{6}$, демак, биринчи фермер иккинчисига қараганда кўпроқ иш бажарган. Меҳнат унумдорлиги бир хил бўлгани учун биринчи фермер ишчилари иккинчисидан кўп. Шунинг учун, ҳар қайси фермадаги ишчилар сони у фермерларнинг бажарадиган ишига пропорционал, яъни 80 ни $\frac{1}{4}$ ва $\frac{1}{6}$ сонларига пропорционал қисмларига ажратишимиз керак. Биринчи фермерда ишчилар сонини x , иккинчисини y деб белгилаймиз.

$$x = \frac{80}{\frac{1}{4} + \frac{1}{6}} \cdot \frac{1}{4} = 48; \quad y = \frac{80}{\frac{1}{4} + \frac{1}{6}} \cdot \frac{1}{6} = 32$$

Энди сонни берилган сонларга тўғри пропорционал ва тескари пропорционал қисмларга ажратиш бўйича ўқувчиларнинг билимларини мустаҳкамлаш учун улар билан ҳамкорликда қуйидаги топшириқларни бажарамиз.

1. 470 сонини 3 ; 4 ; 5 ларга тескари пропорционал бўлган 3 қисмга ажратинг.

Ечиш: $x = \frac{470}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}} \cdot \frac{1}{3} = 200$ $y = \frac{470}{\frac{47}{60}} \cdot \frac{1}{4} = 150$ $z = \frac{470}{\frac{47}{60}} \cdot \frac{1}{5} = 120$

2. 2478 сонини 2;5;7 га пропорционал қилиб уч қисмга ажратинг.

Ечиш: $2x + 5x + 7x = 14x$, $14x = 2478$, $x = 177$.
 $2 \cdot 177 = 354$, $5 \cdot 177 = 885$, $7 \cdot 177 = 1239$. Ж: 354; 885; 1239.

3. 61 ни 1; 2; 3;5 сонларига тескари пропорционал 4 қисмга ажратинг.

Ечиш: $\frac{61}{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5}} = \frac{61}{\frac{60 + 30 + 10 + 12}{60}} = \frac{61 \cdot 60}{122} = \frac{1 \cdot 60}{2} = 30$.

$1 \cdot 30 = 30$; $\frac{1}{2} \cdot 30 = 15$; $\frac{1}{3} \cdot 30 = 10$; $\frac{1}{5} \cdot 30 = 6$. Ж: 30, 15, 10, 6.

4. 20,4 ни шундай 3 та $x; y; z$ бўлакларга ажратиш керакки, $x:y=2:3$ ва $y:z=7:11$ бўлсин.

Ечиш: масаланинг шартида берилган пропорциялардан ($x:y=2:3$ ва $y:z=7:11$) биринчисини x га нисбатан, иккинчисини z га нисбатан ёзамиз: $x:y=2:3 \Rightarrow x = \frac{2}{3}y$ ва $y:z=7:11 \Rightarrow z = \frac{11}{7}y$. Ушбу натижаларга қўра қуйидаги тенгламани тузамиз:

$\frac{2}{3}y + y + \frac{11}{7}y = 20,4$; бундан: $68y = 20,4 \cdot 21$, $y = 20,4 \cdot 21 : 68 = 6,3$;
 $x = \frac{2}{3}y = \frac{2}{3} \cdot 6,3 = 2 \cdot 2,1 = 4,2$, $z = \frac{11}{7}y = \frac{11}{7} \cdot 6,3 = 11 \cdot 0,9 = 9,9$. Ж: 4,2; 6,3; 9,9

5. 434 сонини 15 ва 16 га тескари пропорционал сонларга ажратинг. Ж: 224 ва 210.

6. 0, (45) сонини оддий каср кўринишида ифодаланг. Ж: $\frac{5}{11}$.

7. 0,(7)+0,(5) ни ҳисобланг. Ж: $1\frac{1}{3}$.

Рационал сонлар. Масалаларни тенгламалар тузиб ечиш жараёнида кичик сондан катта сонни айларишга тўғри келади. Бунинг учун эса ўқувчи манфий сон тушунчасига эга бўлиши лозим. Бу ҳисоблаш ишларини бажаришда катта аҳамиятга эга. Жумладан, иктисодда қарздорликни, географик нуқтаи назардан ер шарига қайсидир жой денгиз сатҳидан қанчадир метр пастда жойлашганлигини (масалан, Каспий денгизининг энг чуқур жойи денгиз сатҳидан 1025 метр пастда), об-ҳавони ўлчаиш ишларида эса инсонлар учун фақат иссиқ эмас, ҳавонинг совуқлик даражасини аниқлаш ҳам муҳим аҳамият касб этиши ва бундай тушунчаларнинг математик талқинини ўрганиш масалаларини келтириш мумкин.

Манфий сон тушунчаси дастлаб, тахминан 2100 йил илгари қадимги Хитойда пайдо бўлган. Қадимги хитойликлар манфий ва мусбат сонларни қўшиш ва айларишни билганлар. Манфий сонларни қарз, мусбат сонларни эса мулк сифатида талқин қилганлар. Ҳиндистонда ҳам VII асрларда ушбу сонларни худди хитойликлардек тушунганлар, уларда ҳатто, манфий сонларни қўпайтириш ва бўлиш қоидалари ҳам мавжуд бўлган. Манфий сон тушунчаси илгаридан қўлланиб келинишига қарамадан, бунга бир оз шубҳа билан қаралган. Ўша давр халқи мулк ва қарзни қандай қилиб бир-бирига қўшиб, айлариш мумкин эканлигига ақллари етмагин.

Бугунги тезкор, ахборот оқими глобаллашган даврда эса ўқувчиларимизнинг фикрлаш даражаси ижтимоий ҳаётимизнинг ривожланиш ва таракқиёт мезонларига мос келади. Манфий сон тушунчасини киритишни амалий ҳаётдаги воқеа ва ҳодисалардан мисоллар келтириш орқали тушунтирилиб, сўнгра уларни сон ўқидаги тасвири ўргатирилиб, назарий жиҳатдан мустаҳкамланса, ўқувчиларнинг бу борадаги билимлари самарали бўлади.

“Сон нури” тушунча “Сон ўқи” тушунчаси билан алмаштирилади, яъни 5-синфда киритилган “сон нури” ривожлантирилади, кенгайтирилади илгари ўқувчи тўғри чизик танлаб, унинг ўнг томонига санок боши деб 0 (ноль)ни, сўнгра масштаб (бирлик кесма) танлаб, нолдан ўнг томонда натурал сонлар кетма-кетлигини қандай тартибда жойлаштиришни ва соннинг

координатасини белгилашни ўрганган бўлса, энди нолдан чап томонга минус ишорали бутун ва каср кўринишидаги сонларни белгилашни, манфий сонлар олдига “-”, мусбат сонлар олдига “+” ишоралар қўйиш билан белгиланишини, ноль (0) сони мусбат сон ҳам эмас, манфий сон ҳам эмаслигини, сон ўқида нолдан чап томонда жойлашган сонлар нолдан кичик ҳисобланишини, “Сон ўқи” ёки “Координата ўқи” атамаларининг маъноси бир хил эканлигини, умуман олганда тўғри чизикдан координата ўқини ҳосил қилишни ва унга доир мисоллар ечиш кўникмасига эга бўладилар. Шу ерда бутун сонлар ва қарама-қарши сонлар ҳақида ҳам тушунча берилади. Ўқувчи энди “натурал сонлар” атамаси ўрнига “Бутун мусбат сонлар” жумласини ишлатиши ҳам мумкин.

Координата ўқида ҳар қандай сонга қарама-қарши бўлган фақат битта сон борлиги, k сонига қарама-қарши сон - k сони бўлиши, ноль сони ўзига ўзи қарама -қарши эканлиги ҳақидаги маълумотлар орқали ўқувчининг билимлари рационал сонлар тўпламигача бойитиб борилади.

Шу ўринда сон ўқи, санок боши, мусбат йўналиш, бирлик масштаб каби тушунчалар ва унинг чизмасини берилиши, шунингдек, қарама-қарши сонлар, мусбат, манфий (бутун, каср) сонлар ва ноль рационал сонларнинг таърифлари ҳам мисоллар келтириш йўли билан ёритилади.

Юқорида айтиб ўтилган тушунчалар ўрганилгач сонли тўпламлар ва уларнинг белгиланишлари ҳақида маълумотлар берилиши фойдалидир. Чунки 5-синф дарслигида натурал сонлар тўплами ҳақида тушунча киритилмаган. Шунинг учун ҳам 6-синф дарслигида “ бутун сонлар тўплами” мавзуси берилиши жоиздир.

Сонли тўпламларни белгилаш. Аввало қуйидаги белгиланишларнинг рационал мағизи мисоллар келтириш йўли билан тушунтирилади.

$N = \{1, 2, 3, \dots\}$ -натурал сонлар тўплами.

$Z_0 = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ -бутун номанфий сонлар тўплами.

$Z = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ -бутун сонлар тўплами.

$Q_0 = \{0, \dots, \frac{1}{2}, \dots, 1, \dots\}$ - номанфий рационал сонлар.

$Q = \{\dots, -1, \dots, -\frac{1}{2}, \dots, 0, \dots, \frac{1}{2}, \dots, 1, \dots\}$ -рационал сонлар.

Илдиз тушунчаси киритилиши билан рационал сонлар майдони янги характердаги сонлар билан бойитилди, бу сонлар иррационал сонлар деб ном олди. Иррационал сонлар $\sqrt{2} = 1,41\dots\pi = 3,1415\dots e = 2,7182\dots$ кўринишда бўлиб, уни ўнли (ёки даврий) каср кўринишида ёзиб бўлмайди.

Соннинг квадрат илдизи тушунчаси киритилгач, иррационал ва ҳақиқий сонлар тўпламига таъриф берилиб, уларнинг белгиланиши ва ўзаро ичма - ич боғликлигини кўрсатиб бериш мумкин. Масалан, “рационал ва иррационал сонларга ҳақиқий сонлар дейилади” таърифга кўра қуйидаги белгиланишлар киритилган.

R_0 -мусбат ҳақиқий сонлар тўплами.

R -ҳақиқий сонлар тўплами.

$N \rightarrow Z_0 \rightarrow Z \rightarrow Q_0 \rightarrow Q \rightarrow I \rightarrow R_0 \rightarrow R$

Мисол: 1) $(+4) + (+3) = 7$, 2) $14 + (-3) = 11$, 3) $(-4) + (+3) = -1$ 4) $(-4) + (-3) = -7$.

1.4. VII синфда алгебра фанини ўқитиш

Алгебраик ифодалар. Амалдаги 7-синф “Алгебра” дастурига киритилган “Алгебраик ифодалар” мавзусини ўзлаштириб олиш учун 23 соат ажратилган ва ушбу боб бўйича ўқувчилар қуйидаги кўникмаларга эга бўлишлари стандартда белгиланган:

- берилган сонли ифода қийматини ҳисоблай олиш;
- масала мазмунига мос алгебраик ифодалар туза олиш;
- берилган алгебраик ифоданинг сон қийматини ҳисоблай олиш;
- амаллар бўйсунадиган қонунларни ҳарфлар ёрдамида алгебраик тенглик кўринишида ёза олиш;
- сўзлар билан берилган алгебраик ифодага, матнли масалага мос формулани ёза олиш;
- мисоллар ишлашда амаллар хоссаларидан фойдалана олиш;

- хисоблашнинг кулай усуллари аамаллар хоссаларидан фойдаланиб топа олиш;

- қавсларни очиш ва қавс ичига олиш қоидаларини тўғри қўллай олиш.

Сонли ифода деб сонлар ёрдамида амалларнинг бажарилишига айтилади, масалан $2+5 \cdot 16+34$; $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+2$; $(2,4+3,1):5$

Таъриф. Алгебраик ифода деб сонлар билан биргаликда ҳарфлар қатнашган амалларнинг бажарилишига айтилади. Мисол. $2a+3ab-4$.

“Бир номаълумли биринчи даражали тенгламаларни ечиш” мавзуси бўйича ўқувчилар берилган чизиқли тенгламани ва масалаларни тенгламалар тузиб еча олиш кўникмаларга эга бўлишлари лозим.

Тенгламани ечиш - бу унинг барча илдизларини топиш ёки уларнинг йўқлигини кўрсатиш демакдир.

Кўпинча амалий масала қуйидаги кўринишда бўлади.

$$\text{I. } ax=0 \quad (1) \Rightarrow x=0 \quad (2)$$

$$\text{II. } ax+b=0 \quad (3) \Rightarrow ax=-b \Rightarrow x=-\frac{b}{a} \quad (4)$$

$$\text{III. } ax+b=cx+d \quad (5) \Rightarrow (a-c)x=d-b \Rightarrow x=\frac{d-b}{a-c} \quad (6).$$

Тенглама таркибидаги номаълумни топиш учун номаълум қатнашган ҳадларни тенгликнинг чап қисмига номаълум қатнашмаган ҳадларини эса тенгликнинг ўнг қисмига ўтказиб ўхшаш ҳадларини ихчамлаш, сўнгра чап қисмидаги номаълум олдидаги коэффициентни (агар у нолга тенг бўлмаса) ўнг қисмидаги маълум сонга бўлиш керак.

Мисол.

$$1) \quad 4x=0,24 \Rightarrow x=\frac{0,24}{4}=0,06$$

$$2) \quad \frac{1}{4}x=16 \Rightarrow x=16 \cdot 4=64$$

$$3) \quad 3^2x=243 \Rightarrow x=\frac{243}{9}=27$$

$$4) \quad 5x-1=9 \Rightarrow 5x=10 \Rightarrow x=2$$

$$5) \quad 3x-5=10-x \Rightarrow 4x=15 \Rightarrow x=3,75$$

$$6) 5x + 3(3x + 7) = 36 \Rightarrow 5x + 9x = 35 - 21 \Rightarrow 14x = 14 \Rightarrow x = 1$$

$$7) 0,2(5y - 2) = 0,3(2y - 1) - 0,9 \Rightarrow y - 0,4 = 0,6y - 0,3 - 0,9 \Rightarrow y = -2$$

$$8) 0,9(4x - 2) = 0,5(3x - 4) + 4,4 \Rightarrow x = 2$$

$$9) 0,7(6y - 5) = 0,4(y - 3) - 1,16 \Rightarrow y = 0,3$$

$$10) \frac{x-2}{6} + x = \frac{2x-1}{3} - \frac{4-x}{2} \Rightarrow x - 3 + 6x = 4x - 2 - 12 \Rightarrow -3 \neq -14 \Rightarrow x = 0$$

$$11) 6 - \frac{x-1}{2} = \frac{3-x}{2} + \frac{x-2}{3} \Rightarrow x = 17$$

Эслатма: Агар тенгламани соддалаштирилгандан сўнг охириги тенгламада номаълум қатнашмай фақат сонлардан иборат бўлиб:

а) бу сонлар тенг бўлса, тенглама чексиз кўп ечимга эга;

б) тенглик бажарилмаса бу тенглама ечими мавжуд бўлмайди.

Бирҳадлар ва кўпҳадлар

“Бирҳадлар ва кўпҳадлар” бобида 10 та мавзу киритилган бўлиб, бу мавзуларни ўрганиш учун 25 соат вақт ажратилган ва уларга қўйилган БКМ талаблари кўпҳадларни даража шаклида ва сонни стандарт шаклида ёза олиш, тўрт амал ва даражага кўтариш амали қатнашган машқларда амаллар тартибини тўғри белгилаш, натурал кўрсаткичли даражага доир машқларни бажара олиш, берилган бирҳадни стандарт шаклда ёза олиш ва бирҳаднинг коэффициентини ва бирҳаднинг сон қийматини топа олиш, бирҳадлардан кўпҳад туза олиш, кўпҳаднинг ҳар бир ҳадини стандарт шаклга келтириб, соддалаштира олиш, кўпҳаднинг сон қийматини топа олиш, кўпҳадларни қўшиш ва айиришга доир машқларни бажара олиш, кўпҳадни бирҳадга кўпайтириш ва бўлишни билиш, кўпҳадни кўпҳадга кўпайтириш ва бўлишни билишдан иборат.

80-йиллардаги дарсликларда “Натурал кўрсаткичли даража” алоҳида боб сифатида ўрганилган бўлиб, унда натурал кўрсаткичли даражанинг таърифи, даражанинг асосий хоссаси ($a^n \cdot a^m = a^{n+m}$), даражанинг даражаси, кўпайтманинг даражаси, бир хил асосли даражаларнинг бўлинмаси каби даражанинг ҳар бир хоссаси алоҳида мавзу сифатида ўрганилган. Бугунги кунга келиб эса, аввало мавзуларни интеграциялаш мақсадида, қолаверса ўқувчиларнинг тушунчаларни ўзлаштириш қобилиятлари ўсганлигини эътиборга олиб, ушбу тушунчаларни

ўзлаштириш учун 2 соат вақт ажратилган. Даража тушунчаси элементлари, яъни соннинг квадрати, соннинг кубини ҳақидаги дастлабки маълумотлар билан ўқувчилар 5-синфда танишганлар.

Ўқувчиларнинг пухта ўзлаштиришларига эришиш учун ўқитувчи, нафақат ўқитадиган материални ва бу тушунчаларнинг мавзулараро алоқадорлигини яхши билиши, балки ушбу тушунчаларни ўзлаштириш жараёнида ўқувчиларга нима ва нима учун қийинчилик туғдираётганлигини ҳам аниқ тасаввур қила олиши зарур. Чунки ўқувчи у ёки бу материални билмаслигини ёки ўзлаштиришга қийналаётганлигининг сабабини қидириб топиб ва уни изоҳлаб бера олсагина, унга қарши қандай чора кўришни билади ва бу орқали дарс самарадорлиги учун техник ва методик жиҳатдан куrollанишга ўзида эҳтиёж туғилади.

Бу ерда ўқувчиларнинг барчаси англаб етишлари учун мураккаблик туғдирадиган жойи, натурал кўрсаткичли даражанинг таърифини ифодаловчи жумладир.

Таъриф. *а* соннинг *n* натурал кўрсаткичли даражаси деб, ҳар бири *a* га тенг бўлган *n* та кўпайтувчининг кўпайтмасига айтилади.

$\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ марта}} = a^n$, бунда *a* сони даражанинг асоси, *n* сони даража кўрсаткичи дейилади.

Ўқувчилар ушбу тушунчани “ҳазм” қила олишлари учун дарсликда кўрсатилганидек, илгариги билимларига (5-синф) таянган ҳолда, яъни тенг сонларни қўшишни кўпайтириш билан алмаштириш мумкин эканлигини: $\underbrace{a + a + a + \dots + a}_{n \text{ марта}} = n \cdot a$ эслатиб, сўнгра худди шу каби, кўпайтувчилари бир хил сонлардан иборат бўлган кўпайтмани янги амал - *даражага кўтариш* амали билан алмаштириш мумкин эканлигини аста-секинлик билан, хусусий мисоллар ечиб кўрсатиш ва умумий хулосага келиш орқали ўқувчида “математик тушунча” шакллантирилади. (Математик объектдаги нарсаларнинг асосий хоссаларини акс эттирувчи тафаккур формасига математик тушунча дейилади).

Математикада юкори тартибли сонларни ифодалашдаги ноқулайликни бартараф этиш учун махсус усул яратилган, яъни бундай сонларни ёзиш учун кўпинча 10 сонининг даражалари қўлланилади.

10 дан катта бўлган ҳар бир сонни $a \cdot 10^n$ шаклида ёзиш мумкин, бунда $1 \leq a < 10$ ва n - натурал сон. Бундай ёзув соннинг **стандарт шакли** дейилади. Соннинг стандарт шакли кўпроқ физика, кимё ва иктисод фанларини ўрганишда қўл келади.

8-синф дарслигида (“Натурал кўрсаткичли даража” мавзусида) соннинг стандарт шакли ҳақида юкоридаги маълумотлар билан чекланган, ҳатто бунга доир мисоллар ҳам берилмаган. 9-синф дарслигида эса ушбу тушунча “Бутун кўрсаткичли даража” мавзусига киритилган бўлиб, қуйидагича ривожлантирилган: манфий кўрсаткичли даражадан сонни стандарт шаклда ёзишда фойдаланилади. Масалан,

$$0,00027 = 2,7 \cdot \frac{1}{10^4} = 2,7 \cdot 10^{-4}$$

Даражанинг $a^n \cdot a^m = a^{m+n}$ айният билан ифодаланган хоссаси асослари тенг бўлган даражанинг бўлинмаси ҳамда даражанинг даражаси каби хоссаларни келтириб чиқаришга имкон беради. Қаралган хосса кейинчалик даража кўрсаткичи тушунчасини умумлаштиришда ҳам муҳим рол ўйнайди. Ушбу хосса кўрсаткичли функцияни характерловчи хоссадир. Шунинг учун бу хосса даражанинг асосий хоссаси дейилади.

$a^n \cdot a^m = a^{m+n}$ тенгликнинг тўғрилигини исботлаш учун m ва n га аниқ кўрсаткичлар ($m=3$; $n=4$) қўйиб кўрсатилади. Лекин мулоҳаза умумий характерда бўлади, m ва n нинг қийматларига боғлиқ бўлмайди. $a^n \cdot a^m = a^{m+n}$ айният келтириб чиқарилгандан ва унинг сўз билан ифодаланиши айтилгандан кейин машқларни бажаришга киришиш лозим. Бу хоссадан фойдаланиб асослари тенг бўлган даражанинг бўлинмаси асосланади яъни $a^m : a^n = a^{m-n}$, эканлиги исботланади. Бунда гап натурал кўрсаткичли даража ҳамда бўлиш амали ҳақида кетаётганлиги учун ўқувчиларнинг эътиборини $n > m$ ва $a \neq 0$ шартларнинг бажарилишига қаратиш керак.

Даражанинг асосий хоссаси қараб чиқилгандан кейин даражани даражага кўтариш, яъни $(a^m)^n = a^{mn}$ айниятни исботлаш ўқувчилар учун алоҳида қийинчилик туғдирмайди. Шунинг учун дарсликда берилган мисолларни ўқувчилар дарс жараёнида мустақил ечишлари мумкин.

Математикадан тайёргарлиги яхши бўлган синфда ўқитувчи бу айниятнинг содда исботини умумий шаклда, яъни қуйидагича кўрсатиши мумкин:

$$(a^m)^n = \underbrace{a^m \cdot a^m \cdot \dots \cdot a^m}_n = a^{\overbrace{m+m+\dots+m}^n} = a^{mn}$$

Исботлашда натурал кўрсаткичли даражанинг таърифидан, даражанинг асосий хоссасидан ва натурал сонлар кўпайтмасининг таърифидан фойдаланилади.

Натурал кўрсаткичли даражанинг хоссаларини мустаҳкамлашга доир дарсликда берилган умумлаштирувчи мисоллар комбинацияланган ҳолатда берилади, масалан $\frac{(a^3)^4(a^4)^3}{a^6a^9}$ кўри-

нишидаги мисоллар аксарият ўқувчиларга мураккаблик қилади. Чунки, бундай мисолни мустақил еча олиш учун даражанинг 3-4 та хоссасини биргаликда, бир вақтда қўллаш талаб этилади. Синфдаги барча ўқувчиларда эса 5-6 соатлик дарс давомида ҳали бундай кўникма шаклланмаган бўлади. Бу камчиликни бартараф қилиш учун синфдаги ҳар бир ўқувчининг имкон қадар кўпроқ мустақил мисоллар еча олишига эришиш лозим. Бунинг учун эса таълимнинг замонавий методларидан ўринли ва унумли фойдаланиш такозо этилади.

Ўқувчиларда кўпхад ҳақидаги тушунча ва кўникмаларни шакллантириш мақсадида “Бирхадлар ва кўпхадлар”, “Кўпхадни кўпайтувчиларга ажратиш” номланишидаги 2 та боб киритилган. Ушбу мавзуларни ўрганиш учун дастурда 43 соат вақт ажратилган.

Бирхад ва унинг стандарт шакли бўйича ўқувчилар: бирхадни бирхад бўлмаган ифодалардан фарқ қила олиш. Бирхадларни стандарт шаклига келтира олиш. Бирхаднинг коэффицентларини топа олиш. Бирхаднинг сон қийматини унга

кирган ҳарфларнинг берилган кийматида ҳисоблай олиш кўникмаларини эгаллашлари лозим.

Бирҳад тушунчасининг мазмунини мисоллар орқали ёритиш мақсадга мувофиқдир. Лекин аксарият ўқитувчилар бунга эътибор бермайдилар. Натижада ўқувчи: “Бу билимлар ҳаётий аҳамият касб этмайдиган формал тушунча экан, уни ўрганиш шарт эмас”, деган фикрга бориши ва натижада билимга нисбатан лоқайдлик қилиши мумкин.

Албатта, ўқитувчи дарсликда берилган [8. 5-расм] мисолдан ташқари бир қанча амалий мисоллар келтириши лозим. Бундай мисолларни биз қуйроқда, кўпҳад тушунчасида келтириб ўтамиз.

Таъриф. *Сон ва ҳарфий кўпайтувчилар кўпайтмасидан иборат алгебраик ифода бирҳад дейилади.* Мисол. $16ab \cdot (-3c)$.

Бирҳаднинг стандарт шакли тушунчаси киритилганда, 5-синфдаги коэффициент тушунчаси аниқлаштирилади.

Таъриф. *Биринчи ўринда турган фақат битта сон кўпайтувчидан ва ҳар хил асосли ҳарфий даражалардан тuzилган бирҳадга стандарт шаклдаги бирҳад дейилади.*

Ҳар қандай бирҳадни стандарт шаклда ёзиш учун, аввал ишораси сўнгра сонли кўпайтувчиларнинг ўзаро кўпайтмасини. Ундан сўнг эса бир хил ҳарфий кўпайтувчилар кўпайтмасини даража шаклида алфавит тартибида ёзиш керак.

Мисол.
$$\left(\frac{3}{2}a^2xb^3\right)\left(a^3\frac{4}{9}x^3b\right)=\frac{2}{3}a^5b^4x^4.$$

Таъриф. *Стандарт шаклда ёзилган бирҳаднинг сон кўпайтувчисини шу бирҳаднинг коэффициенти дейилади.* Юқоридаги мисолда коэффициент $\frac{2}{3}$ га тенг.

Таъриф. *Бир неча бирҳаднинг алгебраик йигиндиси кўпҳад дейилади. Кўпҳадни ташкил қилувчи бирҳадлар шу кўпҳаднинг ҳадлари дейилади.*

Мисол. $2a^2b - 3ax$ - бу иккита бирҳад бўлиб, $2a^2b$ -биринчи ҳади, $-3ax$ -иккинчи ҳадидир.

Кўпхадни кўпхадга кўпайтириш учун биринчи кўпхаднинг ҳар бир ҳадини иккинчи кўпхаднинг ҳар бир ҳадига кўпайтириш ва ҳосил бўлган кўпайтмани қўшиш керак.

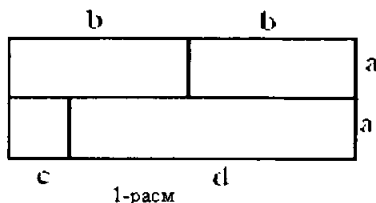
Мисол. $(a+b)(c-d) = ac + bc - ad - bd$; $(2a+3)(5a-4) = 10a^2 + 7a - 12$.

Кўпхадни бирхадга бўлиш учун кўпхаднинг ҳар бир ҳадини шу бирхадга бўлиш ва ҳосил бўлган натижаларни қўшиш керак.

Мисол. $8abc : (-4a) = -2bc$.

Ўқувчиларга кўпхадлар тушунчасини англатиш учун уларнинг бирхадлар ҳақидаги билимига таянган ҳолда интерактив усуллардан бири “гуруҳларда ишлаш” усулини татбиқ этамиз:

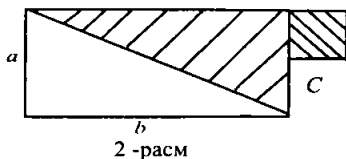
1-гуруҳга: Ҳар бир тўртбурчак юзасини ҳисобланг. Ҳосил бўлган энг катта тўғри тўртбурчакнинг юзи нимага тенг? (1-расм). Ифода тузинг.



Ечиш: энг катта тўғри тўртбурчакнинг юзини S билан белгилаймиз.

4 та ички тўғри тўртбурчакларнинг йиғиндиси ташқи тўртбурчакнинг юзига тенглигини 1-расмдан кўриш қийин эмас, яъни $S = 2ab + ac + ad$.

2-гуруҳга: Штрихланган юза нимага тенг? (2-расм). Ифода тузинг.

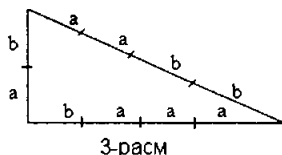


2-расмдаги штрихланган юза катта тўғри тўртбурчак юзининг ярми билан томони c га тенг бўлган квадратнинг

юзлари йиғиндисига тенг эканлигини ўқувчилар шаклга қараб, мулоҳаза юритиш йўли билан топадилар ва қуйидагича ифода тузадилар: $S = ab:2 + c^2$.

Шу тариқа гуруҳларга топшириқлар берилиб, уларнинг тақдироти орқали кўпхад тушунчасини киритиб оламиз. Ўқитувчи кўпхад, унинг ҳадлари, стандарт шакли ҳақида тушунча беради ва дарсликда берилган мисоллар асосида ўқувчиларга мустақил топшириқлар беради.

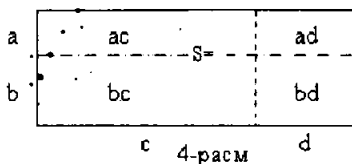
Кўпхадларни қўшиш, айириш, кўпайтириш ва бўлишда ҳам геометрик масалалардан фойдаланиб тушунтириш орқали ўқувчиларда кўпхадни амалдаги татбиқига доир тушунчалар шаклланади ва бу борадаги билимлари мустаҳкамланади. Масалан: 1) Кўпхадларни қўшишда доир (3-расм):



Р-учбурчакнинг периметри.

$$P = (a+b) + (a+3b) + (2a+2b); \quad P = a+b+b+3a+2a+2b = 6a+4b.$$

2) Кўпхадларни кўпайтиришга доир. 4- расмдаги катта тўғри тўртбурчакнинг юзасини (S) топамиз:
 $S = (a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd$



Ушбу топшириқларни бажариш давомида ўқувчилар кўпхадлар устида бажариладиган амалларнинг нечоғли амалиётга дахлдор эканлигини тушуниб етадилар.

Кўпхадни кўпайтувчиларга ажратиш

Кўникмалар:

- умумий кўпайтувчини топа олиш;

- умумий кўпайтувчини кавсдан ташкарига чиқаришни билиш;

- кўпхадни кўпайтувчиларга ажратишга доир мисолларни сч олиш;

- кўпхадни гурухлаш усули ёрдамида кўпайтувчиларга ажрата олиш;

- қисқа кўпайтириш формулаларини мисоллар счишда, ҳисоблашларда қўллай олиш;

- машқлар бажаришда кўпхадни кўпайтувчиларга ажратишнинг турли усулларини биргаликда қўллай олиш.

Кўпхадни кўпайтувчиларга ажратиш алгебраик ифодаларни соддалаштиришда, келгусида ўрганиладиган алгебраик касрлар устида амаллар бажаришда зарур бўлади. Дарсликда кўпхадни кўпайтувчиларга ажратишнинг умумий кўпайтувчини кавсдан ташкарига чиқариш, гурухлаш ва қисқа кўпайтириш формулаларни қўллаш усуллари ўрганилади.

Кўпхадни кўпайтувчиларга ажратиш қоидаларини пухта ўзлаштириб олиш кейинги мавзуларни яхши ўзлаштириш учун асос бўлади. Шунинг учун ҳам ушбу боб 7-синфда муҳим ҳисобланади.

Юкорида қайд этилган, ўқувчи эгаллаши зарур ҳисобланган кўникмаларни эътироф этиб, бу борадаги билимларни дарсликдагига нисбатан кенгрок доирада бериш керак деган ҳулосага келдик.

Таъриф. *Кўпхадни иккита ёки бир нечта кўпхадлар кўпайтмаси шаклида ифодалаш, кўпайтувчиларга ажратиш (ёйиш) дейилади.*

Кўпхадни кўпайтувчиларга ажратишнинг бир нечта усулларини қараб чиқамиз.

1. Умумий кўпайтувчини кавсдан ташкарига чиқариш усули.

Сонларни кўпайтувчиларга ажратиш қоидаларидан касрларни қискартиришда, уларни умумий махражга келтиришда ва бошқа масалаларни ечишда фойдаланилади.

Бунда мураккаб сонни туб кўпайтувчиларга ажратиш билан кўпайтмани кўпайтувчиларга ажратиш орасида маълум бир

ўхшашлик, умумийлик бор эканлигига ўқувчи эътиборини қаратиш ва бу фикрнинг исботини мисоллар ечиш жараёнида тушунтириб бориш лозим. Бу жараён дарсликдаги мавзу матнида $28x^2b^3 - 21x^3b^2$ кўринишидаги кўпхадни кўпайтувчиларга ажратиш орқали жуда яхши тушунтириб берилган. Мавзуни мустаҳкамлаш учун берилган машқлар тўпламидаги дастлабки мисолларда сонларни туб кўпайтувчиларга ажратиш, касрларни қисқартириш, кўпайтиришнинг тақсимот қонунини қўллаб ҳисоблаш каби сонли ифодалар устида амаллар бажаришни талаб қилиниши шунчаки 6-синфда ўтилганларни такрорлаш эмас, балки булар бевосита янги ўрганилаётган тушунча учун фундаментал асос эканлигини ўқувчи онгига етказа билиш лозим.

Умумий кўпайтувчини қавсдан ташқарига чиқариш усули кўпхаднинг барча ҳадлари умумий кўпайтувчига эга бўлган ҳол учун қўлланилади, яъни агар кўпхаднинг барча (сон ёки ҳарф) ҳадлари умумий кўпайтувчига эга бўлса, у ҳолда шу кўпайтувчини қавсдан ташқарига чиқариш мумкин.

Қавс ичида берилган кўпхадни шу кўпайтувчига бўлиш натижасида ҳосил қилинган кўпхад қолади.

Кўпхадни умумий кўпайтувчисини қавсдан ташқарига чиқариш йўли билан кўпайтувчиларга ажратиш учун:

- 1) шу умумий кўпайтувчини топиш,
- 2) уни қавсдан ташқарига чиқариш керак.

✎ Мисол.

$$1) 9mn + 9n = 9n(m+1).$$

$$2) 6a^2 - 3a + 12ba = 3a(2a - 1 + 4b).$$

$$3) 2x^2y^4 - 2x^4y^2 + 6x^3y^3 = 2x^2y^2(y^2 - x^2 + 3xy)$$

$$4) 2a^2b - 3a + 10ab^2 - 15b = 2ab(a + 5b) - 3(a + 5b) = (a + 5b)(2ab - 3)$$

$$5) 2n^2 - 3an - 10n + 15n = 2n(n - 5) - 3a(n - 5) = (n - 5)(2n - 3a)$$

$$6) \frac{x^2 - 3xy}{9y^2 - x^2} = \frac{x(x - 3y)}{(3y - x)(3y + x)} = \frac{-x(3y - x)}{(3y - x)(3y + x)} = -\frac{x}{x + 3y}$$

2. Гуруҳлаш усули

Гуруҳлаш усули билан кўпайтувчиларга ажратишни онгли равишда бажариш учун ўқувчи қавслар ичига олиш қоидаларини яхши билиши ва кўп ҳадли кўпайтувчини қавсдан ташқарига

чиқаришни яхши билиши талаб қилинади. Бунинг учун эса энг аввало, ўқувчининг кўпайтиришнинг тақсимот қонунини яхши англаб етганлигига ва уни мисоллар ечишга эркин ҳолда қўллай олишига ҳамда ўз-ўзини текшириш малакалари ҳосил қилишга эътибор бериш керак. Ўқувчиларнинг аксарият ҳолларда $m(c-5)-3(m^2+3c)=(c-5)(m^2+3c)(m-3)$ кўринишидаги хатоликка йўл қўйишларининг сабаби бажарилган топшириқларнинг мазмун жиҳатига етарли даражада эътибор бермаслик бўлиб, бунда асосий диққат математик қонунларни тушунишга эмас, балки механик равишда малакалар ҳосил қилишга қаратилган бўлади.

Гуруҳлаш усули билан кўпайтувчиларга ажратиш иккита кўпхад кўпайтмасини стандарт шаклдаги кўпхадга алмаштиришга нисбатан тесқари алмаштиришдир. Агар биринчи масала ҳар вақт ечимга эга бўлса ва уни ечиш алгоритми маълум бўлса, гуруҳлаш усули билан кўпайтувчиларга ажратишда ўқувчи синаш методидан фойдаланиши керак, чунки ҳар қандай гуруҳлаш мақсадга олиб келавермайди.

Материални баён қилиш қуйидаги муаммоли масалани қўйишдан бошланади: иккита кўпхаднинг кўпайтмасини алмаштириш натижасида $ab-2b+3a-6$ кўпхад ҳосил қилинди. У дастлаб олинган $a-2$ ва $b+3$ иккиҳадларнинг кўпайтмасига айнан тенг эканлиги равшан. Лекин дастлабки иккиҳадларнинг кўпайтмасини ҳосил қилиш учун бу кўпхаднинг шаклини қандай алмаштириш керак бўлар эди?

Тушунтиришда ўқитувчи эвристик суҳбат методидан фойдаланиб, маълум даражада ўқувчилар ташаббусига таяниши мумкин.

Гуруҳлаш усулига мисоллар:

$$\begin{aligned} 1) \quad x^2 + 6x + 8 &= x^2 + 2x + 4x + 8 = x(x+2) + 4(x+2) = (x+2)(x+4) \\ 2) \quad x^3 + 6x^2 + 11x + 6 &= (x^3 + 3x^2) + (3x^2 + 9x) + (2x + 6) = x^2(x+3) + 3x(x+3) + 2(x+3) = \\ &= (x+3)(x^2 + 3x + 2) = (x+3)(x^2 + x + 2x + 2) = (x+3)[x(x+1) + 2(x+1)] = (x+3)(x+2)(x+1). \end{aligned}$$

3. Қисқа кўпайтириш формулаларини татбиқ этиш усулига мисоллар

Дарсликда кўпхадни кўпайтувчиларга ажратиш учун муҳим восита сифатида хизмат қилувчи қисқа кўпайтириш форму-

лаларидан иккиҳад йиғиндиси квадратининг икки хил, яъни кавсларни очиш ва геометрик усуллардаги исботи келтирилган. Икки ҳад квадратларининг айирмаси ва икки ҳад йиғиндисининг кубини ҳам аналитик усулда исботланган, қолганлари эса мустақил исботлаш учун тавсия этилган.

Икки ифода квадратларининг айирмасини кўпайтувчиларга ажратиш - энг кўп қўлланадиган айний шакл алмаштиришлардан биридир. Бу формулани муваффақият билан қўллаш учун ўқувчилар бирҳаднинг даражаси тушунчасини яхши ўзлаштиришлари лозим.

Қисқа кўпайтириш формулаларининг татбиқига доир мисоллар кўрамир:

$$1) 25x^4 - 16y^2 = (5x^2)^2 - (4y)^2 = (5x^2 - 4y)(5x^2 + 4y).$$

$$2) 9m^2n^2 + 30mnp + 25p^2 = (3mn)^2 + 2 \cdot 3mn \cdot 5p + (5p)^2 = (3mn + 5p)^2.$$

$$3) 8 + 36x + 54x^2 + 27x^3 = 2^3 + 3 \cdot 2 \cdot 9x^2 + (3x)^3 = (2 + 3x)^3.$$

Математикага лаёқати бўлган ўқувчилар билан ишлаш жараёнида уларни олимпиадаларга тайёрлашда эҳтиёж туғилади деган мақсадда куйидаги қисқа кўпайтириш ва бўлиш формулаларини келтирамир:

Қисқа кўпайтириш формулалари

$$1) (a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2. \quad 2) (a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3.$$

$$3) a^2 - b^2 = (a+b)(a-b). \quad 4) a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2).$$

$$5) (\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 = a \pm 2\sqrt{ab} + b. \quad 6) (\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b})^2 = \sqrt{a} \pm 2\sqrt[4]{ab} + \sqrt{b}.$$

$$7) (\sqrt[n]{a} \pm \sqrt[n]{b})^2 = \sqrt[n]{a} \pm 2\sqrt[n]{ab} + \sqrt[n]{b}. \quad 8) a - b = (\sqrt{a})^2 - (\sqrt{b})^2 = (\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b}).$$

$$9) \sqrt{a} - \sqrt{b} = (\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b})(\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b}). \quad 10) \sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b} = (\sqrt[8]{a} + \sqrt[8]{b})(\sqrt[8]{a} - \sqrt[8]{b}).$$

$$11) \sqrt[n]{a} - \sqrt[n]{b} = (\sqrt[n]{a} - \sqrt[n]{b})(\sqrt[n]{a}^{n-1} + \sqrt[n]{a}^{n-2}\sqrt[n]{b} + \dots + \sqrt[n]{a}\sqrt[n]{b}^{n-2} + \sqrt[n]{b}^{n-1}).$$

$$12) a \pm b = (\sqrt[3]{a})^3 \pm (\sqrt[3]{b})^3 = (\sqrt[3]{a} \pm \sqrt[3]{b})(\sqrt[3]{a}^2 \mp \sqrt[3]{a}\sqrt[3]{b} + \sqrt[3]{b}^2).$$

$$13) a^{\frac{1}{n}} \pm b^{\frac{1}{n}} = (\sqrt[n]{a} \pm \sqrt[n]{b}) \left(\sqrt[n]{a}^{n-1} \mp \sqrt[n]{a}^{n-2}\sqrt[n]{b} + \dots \mp \sqrt[n]{a}\sqrt[n]{b}^{n-2} + \sqrt[n]{b}^{n-1} \right) \quad n > 1, n \in \mathbb{N}$$

$$14) a^{3n} \pm b^{3n} = (a^n \pm b^n)(a^{2n} \mp a^n b^n + b^{2n}).$$

$$15) a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + a^{n-3}b^2 + \dots + ab^{n-2} + b^{n-1}).$$

$$16) (a+b)^n = a^n + na^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} a^{n-2}b^2 + \dots + b^n.$$

$$17) (a \pm b)^2 = (b \pm a)^2.$$

$$18) (-a-b)^2 = (a+b)^2.$$

- 19) $(-a-b)(a+b) = -(a+b)^2$. 20) $(a-b)^3 = -(b-a)^3$.
 21) $(a+b)^2 - (a-b)^2 = 4ab$. 22) $(a+b)^2 + (a-b)^2 = 2(a^2 + b^2)$.
 23) $(a-b)^2 - (a+b)^2 = -4ab$.
 24) $(x-y)^3 + (y-z)^3 + (z-x)^3 = 3(x-y)(y-z)(z-x)$.
 25) $x^4 + x^2 + 1 = (x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$. 26) $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{(n-1)n} = \frac{n-1}{n}$.
 27) $\left(1 + \frac{1}{n^2}\right) \left(1 + \frac{1}{(n+1)^2}\right) \dots \left(1 + \frac{1}{(n+k)^2}\right) = \frac{n-1}{n} \cdot \frac{n+k+1}{n+k}$.
 28) $\frac{1}{n(n+1)} + \frac{1}{(n+1)(n+2)} + \dots + \frac{1}{(n+k)(n+k+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+k+1} = \frac{k+1}{n(n+k+1)}$.
 29) $\left(1 - \frac{1}{4}\right) \left(1 - \frac{1}{9}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) = \frac{n+1}{2n}$.
 30) $\left(1 - \frac{1}{n}\right) \left(1 - \frac{1}{n+1}\right) \left(1 - \frac{1}{n+2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n+k}\right) = \frac{n-1}{n+k} \quad (n, k \in \mathbb{N})$.

Қисқа бўлиш формуллари

- 1) $\frac{a^2 - b^2}{a \pm b} = a \mp b$. 2) $\frac{a^3 \mp b^3}{a \mp b} = a^2 \pm ab + b^2$. 3) $\frac{a^3 \pm b^3}{a^2 \pm ab + b^2} = a \mp b$.
 4) $\frac{a-b}{\sqrt{a} \pm \sqrt{b}} = \sqrt{a} \mp \sqrt{b}$. 5) $\frac{a \mp b}{\sqrt[3]{a} \mp \sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{a^2} \pm \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}$
 6) $\frac{a \mp b}{\sqrt[3]{a^2} \pm \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}} = \sqrt[3]{a} \mp \sqrt[3]{b}$. 7) $\frac{a^3 + 3ab(b \mp a) \mp b^3}{a^2 \mp 2ab + b^2} = a \mp b$.
 8) $\frac{a^3 + 3ab(b \mp a) \mp b^3}{a \mp b} = a^2 \mp 2ab + b^2$.

Мисол:

- 1) $(2a-b)^2 + (2a+b)^2 = -8ab$
 2) $(1-2a)^2 + (1+2a)(2a-1) = 1-4a+4a^2+4a^2-1 = 8a^2-4a$
 3) $1-(2x-3)^2 = 1^2 - (2x-3)^2 = (1+2x-3)(1-2x+3) = 4(x-1)(2-x)$
 4) $9-(2c-1)^2 = 3^2 - (2c-1)^2 = (3+2c-1)(3-2c+1) = 4(c+1)(2-c)$
 5) $(x^2 - xy + y^2)(x+y) \quad x = -\frac{1}{2}, \quad y = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ бўлганда топинг.}$

Ечилиши: $(x^2 - xy + y^2)(x+y) = x^3 + y^3 \Rightarrow -\frac{1}{8} + \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$

- 6) $\frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1} = \frac{x-2}{x+1}$ 7) $\frac{x^2 - 16}{x^2 - 5x + 4} = \frac{x+4}{x-1}$
 8) $\frac{x^4 + 1}{x^2 + x\sqrt{2} + 1} = x^2 - x\sqrt{2} + 1$

4.Тўла квадратга ажратиш усулига мисоллар

$$1) x^2 + x^2 y^2 + y^4 = (x^4 + 2x^2 y^2 + y^4) - x^2 y^2 = (x^2 + y^2)^2 - x^2 y^2 = (x^2 + y^2 - xy)(x^2 + y^2 + xy).$$

$$2) x^4 + y^4 = x^4 + y^4 + 2x^2 y^2 - 2x^2 y^2 = (x^2 + y^2)^2 - (\sqrt{2}xy)^2 = (x^2 + y^2 - \sqrt{2}xy)(x^2 + y^2 + \sqrt{2}xy).$$

$$3) x^2 + 5x + 1 = x^2 + 2 \cdot \frac{5}{2}x + \left(\frac{5}{2}\right)^2 + 1 - \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \left(x + \frac{5}{2}\right)^2 - \frac{21}{4} = \left(x + \frac{5}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{21}}{2}\right)^2 = \left(x + \frac{5}{2} - \frac{\sqrt{21}}{2}\right) \left(x + \frac{5}{2} + \frac{\sqrt{21}}{2}\right) = \left(x + \frac{5 - \sqrt{21}}{2}\right) \left(x + \frac{5 + \sqrt{21}}{2}\right)$$

5.Бир неча усулни бирга татбиқ этишга мисоллар

$$1) 4xy^2 - 9xz^2 + 4y^2z - 9z^3 = (4xy^2 + 4y^2z) - (9xz^2 + 9z^3) = 4y^2(x+z) - 9z^2(x+z) = (x+z)(4y^2 - 9z^2) = (x+z)(2y-3z)(2y+3z).$$

$$2) x^5 + 6x^4 + 13x^3 + 14x^2 + 12x + 8 = x^5 + 2x^4 + 4x^4 + 8x^3 + 5x^3 + 10x^2 + 4x^2 + 8x + 4x + 8 = x^4(x+2) + 4x^3(x+2) + 5x^2(x+2) + 4x(x+2) + 4(x+2) = (x+2)(x^4 + 4x^3 + 5x^2 + 4x + 4) = (x+2)(x^4 + 4x^3 + 4x^2 + x^2 + 4x + 4) = (x+2)[x^2(x+2)^2] = (x+2)^3(x^2+2)$$

Алгебраик касрлар

Қўшиқмалар:

-алгебраик касрларни қисқартира олиш;

-касрларни умумий махражга келтириш машқларини бажара олиш;

-алгебраик касрларни қўшиш ва айиришга доир машқларни бажара олиш;

- алгебраик касрларни кўпайтириш ва бўлишга доир машқларни бажара олиш;

алгебраик касрлар устида тўрт амалга доир машқларни бажара олиш.

Алгебраик каср тушунчаси дарсликдаги мавзунинг матнида берилган масалани ечиш учун ифода тузиш орқали киритилади.

Сўнгра “ $\frac{a+b}{a-b}$ ифода алгебраик каср дейилади”- деган натижа чиқарилади ва алгебраик касрларга доир бир нечта мисоллар кўрсатилади.

$\frac{a+b}{a-b}$ - алгебраик касрда a ва b ҳарфлар ўрнига ихтиёрий сон қўйиб, алгебраик касрнинг сон қиймати топилади. Бунда, албатта, a ва b лар ўрнига қўйилаётган сонлар бир хил бўлмаслигига, яъни $a \neq b$ шарт бажарилишига эътибор бериш керак. Агар

$a = b$ бўлса, касрнинг махражи нолга тенг бўлади, натижада математик зиддиятга учраш мумкин эканлигини ўқувчиларга эслатиш жоиз.

Математикани ўрганишга мойиллиги бўлган ўқувчилар билан индивидуал ишлаш жараёнида уларга алгебраик каср ҳақида тушунчаларни чуқурроқ, яъни қуйидаги тарзда ўргатиш мумкин.

Сурат ва махражи алгебраик ифодаalar бўлган каср алгебраик каср дейилади. $\frac{a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \dots + a_n}{b_0x^m + b_1x^{m-1} + b_2x^{m-2} + \dots + b_m} = \frac{P_n(x)}{Q_m(x)}$ (1) га алгебраик каср дейилади.

(1) да: 1) $n \geq m$ бўлса, (1) га нотўғри алгебраик каср дейилади.

2) $n < m$ (1) га тўғри алгебраик каср дейилади.

Мисол.

1) $\frac{x^3 + 4x^2 - 1}{x^2 - 1}$ - нотўғри алгебраик каср;

2) $\frac{x^2 - 3x + 1}{x^3 - 5x - 6}$ - тўғри алгебраик каср.

Турли махражли касрларни қўшиш ва айириш учун касрларнинг умумий махражини топиб, ҳосил бўлган касрларни қўшиб (айириб) мумкин бўлса, натижа соддалаштирилади.

$$1) \frac{a^2 + ab + b^2}{a^3 - b^3} - \frac{a^2 - ab + b^2}{a^3 + b^3} = \frac{1}{a-b} - \frac{1}{a+b} = \frac{2b}{a^2 - b^2}.$$

$$2) \left(x - \frac{1+x^2}{x-1} \right) : \frac{x^2 + 2x + 1}{x-1} = \frac{x^2 - x - 1 - x^2}{x-1} \cdot \frac{x-1}{x^2 + 2x + 1} = \frac{-1}{x+1}.$$

Масала. Ҳовуз биринчи қувур орқали a соатда, иккинчи қувур орқали b соатда тўлади. Агар бир вақтда иккала қувур очиб қўйилса, ҳовуз неча соатда тўлади?

Ечилиши: Ҳовузнинг ҳажми V бўлсин. Бир соатда биринчи қувур $\frac{V}{a}$ га тенг ҳажмни, иккинчиси $\frac{V}{b}$ га тенг ҳажмни

тўлдиради. Иккала кувур эса $\frac{V}{a} + \frac{V}{b}$ га тенг ҳажмни тўлдиради. Қидирилаётган вақт t бўлсин. t соатда иккала кувур ҳовузни бутунлай тўлдириш керак, яъни $\left(\frac{V}{a} + \frac{V}{b}\right) \cdot t = V$; тенгликнинг иккала қисмини V га бўлиб, натижани чиқарамиз: $\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) \cdot t = 1 \Rightarrow t = \frac{ab}{a+b}$.

Алгебраик касрларни қисқартиришда фундаментал тушунча сифатида 5-синфда ўрганилган касрнинг асосий хоссасидан фойдаланиб, алгебраик касрни сурат ва махражга бир вақтда кирувчи умумий кўпайтувчига қисқартириш мумкин эканлиги кўрсатилади. Касрнинг асосий хоссаси ва касрлар устида амаллар бажариш қоидалари алгебраик касрлар учун ҳам ўринлидир.

Ўқувчилар учун сонли касрларни қисқартиришга нисбатан алгебраик касрларни қисқартириш бирмунча мураккаб ҳисобланади. Бундай қийинчиликдан соқит бўлиш учун эса, албатта, ўқувчиларнинг дарс жараёнида ва дарсдан ташқари вақтларда кўпроқ мустақил мисоллар ечиш орқали малакаларини бойитиш мумкин. Ушбу бобдаги “Касрларни умумий махражга келтириш” мавзусини ўзлаштиришда ўқувчилар бироз қийинчиликка дуч келадилар. Бунда алгебраик касрларга умумий махраж топиш қоидаси худди оддий (сонли) касрларникидек бўлса-да, ўқувчилар харфий ифодалардан иборат бўлган касрнинг қўшимча кўпайтувчиларини топишга қийналмоқдалар. Чунки бу мавзугача ўрганилган “Кўпхадни кўпайтувчиларга ажратиш” га доир билимларни етарли даражада эгалламаганликлари туфайли алгебраик касрнинг сурат ва махражидаги кўпхадлардан умумий кўпайтувчини қавсдан ташқарига чиқаришда хатоликларга йўл қўядилар. Бундан ташқари ўқувчилар манфий сонларни қавс ичига киритиш, уларни қавсдан ташқарига чиқаришда ҳам “оксайдилар”. Масалан, $\frac{3a(a-b)}{6a^2(b-a)} = \frac{1}{2a}$ кўринишидаги хатоликни олдини олиш учун кўпхадда қавсдан ташқарига чиқариладиган сон манфий ишорали бўлишига қаратилган мисолларни кўпроқ киритиш керак.

1.5. VIII синфда алгебра фанини ўқитиш

8-синф алгебра курси бўйича ДТС талабларига асосан ўқувчиларнинг тайёргарлик даражасига қуйидаги зарурий кўникма талаблари қўйилган.

Сон ва ҳисоблашлар бўйича :

номаълумларнинг икки берилган қиймати (сонлар жуфти) икки номаълумли иккита тенгламалар системасининг ечими бўлиши ёки бўлмаслигини текшириш учун ўрнига қўйишни, сонли тенгсизликларни қўшиш ва қўпайтиришга оид машқларни бажара олиши, арифметик квадрат илдиз таърифи ва унинг хоссаларини, миқдорларнинг тақрибий қийматларини, абсолют ва нисбий хатоликлар, сонларни яхлитлаш қоидаларини, яқинлашиш хатосини, соннинг стандарт шаклини ёза олишни, алломаларимизнинг алгебрани вужудга келиши ва ривожланишига қўшган ҳиссаси ҳақида тасаввурга эга бўлиши.

Ифодаларни айнан алмаштириш бўйича: арифметик квадрат илдизнинг хоссаларига доир мисол ва масалалар ечишни, квадрат илдиз қатнашган ифодаларни шакл алмаштириши, квадрат учҳаддан тўла квадрат ажратиш формулаларини, квадрат тенглама илдизларини топиш формуласига доир тушунчаларга эга бўлиши.

Тенгламалар ва тенгсизликлар бўйича:

- чизиқли тенгсизликларни ечиш ва уларга оид атамаларни (тенгсизлик, тенгсизликни ечиш, тенгсизлик ечими) тўғри қўллаш ва уларнинг маъносини тушуниш;

- модуль қатнашган содда тенглама ва тенгсизликларни еча олиш;

- икки номаълумли иккита чизиқли тенгламалар системасини ўрнига қўйиш ва қўшиш усуллари орқали еча олиш;

- мураккаб бўлмаган матнли масалаларни икки номаълумли чизиқли тенгламалар системасини тузиш усули билан еча билиш;

- квадрат илдиз қатнашган сонли ифодаларда алгебраик шакл алмаштиришларни бажара олиш;

- квадрат тенгламанинг хусусий ҳолларини, Виэт теоремаси ва унга тескари теоремани мисоллар ечишда қўллай олиш.

Функция тушунчаси бўйича:

- сон тўғри чизигида оддий ёки қўш тенгсизлик кўринишида берилган оралиқни тасвирлай олиш;
- бир номаълумли чизикли тенгсизликлар системасини ечиш;
- тенгсизлик ечимини сон ўқида тасвирлай олиш;
- координаталар текислигида координаталари берилган нуктани ясай олиш ҳамда текисликда берилган нуктанинг координаталарини топа олиш;
- функция ва унинг графиги ҳақида тасаввурга эга бўлиш;
- чизикли функциянинг графигини ясай олиш ($y=kx+b$);
- мураккаб бўлмаган формула, лар, жадваллар ва графиклар билан берилган функциянинг қийматини топа олиш;
- функциянинг қиймати бўйича аргументнинг қийматини топа олиш;
- чизикли функциянинг нолини ва ўзгармас ишора оралиқларини топа олиш;
- $y=kx$ мисолида катталиклар орасидаги функционал боғланишларни тушуниш ва бу функция графигини ясай олиш.

Маълумки, 7-синф алгебра курсида ўқитиладиган “Чизикли функция ва унинг графиги” ва “Икки номаълумли иккита чизикли тенгламалар системаси” номланишидаги боблар, ўқувчиларнинг тушунчаларни қабул қилиш даражаларига ва ўзлаштириш қобилиятларига қараб, 8-синфга ўтказилган. Шу ва шунга ўхшаш баъзи ўзгаришларни ҳисобга олиб алгебрадан тузилган янги дастур 8-синф ўқувчиларининг ўзлаштиришлари учун бирмунча енгиллашди. Ушбу курснинг вазифаси ўқувчиларни текисликда Декарт координаталар системаси, функция тушунчаси, чизикли функция ва унинг графиги, икки номаълумли иккита чизикли тенгламалар системаси ва уни ечиш усуллари, шунингдек, уларнинг билимларини мусбат ва манфий сонлардан ҳақиқий сонлар даражасигача бойитиши назарда тутилади. “Соддадан мураккабга қараб” тамойилига амал қилинган ҳолда ўқувчиларнинг қуйи синфларда тенгсизликлар ва уларни ечишга доир билимлари тенгсизликларни қўшиш ва кўпайтириш, тенгсизликларнинг асосий хоссалари, бир номаълумли тенгсизликлар системаси ва уни ечиш, сонли

оралиқлар ҳамда модулли тенглама ва тенгсизликларни ечиш каби тушунчалар билан бойитилиб, уларнинг фикрлаш даражаси ривожлантирилади. Ўқувчилар амалий ҳисоб-китоб ишларини енгиллаштириш учун зарур бўлган сонларни яхлитлаш, миқдорнинг тақрибий киймати, хатоликлар ва уларни баҳолаш, соннинг стандарт шакли каби тушунчалар билан ҳам танишадилар.

Ўқувчиларни математикадан тезкор фикрлашини, хозиржавоблигини, математик ҳисоблашларнинг ақлий машқ сифатидаги қизиқарлилигини таъминлаш мақсадида арифметик квадрат илдиз, ҳақиқий сонлар, даража, кўпайтма ва касрнинг квадрат илдизи каби билимларни ўзлаштириб олишларини тақозо қилади.

Ушбу курснинг VI боби Ал-Хоразмийнинг алгебрасига асос бўлган, мактаб алгебра курси дастурида нуфузли ўринни эгаллаган ва геометрия билан алгебрани боғлаб турган асосий тушунчалар сирасига кирувчи “Квадрат тенгламалар” ҳисобланади. Бу бўлимда ўқувчилар квадрат тенглама ва унинг илдизларини формула ёрдамида топиш, чала квадрат тенглама, тўла ва келтирилган квадрат тенгламалар, Виет теоремаси, квадрат тенгламалар ҳақида тушунчаларга эга бўладилар. Шу билан бирга уларнинг тенгламалар ёрдамида масалалар ечиш орқали билимларини мустаҳкамлашга эришилади.

Агар 7 ва 8-синфлар учун алгебрадан тузилган дастур ва ўқув режаларни бир-бири билан қиёслайдиган бўлсак, албатта, 8-синф материаллари ўқувчиларнинг ўзлаштиришлари учун қулай ва қизиқарли. Сабаби мўлжалланган мавзулар ўқувчиларнинг ёш хусусиятига мос эканлигидадир. Аммо ўрни келганда айтиш мумкинки, дарсликда мавжуд баъзи мавзулар масалан, “Текисликда тўғри бурчакли координаталар системаси” 6-синфдан таниш. Унда ўқувчилар Ox - абциссалар ўқи, Oy - ординаталар ўқи, координата ўқлари, тўғри бурчакли координаталар системаси, координаталар боши, нуқтанинг абциссаси, нуқтанинг ординатаси, $(x;y)$ - нуқтанинг координаталари каби билимларга эга. Шунинг учун мавзу матнига баъзи тўлдирувчи маълумотларни киритиш жоиз деб

ўйлаймиз. Масалан, координата бурчаклари I, II, III, IV каби белгиланиши билан чекланмасдан, координата ўқлари ташкил қилган тўғри бурчакли координата бурчаклари (чораклар ёки квадратлар)ни берилиши жоиз. Масалан, I чорак 0° дан 90° гача, II чорак 90° да 180° гача, III чорак 180° дан 270° гача, IV чорак 270° дан 360° гача бўлган текисликдан ташкил топган дейиш мумкин. Бу 9-синф учун дастлабки тушунча ҳисобланади ва математикада синфлараро ички узвийлик таъминланди. Чунки, амалдаги дастур бўйича айланани (бирлик айланани) 360° да шкалалаш ва уни чоракларга тақсимлаш масаласи 9-синф дастурига киритилган. Шунингдек, ўқувчилар география фанидан жойнинг географик ўрнини аниқлаш, физикадан (айланма) бурчак тезлик тушунчаларига эга бўлиши, бундан ташқари кундалик турмушда ишлатиладиган, ҳаётда учрайдиган буюм ва асбоблар орқали ҳам ўқувчиларда кўникма шаклланишига “Текисликда тўғри бурчакли координаталар системаси” мавзусини осон ўзлаштирилишига имконият яратди.

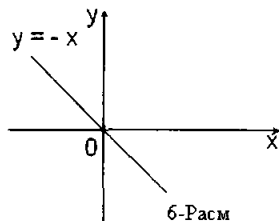
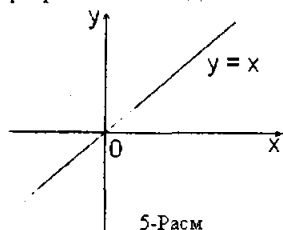
Ўқувчида функция ҳақидаги дастлабки тасаввурни ҳосил қилиш учун, дарсликда кўрсатилганидек, ишни ҳаракатга доир масала ечишдан бошлаган маъқул, физика курсидан таниш бўлган $S = vt$ ифодага эндиликда алгебраик нуқтани назардан талқин қилинади.

Дарсликда берилган функция таърифини маълум даражада такомиллаштирилган ҳолда қуйидагича ифодалаймиз, яъни “Агар бирор сонлар тўпламида олинган x нинг бир қийматига бирор қоида бўйича y сон мос қилиб қўйиладиган бўлса, y ҳолда шу тўпланда y га x нинг функцияси дейилади”. Мазкур таърифга кўра $y = f(x)$, $y = \varphi(x)$, $y = y(x)$ кўринишлардан бири билан белгиланиш киритилади. Бунда f, φ, y лар бирор қоида яъни бажариладиган амални англатса, x – эркин ўзгарувчи аргумент, y – (эрксиз ўзгарувчи) функцияни билдирар экан.

Мисол. Агар а) $f(x) = \left(1 + \frac{1}{x}\right)(7 + 4x)$; б) $f(x) = (2x + 1)\left(\frac{3}{x} - 3\right)$ бўлса,

а) $f\left(-\frac{1}{2}\right)$ ва б) $f(-1)$ ни топинг. Ж: а) -5, б) 6

“Функция тушунчаси” мавзусининг таркибига функциянинг берилиш усуллари ҳам киритилган бўлиб, бунда функция берилишининг учта: формула, жадвал ва график усуллари учун алоҳида-алоҳида мисоллар келтирилади. Мана шу учала усулни мужассамлаштирган ҳолда тушунтириш бирорта аналитик кўринишдаги функция танланишига олиб келади. Функциянинг формуласи асосида жадвал тузилади ва жадвалга қараб унинг графиги чизилади.



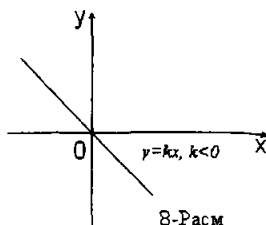
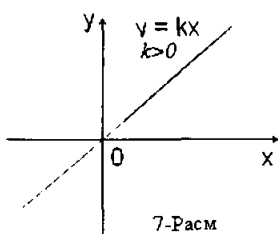
“ $y=kx$ функция ва унинг графиги” мавзусини ўтишда қуйидаги хусусий ҳолларга ўқувчининг диққатини қаратиш лозим.

1) $y = kx$ (1) графиги k нинг исталган қийматида координаталар бошидан ўтувчи ўсувчи тўғри чизик бўлади.

а) $k = 1$ бўлса, (1) функция $y = x$ (2) бўлади ва унинг графиги Ох ўқи билан 45° ҳосил қилиб ўтувчи тўғри чизикдир (5-расм).

б) $k = -1$ бўлса, (1) функция графиги $y = -x$ (3) кўринишда бўлиб, унинг графиги Ох ўқи билан 135° ҳосил қилиб ўтувчи камаювчи (6-расм) тўғри чизикдан иборат.

с) (1) функция $k > 0$ бўлса ўсувчи (7-расм), $k < 0$ бўлса, камаювчи (8-расм) функция графигини ҳосил қилади.



x билан y орасидаги боғланиш $y=kx$ каби ифодаланади. $k>0$ одатда тўғри пропорционал (мутаносиб) боғланиш, k - эса пропорционаллик коэффициентлари дейилади.

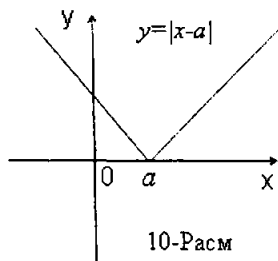
2) $y=kx+b$ (4) кўринишдаги функцияга чизикли функция дейилади. Бунда k - бурчак коэффициентлари, b - ордината ўқидан ажратган кесмаси дейилади.

3) k нинг қандай қийматида $y=kx+b$ функциянинг графиги $M(0,5; 4,5)$ нуқтадан ўтади?

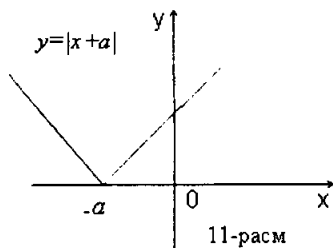
Ечилиши: $4,5 = 0,5x + b \Rightarrow k = -3$

(4) функцияда $b=0$ бўлса, $y=kx$ кўринишдаги тўғри чизикдир. (4) функциянинг графиги (1) функция графигини ордината ўқи бўйлаб b бирлик кесма силжитиш йўли билан ҳосил қилинади. (1) ва (4) функцияларнинг графиклари ўзаро параллел тўғри чизиклар бўлади (9-расм).

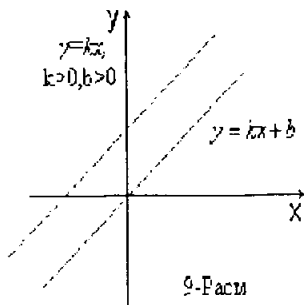
Шу ўринда дарсликда келтирилмаган модулли чизикли функцияларнинг баъзи ҳоллари учун графиклар кўринишда берилиши иқтидорли ўқувчилар билан индивидуал ишлашда ўқитувчига ёрдам бўлади (10,11,12,13,14-расмлар).

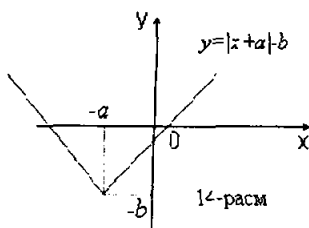
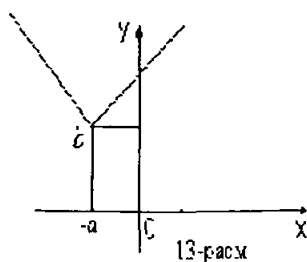
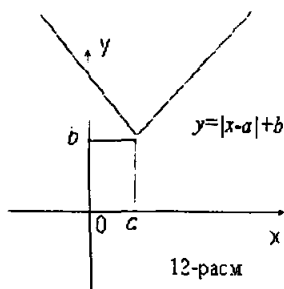


10-Расм



11-расм

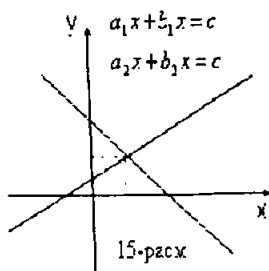




Тенгламалар системаси. Икки ўзгарувчилик иккита чизиqli тенгламалар системасини ўқитишда дастлаб берилган масала шартига кўра номаълумлар киритилади ва тенгламалар тузилади. Тузилган тенгламалар биргаликда чап томондан катта қавсга олинади. Тузилган ҳар иккала тенглама учун бир хил ечим топилади ва бу ечим ҳар бир тенгламани тўғри тенгликка айлантиришини текшириб кўрилади. Бу эса тенгламалар системаси учун таянч тушунча ҳисобланади. Сўнгра индуктив методдан дедуктив методга ўтилади, яъни биринчи даражали икки номаълумли иккита чизиqli тенгламалар системаси умумий кўринишда қуйидагича ёзилади:
$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases} \quad (1) \text{ бу ерда}$$

$a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2$ берилган сонлар, x ва y номаълум сонлар.

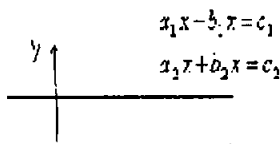
(1) тенгламалар системасининг ечими x ва y сонлар жуфтлиги эканлиги, уларни шу системага қўйганда унинг ҳар бир тенгламаси тўғри сонли тенгликка айланишига урғу берилади.



Ўқувчиларни тоифаларга бўлиб ўқитишда ўқитувчилар томонидан дарсликдан ташқари тенгламалар системаси ҳақидаги қўйидаги қўшимча маълумотларга эга бўлиш фойдадан холи эмас.

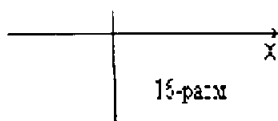
Масалан, (1) тенгламалар система-сини ечмасдан туриб ечимини топиш.

Агар (1) тенгламада:



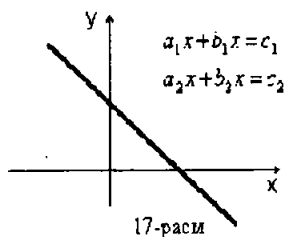
$\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$ (2) шарт бажарилса, (1) тенглама ягона ечимга эга (15-расм).

2) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$ (3) шарт



бажарилса тенгламалар системаси ечимга эга эмас (16-расм).

3) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$ (4) тенглик



бажарилса, (1) тенглама чексиз кўп ечимга эга (17-расм)

Чизиқли тенгламалар система-сини ечишнинг 4 хил, яъни ўрнига қўйиш, қўшиш, график, таққослаш усуллари тавсия эта-миз.

Ўрнига қўйиш усули. Бу усулда тенгламалардан ихтиёрий биттасини танлаб олиб, ундан номаълумнинг биттасини иккинчиси орқали топилади. Номаълумнинг топилган қийматини иккинчи тенгламага қўйиб, бир номаълумли чизиқли тенглама ҳосил қилинади. Бу тенгламани ечиб, ундаги номаълумни топамиз. Кейин эса топилган қийматни ўрнига қўйиб, иккинчи номаълумни аниқлаймиз. Мисол.

$$1) \begin{cases} 2x - 3y = 3 \\ x + 2y = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -2y + 5 \\ 2(-2y + 5) - 3y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4y + 10 - 3y = 3 \Rightarrow y = 1 \\ x = -2 \cdot 1 + 5 = 3 \end{cases}$$

Жавоб: (3; 1).

$$2) \begin{cases} 3x - 4y = 3 \\ x + 2y = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -2y + 1 \\ 3(-2y + 1) - 4y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -6y + 3 - 4y = 3 \Rightarrow y = 0 \\ x = 1 \end{cases}$$

Жавоб: (1; 0).

Қўшиш усули. Тенгламалар системасини алгебраик қўшиш усулида ечиш учун:

1) номаълумлардан бирининг олдида турган коэффициентлар модуллари тенглаштириш.

2) Ҳосил бўлган тенгламаларни ҳадлаб қўшиш ёки айтириб битта номаълумни топиш.

3) Топилган қийматни берилган системанинг тенгламаларидан бирига қўйиб, иккинчи номаълумни топиш керак.

$$\text{Мисол. } 1) \begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x = 6 \Rightarrow x = 3 \\ y = x - 1 = 3 - 1 = 2 \end{cases} \quad \text{ж: (3; 2).}$$

$$2) \begin{cases} x + y = 5 \\ x - y = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x = 4 \Rightarrow x = 2 \\ y = x + 1 = 2 + 1 = 3 \end{cases} \quad \text{ж: (2; 3)}$$

График усули. Тенгламалар системасини ечишнинг график усули қуйидагилардан иборат.

1) Системадаги ҳар бир тенгламанинг графиги ясалади.

2) Ясалган тўғри чизиклар кесишиш нуктасининг, агар улар кесишса координаталари топилади.

Тенгламалар графиклари кесишиш нуктасининг координаталари шу тенгламалар системасининг ечими бўлади.

Текисликда икки тўғри чизик тенгламалар системаси графикларининг ўзаро жойлашувида 3 ҳол бўлиши мумкин:

1-ҳол. Тўғри чизик кесишса яъни битта умумий нуктага эга бўлади. Бу ҳолда тенгламалар системаси битта ягона ечимга эга бўлади.

2-ҳол. Тўғри чизиклар параллел яъни улар умумий нуктага эга эмас. Бу ҳолда тенгламалар системаси ечимларга эга бўлмайди.

3-ҳол. Тўғри чизиклар устма-уст тушади. Бу ҳолда система чексиз кўп ечимлар тўпламига эга бўлади. Мисол.

$$1) \begin{cases} y = 3x \\ 6x - 2y = 3 \end{cases} \text{ - ечимга эга эмас, } 2) \begin{cases} x + y = 0 \\ 2y + 2x = 0 \end{cases} \text{ - чексиз кўп}$$

ечимга эга,

$$3) \begin{cases} 2x + y = 7 \\ x - y = 1 \end{cases} \text{ - ягона ечимга эга.}$$

Таққослаш усули. Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, системани ечиш учун унинг ҳар бир тенгламасидан x (ёки y) ни топамиз. x (ёки y) учун топилган ифодаларни тенглаштириш натижасида ҳосил бўлган тенгламадан y (ёки x) ни топиб, сўнггра x (ёки y) топилади.

$$\text{Мисол. } \begin{cases} 2x - 5y = -4 \\ 3x + 2y = 13 \end{cases} \text{ - системани ечинг.}$$

Ечиш. Берилган системанинг тенгламаларидан x ни топамиз.

$$\begin{cases} 2x = 5y - 4 \\ 3x = 13 - 2y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{5y - 4}{2} \\ x = \frac{13 - 2y}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{5y - 4}{2} = \frac{13 - 2y}{3} \Rightarrow y = 2.$$

$$x = \frac{5y - 4}{2} \text{ дан } x = 3. \text{ Жавоб. } x = 3, y = 2.$$

Биринчи даражали тенглама ва тенгламалар системасини тузишга доир масалаларни ечиш. Тенглама ва тенгламалар системасини тузиш ёрдамида турмушда учрайдиган ҳаракат, процент, пропорционал боғланиш, юз, ҳажм, қотишма ва ҳ.к. тушунчалар билан боғлиқ бўлган масалаларни ечиш мумкин. Шунинг учун бундай масалаларни ечишда ўқувчи юқоридаги тушунчалардан хабардор бўлиши ва масалада қўйилган мақсадни ажрата олиши керак. Масала мазмунидаги маълум ва номаълум катталиқни, уларни ўзаро боғловчи шартларни яхши олиш керак. Масалаларни тенгламалар ёрдамида ечиш методикаси қуйидаги алгоритмда амалга оширилади:

- масала шартини тушунарли бўлгунча ўқиб, ундаги маълум ва номаълумларни аниқлаб олиш лозим;

- изланаётган номаълумлар ҳарф ($x, y, z, \dots$) лар билан белгилаб олинади;

- масаладаги номаълум, ёрдамчи номаълум (агар y киритилган бўлса) ва берилган миқдорлар орасидаги муносабатлар аниқланиб, масаладаги шартларга кўра тенглама ва

тенгламалар системаси тузилади(ҳар бир тенглама масала шартининг бирор қисмини билдиради). Шунинг учун ҳам ёзилган тенглама масала шартининг қайси қисмини кўрсатишини билиш ва масала шартининг қайси қисми фойдаланилмаганлигини ажрата олиш лозим. Тенглама ва тенгламалар системасини тузишда масаланинг шартидан тўлиқ фойдаланиш шарт, чунки улар масалани ечиш учун етарли ҳолда берилган бўлади;

- тузиб олинган тенглама ёки тенгламалар системасининг ечимлари аниқланиб, асосий номаълумлар топилади;

- масаланинг шартларига кўра топилган асосий номаълумларни текшириб, уларнинг қайси бири масала шартини қаноатлантириши аниқланади;

- масаланинг жавоби ёзилади.

Айрим масалаларни биргина тенглама ва тенгламалар системаси ёрдами билан ёки асосий номаълум ва ёрдамчи номаълумга нисбатан ечиш мумкин. Масалани ҳар қандай усулда ечганда ҳам аниқ ва тезкор натижага эришиш мақсади кўзланади.

1-масала. Поезд А шаҳардан Б шаҳаргача бўлган масофани 15 соатда босиб ўтади. Агар поезднинг тезлиги аввалгисидан соатига 5 км кам бўлса, у А шаҳардан В шаҳаргача бўлган масофани ўтиш учун 1 соат кам юрар эди. Шаҳарлар орасидаги масофани ва поезднинг тезлигини топинг.

Ечиш. 1-усул. Поезднинг аввалги тезлигини x км/соат десак, унинг кейинги тезлиги $(x-5)$ км/соат бўлиб, бу тезликларга нисбатан шаҳарлар орасидаги масофа $\text{масофа} = \text{тезлик} \times \text{вақт}$ формулага асосан топилиб, мос ҳолда $15x$ км ва $16(x-5)$ км ларга тенг бўлади. Улар бир хил масофани кўрсатганлиги учун, $15x=16(x-5)$. Бу тенгламанинг илдизи $x=80$. Демак, поезднинг аввалги тезлиги 80 км/соат, шаҳарлар орасидаги масофа эса 15х км, яъни 1200 км га тенг. Топилган сонлар масала шартларини қаноатлантиради. Шунингдек, асосий номаълумларнинг иккинчисини, яъни шаҳарлар орасидаги масофани x км, поезднинг аввалги тезлигини эса y км/соат десак, поезднинг кейинги тезлиги $(y-5)$ км/соат бўлади.

Масала шартига кўра поезд x км масофани y км / соат тезлик билан 15 соатда, $(y-5)$ км/соат тезлик билан эса 16 соатда босиб

ўтади. Шунинг учун масофа x , тезлик y , вақт 15 соат эканлигини ҳисобга олсак, $\begin{cases} x=15y \\ x=16(y-5) \end{cases}$ тенгламалар системасини тузамиз. Бу системани ечиб, $x=1200$ ва $y=80$ ларни топамиз. Бу топилган сонлар тузилган системани ва масала шартларини қаноатлантиради. Демак, поезднинг тезлиги 80 км/соат ва шаҳарлар орасидаги масофа 1200 км экан.

2-масала. Уч хонали соннинг бирликлар хонасидаги рақами ўнлар хонасидаги рақамидан 4 та кам ва юзлар хонасидаги рақамдан икки марта кам. Агар кейинги икки рақамдан ҳосил бўлган сондан олдинги икки рақамдан ҳосил бўлган соннинг айирмаси 16 бўлса, шу сонни топинг.

Ечиш. Масаладаги асосий номаълум изланаётган сондан иборат. Масалани куйидагича ечамиз.

а) Соннинг бирликлар хонаси - x

б) Соннинг ўнлар хонаси - $x+4$

с) Соннинг юзлар хонаси - $2x$

д) Олдинги икки рақамдан ҳосил бўлган сон: $10 \cdot 2x + (x+4)$

е) Кейинги икки рақамдан ҳосил бўлган сон : $10 \cdot (x+4) + x$.

ф) Масала шартига асосан тенглама $[10 \cdot (x+4) + x] - [10 \cdot 2x + (x+4)] = 16$ кўринишда бўлади. Тенгламани ечиб, $x=2$ ни топамиз. Демак, изланаётган соннинг бирликлар хонаси 2, ўнлар хонаси 6 ва юзлар хонаси 4 экан. У ҳолда изланаётган сон 462 бўлиб, у масала шартларини қаноатлантиради.

3-масала. Ораларидаги масофа 30 км бўлган икки пунктдан бир-бирига томон икки пиёда келяпти. Агар биринчи пиёда иккинчисидан 2 соат олдин йўлга чиқса, уларнинг учрашуви иккинчи пиёда йўлга чиққандан 2,5 соат кейин рўй беради. Агар иккинчи пиёда биринчисидан 2 соат олдин йўлга чиқса, уларнинг учрашуви биринчи пиёда йўлга чиққандан 3 соат кейин рўй беради. Ҳар қайси пиёда қандай тезлик билан келяпти?

Ечиш. x км/соат - биринчи пиёданинг тезлиги, y км/соат иккинчи пиёданинг тезлиги бўлсин. Агар биринчи пиёда иккинчисидан 2 соат олдин йўлга чиқса, шартга кўра учрашгунга қадар 4,5 соат юради, иккинчи пиёда эса 2,5 соат юради. 4,5 соат

давомида биринчи пиёда $4,5x$ километр, $2,5$ соатда иккинчи пиёда $2,5y$ километр йўл босади. Уларнинг учрашуви пиёдалар биргаликда 30 км йўл босганини билдиради. Биринчи тенглама $\{4,5x + 2,5y = 30$. Агар иккинчи пиёда биринчисига қараганда 2 соат олдин йўлга чиқса, шартга кўра у учрашгунга қадар 5 соат юради, биринчи пиёда эса 3 соат юради. Юқоридагидек муҳокама юритиб, иккинчи тенгламага келамиз $3x + 5y = 30$

Натижада ушбу тенгламалар системасига эга бўламиз:

$$\begin{cases} 4,5x + 2,5y = 30 \\ 3x + 5y = 30 \end{cases} \quad \text{- бу системани ечиш учун биринчи тенг-}$$

ламанинг иккала томонини 2 га кўпайтирамиз ва ҳосил бўлган тенгламадан системанинг иккинчи тенгламасини айирамиз, натижада қуйидаги чизикли тенгламага келамиз $6x = 30$. Бундан биринчи пиёданинг тезлиги $x = 5$ км/соат эканлиги. Бу қийматни иккинчи тенгламага қўйиб, $y = 3$ ни топамиз. Жавоб: биринчи пиёда 5 км/соат тезлик билан, иккинчиси эса 3 км/соат тезлик билан юрган.

4-масала. Банкда омонатчининг пулига бир йил ўтгандан кейин 6 сўм процент пули қўшилди. Унга 44 сўм қўшиб, омонатчи пулни яна бир йилга қолдирди. Бир йил ўтгач, яна процент пули қўшилди ва омонат қўшимча процентлар билан биргаликда $257,5$ сўмни ташкил этди. Банкка дастлаб неча сўм пул қўйилган ва банк неча фоиз қўшган?

Ечиш: x сўм - дастлаб қўйилган пул бўлсин, банк эса бир йилда y % қўшсин. У ҳолда йил охирида дастлабки пулга $\frac{y}{100} \cdot x$ сўм қўшилади. Масала шартидан $\frac{yx}{100} = 6$ тенгламани ҳосил қиламиз. Йил охирида омонатчи банкка яна 44 сўм қўшимча қўйдн, демак, иккинчи йил бошида омонат $x + 6 + 44$, яъни $x + 50$ сўмни ташкил этган. Иккинчи йил охирида процентларни қўшиб ҳисоблаганда жами пул. $(x + 50 + \frac{y}{100}(x + 50))$ сўмни ташкил этган ва шартга кўра у $257,5$ сўмга тенг. Бу иккинчи тенгламани $x + 50 + \frac{y}{100}(x + 50) = 257,5$ тузиш имконини беради.

Шундай килиб, ушбу икки ўзгарувчили иккита тенгламалар

$$\text{системасига } \begin{cases} \frac{yx}{100} = 6, \\ x + 50 + \frac{y}{100}(x + 50) = 257,5. \end{cases} \quad \text{келдик.}$$

Иккала тенгламани шакл алмаштиришлар ёрдамида содда кўринишга келтирамиз: $\begin{cases} xy = 600 \\ 100x + 50y + xy = 20750 \end{cases}$

Иккинчи тенгламани иккинчи ва биринчи тенгламалар айирмаси билан алмаштириб, қуйидагига эга бўламиз: $\begin{cases} xy = 600 \\ 100x + 50y + xy = 20150 \end{cases}$

Бу системани ўрнига қўйиш усули билан ечиш мумкин. Иккинчи тенгламадан $y = 403 - 2x$ ни топиб, уни биринчи тенгламадаги y ўрнига қўямиз. Натижада $x(403 - 2x) = 600$ ни ҳосил қиламиз, бу ерда 200 ва 1,5 га тенг иккита илдизни топамиз. Равшанки, фақат биринчи қиймат масала маъносини қаноатлантиради.

$y = 403 - 2x$ тенгламада x ўрнига топилган қиймат 200 ни қўйиб, $y = 3$ ни топамиз. Шундай килиб, дастлабки омонат 200 сўмни ташкил этишини ва банк йилига 3% кўшишини топамиз.

Тенглама ва тенгсизликлар. Ўқитувчилар билан тенглама ва тенгсизликлар мавзуси юзасидан ўтказилган таҳлилларга кўра, ўқувчилар билимида шу мавзуга оид айрим хатоликлар учраши кузатилди. Уларнинг келиб чиқиш сабаблари ва уни бартараф этиш чоралари ҳақида тўхталиб ўтамиз. Масалан, ўқувчилар:

- тенглама ва тенгсизликларни ечишда қавсларни очиш қондасини бузадилар ($1 - \frac{x-y}{3} = \frac{3-x-y}{3}$);

- қисқа кўпайтириш формулаларини нотўғри қўллайдилар ($\frac{a^3-b^3}{a-b} = a^2-b^2$);

- касрларни нотўғри қискартирадилар ($\frac{2x+3(x+y)^2}{(x+y)^2(3x+y)} = \frac{2x+3}{3x+y}$);

- энг содда умумий махраж ўрнига иккала махражнинг кўпайтмасини оладилар ($\frac{a}{a^2-b^2} - \frac{1}{a+b} = \frac{a(a+b)-(a^2-b^2)}{(a^2-b^2) \cdot (a+b)}$);

- тенгламаларнинг хоссасини (одатда тенгламаларни ечишда, уларнинг тенг кучлилигини сақлаган ҳолда умумий маҳраж “ташлаб юборилади”) алгебраик касрларнинг шаклини айнан алмаштиришларига қўллайдилар $(\frac{5}{x^2y} + \frac{7}{x^3y^3} = 5xy^2 + 7)$;

- таркатиш қонунини йиғинди ва айирмадан илдиз чиқаришга татбиқ этадилар $(\sqrt{25x^2 - 36} = 5x - 6)$;

- кўпайтманинг нолга тенг бўлиш шартидан нотўғри фойдаланадилар $((x+1)(x^2-x+1))=1$ дан $x+1=1$ ва $x^2-x+1=1$).

Бу турдаги хатоликларнинг табиати бир хил. Масалан, касрнинг сурат ва маҳражидаги қўшилувчиларни қисқартириб юбориш $(\frac{a+b}{a+c} = \frac{b}{c}; \frac{a^2+b^2}{a+c} = a+b; \frac{a+b^2}{b} = a+b$ каби) ўқувчилар арифметик касрлар билан иш кўрганларида эмас, балки улар алгебраик касрлар билан танишганларидан кейин содир бўлади. Бунинг сабаби шуки, йиғинди ва кўпайтма ўртасида кўпгина ўхшашликлар мавжуд. Масалан, компонентларнинг ўзгаришига қараб йиғинди ва кўпайтманинг ўзгариши, шунингдек қўшиш ва кўпайтиришнинг ўрин алмаштириш ва группалаш қонунлари бир-бирига ўхшашлигини келтириш мумкин.

Мусбат ва манфий сонлар. Тенгсизликлар ҳақида фикр юритилганда, аввало “таққослаш” ва унинг замиридаги мусбат ва манфий сонлар, катта, кичик, тенг каби тушунчаларнинг маъносини ва уларнинг ўзаро фарқини англаб олиш талаб қилинади.

Мусбат сонлар нолдан катта сонлар манфий сонлар эса нолдан кичик сонлар дейилади. Соннинг нолдан катта ёки кичиклигини қисқача ёзиш учун “>” катта, “<” кичик тенгсизлик ишораларидан фойдаланилади. Жумладан, $a > 0$ ёзуви a соннинг нолдан катталигини яъни a мусбат сон, $b < 0$ ёзуви эса b соннинг нолдан кичиклигини яъни b манфий сон эканлигини англатади.

> ва < тенгсизлик ишоралари қарама-қарши ишоралар дейилади. Масалан, $3 > 0$ ва $\frac{1}{2} > 0$ - бир хил ишорали тенгсизлик, $\frac{5}{7} > 0$ ва $-5 < 0$ қарама- қарши ишорали тенгсизлик.

Алгебра курсида ўрганган тенгсизликларнинг хоссаларидан кундалик турмушда ёки келажакда ҳамма ҳам фойдаланавермайди. Махсус соҳа вакиллариининг масалан, иктисодчи, шифокор, муҳандис-лойиҳачи каби касб эгаларининг иши тушиши мумкин. Шунинг учун тенгсизликнинг хоссаларини ифодаловчи теоремалар ўқувчилар учун абстракт тушунча ҳисобланади. Ўқувчилар тенгсизликларга доир билимларни бошқа мавзуларга нисбатан сустроқ ўзлаштирадilar. Сабаби кундалик турмушда учрайдиган нарсалар ёки ҳодисаларни таққослаш билан фанда ўрганиладиган таққослашларнинг фарқи бор. Аммо математик билимларнинг кейинги ривожини, масалан 9-синфда, махсус касб-хунар таълимида ва олий таълимда ўқувчилар талабалар тенгсизликларни ечиш қонун-қоидаларни белгиланган дастур доирасида ўзлаштириб олиш имкониятига эга бўлсаларда, улар 8-синфда тенгсизликлар мавзуси бўйича ДТС талаблари даражасида билим, кўникма ва малакаларни эгаллашлари шарт. Шу ўринда дарсликда сонларнинг хоссалари икки устунли жадвалга жойлаштирилганлиги, жадвалнинг биринчи устунлида хоссалар символик кўринишда ёзилганлиги (сонлар ҳарфлар орқали белгиланган), иккинчи устунда эса уларнинг ифодаси сўзлар орқали, матнда баён қилинганлигини келтириш мумкин. Бу эса ўқувчилар томонидан материални ўзлаштириб олишлари учун самарали восита ҳисобланади. Агарда, шу жадвални давом эттириб, унинг учинчи устунига ҳар бир тегишли хоссага доир 1-2 тадан мисол кўрсатиб қўйилганда, жадвалнинг киммати ортар ва мавзунини ўқувчи томонидан ўзлаштириши янада яхши бўлар эди [10].

Сонларнинг ушбу хоссаларидан мисоллар ечишда фойдаланилади. Чунончи:

1°. Агар $a > 0$, $b > 0$ бўлса, у ҳолда $a + b > 0$, $a \cdot b > 0$, $\frac{a}{b} > 0$ бўлади.

2°. Агар $a < 0$, $b < 0$ бўлса, у ҳолда $a + b < 0$, $a \cdot b > 0$, $\frac{a}{b} > 0$ бўлади.

3°. Агар $a > 0$, $b < 0$ бўлса, у ҳолда $a \cdot b < 0$, $\frac{a}{b} < 0$, $\frac{b}{a} < 0$ бўлади.

4°. Агар $a \cdot b > 0$ бўлса, у ҳолда $a > 0, b > 0$, ёки $a < 0, b < 0$ бўлади.

5°. Агар $a \cdot b < 0$ бўлса, у ҳолда $a > 0, b < 0$, ёки $a < 0, b > 0$ бўлади.

6°. Агар $a \cdot b = 0$ бўлса, у ҳолда $a = 0, b \neq 0$ ёки $b = 0, a \neq 0$ ёки $a = 0, b = 0$ бўлади.

7°. Агар $\frac{a}{b} = 0$ бўлса, у ҳолда $a = 0, b \neq 0$.

Манфий сонни жуфт даражага кўтаришда мусбат сон ҳосил бўлади. Манфий сонни тоқ даражага кўтарганда манфий сон ҳосил бўлади. Масалан,

$$1) (-1,2)^2 = 1,44 > 0; \quad 2) (-0,3)^3 = -0,027 < 0$$

Шундан кейин, сонли тенгсизликлар ва унинг асосий хоссалари киритилади. Сонли тенгсизликлар ва унинг асосий хоссалари мавзусини ўрганиш икки соатга мўлжалланган бўлиб, дастлаб “агар $a - b$ айирма мусбат бўлса у ҳолда $a > b$ бўлади. Агар $a - b$ айирма манфий бўлса, $a < b$ бўлади” таъриф ўқувчиларга ёдлатилади.

Шундай қилиб, a ва b сонларни таққослаш, улар орасидаги $>, =$ ёки $<$ ишораларини қайсиниси қўйилса тўғри муносабат ҳосил бўлиши тушунтирилади. Масалан: 1) $\frac{1}{3}$ ва $0,3$ сонларни таққосланг.

$$\text{Ечилиши: } \frac{1}{3} - 0,3 = \frac{1}{3} - \frac{3}{10} = \frac{1}{10} > 0 \text{ бўлгани учун } \frac{1}{3} > 0,3$$

Сонли тенгсизликларнинг асосий хоссалари қуйидагилардан иборат.

1. Агар $a > b$ ва $b > c$ бўлса, $a > c$ бўлади.

2. Агар тенгсизликнинг иккала қисмида айни бир сон қўшилса (айирилса), у ҳолда тенгсизлик ишораси ўзгармайди, яъни $a > b$ бўлса, $a \pm c > b \pm c$.

3. Исталган қўшилувчини тенгсизликнинг бир қисмидан иккинчи қисмига шу қўшилувчининг ишорасини қарама-қаршига алмаштириб кўчириш мумкин.

4. Агар тенгсизликни бирор мусбат сонга кўпайтирилса (бўлинса), тенгсизлик ишораси ўзгармайди, яъни $a > b, c > 0$ бўлса, $ac > bc$ ($\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$) бўлади.

5. Агар тенгсизликни бирор манфий сонга кўпайтирилса (бўлинса), тенгсизлик ишораси қарама-қаршига ўзгаради, яъни $a > b$, $c < 0$ бўлса, $ac < bc$ ($\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$) бўлади. Юқорида сонли тенгсизликларнинг асосий хоссалари келтирилди, уларнинг исботлари эса дарсликда ўз ифодасини топган.

Тенгсизликларни қўшиш ва кўпайтириш мавзуси бўйича ўқувчиларга бир хил ишорали тенгсизликларни қўшишда худди шу ишорали тенгсизликлар ҳосил бўлишини, масалан, агар $a > b$ ва $c > d$ бўлса, у ҳолда $a + c > b + d$ бўлишини тушунишларига эришиш ҳамда чап ва ўнг қисмлари мусбат бўлган бир хил ишорали тенгсизликни кўпайтириш натижасида худди шу ишорали сонлар бўлса, у ҳолда $ac > bd$ бўлишини мисоллар ечиш ёрдамида етказилади. Буни мисолларда кўрамиз.

1) $3x + y < 2x + 1$ ва $3y - 2x < 14 - 2a$ тенгсизликларни қўшинг.

Ечиш: $3x + y + 3y - 2x < 2x + 1 + 14 - 2a \Rightarrow x + 4y < 2x - 2a + 15$

Мисол. 2) $2\frac{2}{3} > 1\frac{1}{3}$ ва $12 > 6$ тенгсизликларни кўпайтиринг.

Ечиш: Ушбу тенгсизликларни кўпайтириш учун биринчи тенгсизликнинг чап ва ўнг қисмини нотўғри қасрга айлантириб оламиз ва берилган тенгсизликлар дарсликдаги иккинчи теореманинг шартини бажараётганлигига ишонч ҳосил қилгач, ўша теореманинг хулосасига кўра натижани чиқарамиз.

$$2\frac{2}{3} \cdot 12 > 1\frac{1}{3} \cdot 6 \Rightarrow \frac{8}{3} \cdot 12 > \frac{4}{3} \cdot 6 \Rightarrow \frac{8}{1} \cdot 4 > \frac{4}{1} \cdot 2 \Rightarrow 32 > 8.$$

3) $x - 2 > 1$ ва $x + 2 > 4$ тенгсизликларни кўпайтиринг.

Ечиш: $(x - 2)(x + 2) > 1 \cdot 4 \Rightarrow x^2 - 4 > 4 \Rightarrow x^2 > 8.$

$>$ (катта) ва $<$ (кичик) ишорали тенгсизликлар қатъий тенгсизликлар дейилади. Масалан, $\frac{8}{7} > \frac{1}{2}$; $\frac{5}{6} < 2$ - қатъий тенгсизликлар.

Қатъий тенгсизликларнинг катта ва кичик ишоралари билан бир қаторда $\geq$ (катта ёки тенг), $\leq$ (кичик ёки тенг) ишораларидан ҳам фойдаланилади. Улар нокатъий тенгсизликлар дейилади. $a \geq b$ тенгсизлик a сон b дан катта ёки унга тенг эканлигини яъни a сон b дан кичик эмаслигини билдиради.

Агар қатъий тенгсизликлар учун $>$ ва $<$ ишоралар қарама-қарши ишоралар деб ҳисобланадиган бўлса, ноқатъий тенгсизликлар учун $\geq$ (қатта ёки тенг), $\leq$ (кичик ёки тенг) ишоралар қарама-қарши ишорали дейилади.

Дарсликда тенгсизликларни исботлашга доир берилгандан мисоллардан ташқари, қуйидаги ифода­ларни берилиши ўқувчилар учун фан олимпиада ма­териаллари ва олий ўқув юртларига кириш тестларини то­пиширишларда ёрдам беради. Қуйидаги хоссаларнинг татбиқи­га доир мисоллар ечишни тўғра­к машғулотларида амалга ошириш мумкин.

- 1) $a > 1$ бўлса, а) $a^3 > a$; б) $a^5 > a^2$ бўлади.
 2) $0 < a < 1$ бўлса, а) $a^3 < a$; б) $a^5 < a^2$ бўлади.
 3) $a > b$, $a > 0$, $b > 0$ бўлса,
 а) $a^n > b^n$ бўлади, агар $n = 2n + 1$ $n \in \mathbb{N}$
 б) $a^n < b^n$ бўлади, агар $n = 2n$ бўлса,.
 4) $a \geq b$ а) $ab > 0$ бўлса, $\frac{1}{a} \leq \frac{1}{b}$ бўлади. б) $ab < 0$ бўлса, $\frac{1}{a} \geq \frac{1}{b}$

бўлади.

- 5) $a+b=1$ бўлса, $a^2+b^2 \geq \frac{1}{2}$ бўлади.
- 6) $a>0$ бўлса, $a+\frac{1}{a} \geq 2$ бўлади.
- 7) $ab>0$ бўлса, $\frac{a}{b}+\frac{b}{a} \geq 2$ бўлади.
- 8) Ихтиёрий a ва b лар учун $a^2+b^2 \geq 2ab$ бўлади.
- 9) $a>0$ ва $b>0$ да 1. $a^4+b^4 \geq a^3b+ab^3$; 2. $a^2+b^2 \leq (a+b)^2$;
3. $a^3+b^3 \leq (a+b)^3$; 4. $a^3+b^3 \geq a^2b+ab^2$; 5. $(a+b)^3 \leq 4(a^3+b^3)$;
6. $(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2 \geq \sqrt{ab}$; 7. $\frac{a+b}{2} \leq \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}}$.
- 10) $a \geq 0$, $b \geq 0$ бўлса, $\sqrt{a+b} \leq \sqrt{a}+\sqrt{b}$ бўлади.
- 11) $a>b>0$ $c>0$ бўлса, а) $\frac{a+b}{b+c} < \frac{a}{b}$; б) $\frac{b+c}{a+c} > \frac{b}{a}$ бўлади.
- 12) $a>0$, $b>0$, $c>0$ бўлса, а) $\frac{a}{b}+\frac{b}{c}+\frac{c}{a} \geq 3$; б) $\frac{bc}{a}+\frac{ac}{b}+\frac{ab}{c} \geq a+b+c$;
в) $\frac{a^3+b^3+c^3}{a^2+b^2+c^2} \geq \frac{a+b+c}{3}$; д) $\frac{a}{b+a}+\frac{b}{c+a}+\frac{c}{a+b} \geq \frac{3}{2}$
- 13) $a>-1$, $a \neq 1$ бўлса, $a^3+1>a^2+a$

$$14) a \neq b \text{ бўлса, } a^2 + b^2 > 2ab \text{ бўлади.}$$

$$15) a > 0, a \neq 1 \text{ бўлса, } a + \frac{1}{a} > 2$$

$$16) 2\sqrt{a} > \sqrt{a^2 - 1}; 17) a + b > 2\sqrt{ab}; 18) \sqrt{a} + \sqrt{b} > 2\sqrt{ab}.$$

Шундан сўнг ўқувчиларга тенгсизликнинг чап ва ўнг қисмлари, тенгсизликнинг ҳади, бир номаълумли тенгсизликни ечиш бўйича тушунчалар берилади ва тенгсизликни ечишда дарсликда берилган асосий хоссалар уқтирилади.

Чизиқли тенгсизликка келтирилган бир номаълумли тенгсизликни ечиш учун номаълум қатнашган ҳадларни чап томонига номаълум қатнашмаган ҳадларни эса ўнг томонга ўтказиш, ўхшаш ҳадларни ихчамлаб, тенгсизликнинг иккала қисмини номаълум олдидаги коэффициентга (агар у нолга тенг бўлмаса) бўлиш керак.

Мисол. 1) $6798:103 < 54 + 6x < 9196:109$ тенгсизликнинг барча натурал ечимларини топинг.

Ечилиши: $66 < 54 + 6x < 84 \Rightarrow 12 < 6x < 30 \Rightarrow 2 < x < 5$ Ж: 3 ва 4.

2) $1256:314 < 9x - 32 \leq 2976:96$.

Ечилиши: $4 < 9x - 32 \leq 31 \Rightarrow 36 < 9x \leq 63 \Rightarrow 4 < x \leq 7$

Ж: 5, 6 ва 7.

Чизиқли тенгсизликни ечиш қуйидаги ҳолларга келтирилади:

$$\text{a) } ax > b \Rightarrow \begin{cases} x > \frac{b}{a} \\ a > 0 \end{cases} \quad \text{b) } ax < b \Rightarrow \begin{cases} x < \frac{b}{a} \\ a > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < \frac{b}{a} \\ a < 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x > \frac{b}{a} \\ a < 0 \end{cases}$$

Бир номаълумли тенгсизликлар системалари. Сонли оралиқлар.

Бунда тенгсизликлар системаси ва бир номаълумли тенгсизликлар системасини ечими тушунтирилади. Тенгсизликлар системасини ечиш унинг барча ечимларини топиш ёки уларнинг йўқлигини аниқлаш масалаларига аҳамият берилади. Шундан сўнг x сонлар тўплами кесма, x сонлар тўплами интервал каби тушунчаларни ифодаловчи “Агар $a \leq b$ бўлса у ҳолда $a \leq x \leq b$ тенгсизликни қаноатлантирувчи x сонлар

тўплами кесма дейилади ва $[a, b]$ каби белгиланади. Агар $a < b$ бўлса, у ҳолда $a < x < b$ тенгсизликни қаноатлантирувчи x сонлар тўплами интервал дейилади ва (a, b) каби белгиланади” таъриф берилади ва ўқувчиларга таъриф асосида мисоллар ечиш йўллари кўрсатилади. Шу ўринда системани ташкил этувчи тенгсизликлар катта қавс билан бирлаштириб ёзилиши таъкидланади. Масалан,

$$\begin{cases} 3x+3 \leq 2x+1 \\ 3x-2 \leq 4x+2 \end{cases} \text{ ёзув } 3x+3 \leq 2x+1 \text{ ва } 3x-2 \leq 4x+2 \text{ тенгсизликлар система}$$

ташкил этишини билдиради.

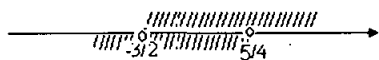
Баъзан қўш тенгсизлик кўринишидаги ёзувдан фойдаланиш мумкин. Масалан, $\begin{cases} 2x+1 > 1 \\ 2x+1 < 5 \end{cases}$ системани $1 < 2x+1 < 5$ қўш тенгсизлик кўринишида ёзиш мумкин.

Мисол. Ушбу тенгсизликлар системасини ечинг: $\begin{cases} 5x+2 > 3x-1 \\ 3x+1 > 7x-4 \end{cases}$

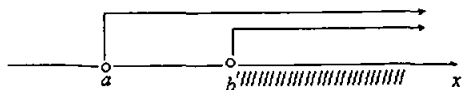
Ечиш. Системанинг биринчи тенгсизлиги унга тенг кучли $x > -\frac{3}{2}$ тенгсизликка, иккинчиси эса $x < \frac{5}{4}$ тенгсизликка келади.

Шундай қилиб, масала $\begin{cases} x > -\frac{3}{2} \\ x < \frac{5}{4} \end{cases}$ системага келтирилади.

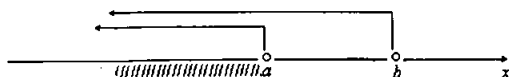
Координата тўғри чизиғи ёрдамида берилган системанинг ечимлар тўплами $\left(-\frac{3}{2}; \frac{5}{4}\right)$ интервалдан иборат эканлигини топамиз.



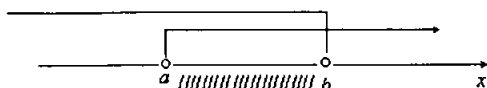
Чизиқли тенгсизликлар системасини ечиш қуйидаги ҳолатлардан бирига келтирилади. а) $\begin{cases} x > a \\ x > b \end{cases} \Rightarrow x > \max(a, b)$



$$b) \begin{cases} x < a \\ x < b \end{cases} \Rightarrow x < \min(a, b)$$

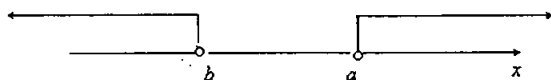


$$c) \begin{cases} x > a \\ x < b \end{cases} \Rightarrow a < x < b \text{ бунда } a < b$$



$$g) \begin{cases} x > a \\ x < b \end{cases} \Rightarrow x \in \emptyset$$

бунда $a > b$



Соннинг модули ва унинг хоссалари. Дастлаб соннинг модулига таъриф берилади ва белгиланиши кўрсатилади.

Масалан, a сонининг модули $|a|$ каби белгиланади, яъни

$$|a| = \begin{cases} a, & a > 0 \\ 0, & a = 0 \\ -a, & a < 0 \end{cases} \text{ Ҳар қандай мусбат соннинг модули шу соннинг } \dot{\text{ўзига тенг.}}$$

Мисол. $|6| = 6$; $|2,3| = 2,3$; $|0| = 0$; $\left|\frac{2}{7}\right| = \frac{2}{7}$;

Соннинг модули қуйидаги хоссаларга эга:

$$1^0. |a| \geq 0 \quad 2^0. |a| = |-a|.$$

$$3^0. |a| = |b| \Rightarrow a = \pm b$$

$$4^0. \forall a; b \text{ да } |a| - |b| \leq |a - b|.$$

$$5^0. |a| \geq a, |a| \geq -a$$

$$6^0. |a + b| \leq |a| + |b|$$

$$7^0. a < 0, b < 0 \quad |a + b| = -(a + b)$$

$$8^0. |a - b| = |b - a|$$

$$9^0. |a - b| = |a + (-b)| < |a| + |b|$$

$$10^0. \left| \frac{a}{b} \right| = \frac{|a|}{|b|}; \quad b \neq 0$$

$$11^0 \|a\| - \|b\| \leq \|a+b\| \leq \|a\| + \|b\|$$

$$12^0 |x| < c, \quad (c > 0) \Leftrightarrow -c < x < c.$$

$$13^0 |a|^2 = a^2$$

$$14^0 |a^2 + b^2| \leq a^2 + b^2.$$

$$15^0 a > 0, |a+b^4| = a+b^4.$$

$$16^0 |a^3 + b^2| = a^3 + b^2, a < 0.$$

$$17^0 |a^n| = |a|^n, n \in \mathbb{N}, \forall a.$$

$$18^0 |a^n| = \begin{cases} a^n, & n = 2k \\ -a^n, & n = 2k-1, a \leq 0 \end{cases}$$

$$19^0 |x^n| = |x|^n, \quad n \in \mathbb{N}, x \in \mathbb{R}$$

Мисол. 1) $m=|8,(8)|$, $n=|-8,(7)|$, $p=\left|8\frac{7}{9}\right|$, $q=\left|-8\frac{6}{7}\right|$ сонларни

камайтиш тартибиди ёзинг. Ж: $m > q > n > p$

2) $x > y > z$, $|x-y| - |z-y| - |z-x|$ ни соддалаштиринг. Ж: $x-y+z-y+z-x=2z-2y$.

3) $a > b > c$ бўлса, $|a-b| + |c-a| - |b-c| = a-b-c+a-b+c=2a-2b$

4) $p > q > k$ бўлса, $|p+q| - |k-q| + |k-p| = p+q+k-q-k+p=2p$

Номалум модуль белгиси остида қатнашган тенгламалар

$$1. |x| = b \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ x_1 = b \\ x < 0 \\ x_2 = -b \end{cases}$$

$$2. |x-a| = b \Rightarrow \begin{cases} x \geq a \\ x_1 = b+a \\ x < a \\ x_2 = -b+a \end{cases}$$

$$3. |x+a| = b \Rightarrow \begin{cases} x \geq -a \\ x_1 = b+a \\ x < -a \\ x_2 = -b+a \end{cases}$$

$$4. |cx+a| = b \Rightarrow \begin{cases} x \geq -\frac{a}{c} \\ x_1 = \frac{b-a}{c} \\ x < -\frac{a}{c} \\ x_2 = \frac{-b+a}{c} \end{cases}$$

$$5. |cx - a| = b \Rightarrow \begin{cases} x \geq \frac{a}{c} \\ x_1 = \frac{a+b}{c} \\ x < \frac{a}{c} \\ x_2 = \frac{a-b}{c} \end{cases} \quad 6. f(|x|) = g(x) \Rightarrow \begin{cases} f(x) = g(x), & x \geq 0 \\ f(-x) = g(x), & x < 0 \end{cases}$$

$$7. |f(x)| = g(x) \Rightarrow \begin{cases} f(x) = g(x) \Rightarrow f(x) \geq 0 \\ -f(x) = g(x) \Rightarrow f(x) < 0 \end{cases}$$

$$8. |f_1(x)| + |f_2(x)| + \dots + |f_n(x)| = c \quad (c \in R) \quad f_n(x) = a_n x + b \quad n = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Тенгламани ечиш учун тенгламанинг чап қисмидаги модул остидаги $f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x)$ функциянинг нолларини топамиз. Функция ноллари сонлар ўқини чекли сондаги интервалларга ажратиб, ҳар бир интервалда берилган тенглама алоҳида кўринишга эга бўлиб, унинг ечими аниқланади.

Мисол. 1. $|x-4| + |x-1| + |x+2| = 6$ тенгламанинг илдизларини нечта?

Ечилиши: Тенгламани оралиқ (интервал) усули билан ечамиз.

$f_1(x) = x-4$ $f_2(x) = x-1$ $f_3(x) = x+2$ функциянинг ноллари $x_1 = 4; x_2 = 1; x_3 = -2$ Функция ноллари сон ўқини $(-\infty; -2); [-2; 1]; [1; 4]; [4; \infty)$ каби оралиқларга ажратиб, берилган тенглама:

$$a) x \in (-\infty; -2) \text{ да } -x+4-x+1-x-2=6 \Rightarrow 3x = -3 \Rightarrow x = -1 \quad (-\infty; -2)$$

$$|x-4| = \begin{cases} x-4; & x \geq 4 \\ -x+4; & x < 4 \end{cases} \quad |x-1| = \begin{cases} x-1; & x \geq 1 \\ -x+1; & x < 1 \end{cases} \quad |x+2| = \begin{cases} x+2; & x \geq -2 \\ -x-2; & x < -2 \end{cases}$$

$$b) [-2; 1] \text{ да } 4-x+1-x+x+2=6; \quad x_2 = 1 \notin [-2; 1]$$

$$v) [1; 4] \text{ да } 4-x+x-1+x+2=6; \quad x_3 = 1 \in [1; 4]$$

$$g) [4; \infty) \text{ да } x-4+x+1+x+2=6; \quad x_4 = 3 \notin [4; \infty) \quad \text{ж: } 1$$

2. $|b| : (-0,5) = -2,5$ тенгламани қаноатлантирувчи b нинг барча қийматларини топинг. $|b| = \frac{5}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{5}{4} \Rightarrow b = \pm \frac{5}{4}$

3. $-ax=|a|$ ягона мусбат ечимга эга бўладиган a нинг барча қийматларини топинг. $x = \frac{|a|}{-a} \Rightarrow \begin{cases} x=-1; & a>0 \\ x=1; & a<0 \end{cases}$ ж: $a<0$

4. $a^2x^2=|a|$ тенгламанинг ягона ечимга эга бўладиган a нинг барча қийматларини топинг. $x^2 = \frac{|a|}{a^2} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{|a|}{a^2}}$. $a>0$ ж: $a>0$

5. a нинг қандай қийматларида $a^2+1=2|a|$ тенглик ўринли бўлади. ж: ± 1

6. m нинг қандай қийматларида $|m+1|=m+1$ тенглик ўринли бўлади. ж: $m \geq -1$

7. a нинг қандай қийматларида $|a+2|=-a-2$ тенглик ўринли бўлади. ж: $a<-2$

8. а) $|x|=|2x-5|$ б) $|x+1|=|2x-1|$ тенгламаларнинг илдизлари нечта?

$$\text{а) } |x| = \begin{cases} x; & x \geq 0 \\ -x; & x < 0 \end{cases} \quad |2x-5| = \begin{cases} 2x-5; & x \geq 2,5 \\ -2x+5; & x < 2,5 \end{cases} \quad \text{ларни эътиборга олсак,}$$

тенглама

$$(\infty; 0) \text{ да } -x = -2x+5; \quad x=5 \in (-\infty; 0) \quad [0; 2,5] \text{ да}$$

$$x = -2x+5 = x_2 = \frac{5}{3} \in [0; 2,5)$$

$$[2,5; \infty) \text{ да } x = 2x-5 = x_3 = 5 \in [2,5; \infty) \quad \text{ж: } 2$$

Номаялум модул белгиси остида қатнашган тенгсизликлар

$$1) |x| \leq k \Rightarrow \begin{cases} -k \leq x \leq k & k > 0 \\ \text{ечимга эга эмас} & k < 0 \text{ бўлса} \end{cases} \quad 2) |x| \geq k \Rightarrow \begin{cases} k > 0 \\ k < x < -k \\ k < 0 \\ \text{ихтиёрий сон} \end{cases}$$

$$3) |x \pm a| \leq k \Rightarrow \begin{cases} k > 0 \\ -k < k \pm a < k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k > 0 \\ -k \pm a < x < k \pm a \end{cases}$$

$$4) |f(x)| \leq x \Rightarrow \begin{cases} |f(x)| \leq x \\ x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -x \leq f(x) \leq x \\ x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ f(x) \geq -x \\ x \geq 0 \\ f(x) \leq x \end{cases}$$

Мисол. 1) $|2x-7| \leq 5 \Rightarrow -5 \leq 2x-7 \leq 5 \Rightarrow 1 \leq x \leq 5$

$$2) |x-1| \geq 2 \Rightarrow \begin{cases} x-1 \geq 2 \\ x-1 \leq -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 3 \\ x \leq -1 \end{cases} \Rightarrow (-\infty; 1] \cup [3; \infty)$$

$$3) |x-1| \geq 1 \Rightarrow \begin{cases} x-1 \geq 1 \\ x-1 \leq -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 2 \\ x \leq 0 \end{cases} \Rightarrow (-\infty; 0] \cup [2; \infty)$$

4) $|3x-7| < 5$ тенгсизлиكنи қаноатлантирувчи натурал сонларнинг энг каттасини топинг. $-5 < 3x-7 < 5 \Rightarrow \frac{3}{2} < x < 4$ Ж: 3.

5) a нинг қандай қийматларида $ax \leq |a|$ тенгсизлиكنинг ечимлари тўплами $[-1; \infty)$ ораликдан иборат бўлади. Ечилиши: $x \leq \frac{|a|}{a} \Rightarrow \begin{cases} a < 0 \\ x \geq -1 \end{cases} \Rightarrow [-1; \infty)$ $a < 0$.

6) a нинг қандай қийматларида $a^6 x \geq |a|^3$ тенгсизлиكنинг ечимлари $x \geq \frac{1}{2}$ бўлади. Ечилиши: $x \geq \frac{|a|^3}{a^6} = x \geq \frac{1}{a^3}$ Ж: ± 2 .

Квадрат илдизлар. Ўқувчилар ДТС талабларига мувофиқ соннинг арифметик квадрат илдизига доир қуйидаги билимларга эга бўлишлари лозим.

- a сонинг арифметик квадрат илдизи - квадрати a га тенг бўлган номанфий сон;

- a сонининг арифметик квадрат илдизини белгиланиши $-\sqrt{a}$, $\sqrt{a}$, a илдиз остидаги ифода ($\sqrt{a}$ - ифоданинг ўқилиши, a - сонининг арифметик квадрат илдизи) квадрат илдиз чиқариш амали.

Квадрат илдизнинг таърифини қисқача бундай ёзиш мумкин.

$\sqrt{a} \geq 0$, $(\sqrt{a})^2 = a$ - тенглик $a \geq 0$ бўлганда ўринли.

Даражанинг квадрат илдизи. Исталган a сон учун $\sqrt{a^2} = |a|$ тенглик ўринли, яъни $\sqrt{a^2} = \begin{cases} a & a \geq 0 \\ -a & a < 0 \end{cases}$

Шу ўринда айниятнинг таърифи келтирилади ва мисоллар ечилади. Квадрат илдизнинг хоссалари.

1°. $a > b > 0$ бўлса, у ҳолда $\sqrt{a} > \sqrt{b}$ бўлади.

2°. $a \geq 0, b \geq 0$ бўлса, у ҳолда а) $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$; б) $\sqrt{a^2 b} = a \cdot \sqrt{b}$;

$$c) \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \quad g) \frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}.$$

Арифметик илдиз билан бажариладиган амаллар

$$1^{\circ}. \sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}.$$

$$2^{\circ}. \sqrt[n]{a} = \sqrt[m]{\sqrt[m]{a^m}}.$$

$$3^{\circ}. \sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m = a^{\frac{m}{n}}.$$

$$4^{\circ}. \sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m = a^m$$

$$5^{\circ}. \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}.$$

$$6^{\circ}. \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

$$7^{\circ}. a \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a^n b}.$$

$$8^{\circ}. \sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[nm]{a}.$$

$$9^{\circ}. (\sqrt[n]{a^m})^k = \sqrt[n]{a^{mk}}.$$

$$10. \sqrt[n]{(-a)^n} = \begin{cases} a, & n \in N, n=2k \\ -a, & n \in N, n=2k+1 \end{cases}$$

$$11^{\circ}. \sqrt[n]{a^m b^k} = a^{\frac{m}{n}} b^{\frac{k}{n}}.$$

$$12^{\circ}. \left(\sqrt[n]{a} \right)^k = \sqrt[n]{a^k}.$$

$$13^{\circ}. \sqrt[n]{a^k} \sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{a^{k+1}}.$$

$$14^{\circ}. \sqrt[n]{a^k} \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a^k b}.$$

$$15^{\circ}. \sqrt[n]{a} \sqrt[m]{b} = \sqrt[nm]{a^m b^n}.$$

$$16^{\circ}. \sqrt[n]{a^m} \sqrt[m]{b} = \sqrt[nm]{a^m b^n}.$$

$$17^{\circ}. \sqrt{a^{2n-1}} = a^n \sqrt{a}.$$

$$18^{\circ}. \sqrt[n]{a^{m+n}} = a^n \sqrt[n]{a^m} \quad n > m.$$

$$19^{\circ}. \left(\sqrt[n]{a^{n+m}} \right)^k = a^k \sqrt[n]{a^m}.$$

$$20^{\circ}. \frac{a+b+\dots+c}{n} \geq \sqrt[n]{a \cdot b \cdot \dots \cdot c}.$$

$$21^{\circ}. a+b > 2\sqrt{ab}.$$

$$22^{\circ}. \sqrt{a} + \sqrt{b} > 2\sqrt[4]{ab}.$$

$$23^{\circ}. n > \sqrt{n^2-1}.$$

$$24^{\circ}. 2\sqrt{n} > \sqrt{n+1} + \sqrt{n-1}.$$

25°. Икки карра иррационал сонни алмаштириш

$$\sqrt{A \pm \sqrt{B}} = \sqrt{\frac{A + \sqrt{A^2 - B}}{2}} \pm \sqrt{\frac{A - \sqrt{A^2 - B}}{2}}$$

Мисоллар.

$$1) \sqrt{7-4\sqrt{3}} = \sqrt{(2-\sqrt{3})^2} = 2-\sqrt{3}.$$

$$2) \sqrt{9+4\sqrt{2}} = \sqrt{(2\sqrt{2}+1)^2} = 2\sqrt{2}+1$$

$$3) \sqrt{19-8\sqrt{3}} = \sqrt{(4-\sqrt{3})^2} = 4-\sqrt{3}$$

$$4) \sqrt{\sqrt{17}-12\sqrt{2}} = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = \sqrt{2}-1$$

$$5) \sqrt{15-4\sqrt{7+4\sqrt{3}}} = \sqrt{15-4\sqrt{(2+\sqrt{3})^2}} = \sqrt{15-4(2+\sqrt{3})} = \sqrt{(2-\sqrt{3})^2} = 2-\sqrt{3}$$

$$6) \sqrt[3]{9+\sqrt{73}} \cdot \sqrt[3]{9-\sqrt{73}} = \sqrt[3]{81-73} = 2$$

$$7) \sqrt{3-2\sqrt{2}} \cdot \sqrt[4]{17+2\sqrt{2}} = \sqrt{3-2\sqrt{2}} \cdot \sqrt[4]{(3+2\sqrt{2})^2} = 1$$

$$8) \frac{19}{\sqrt{20}+1} + 6 - 2\sqrt{5} = \frac{19(\sqrt{20}+1)}{19} + 6 - 2\sqrt{5} = 2\sqrt{5} + 5 - 2\sqrt{5} = 5$$

$$9) \frac{4+\sqrt{6}}{4-\sqrt{6}} + \frac{4-\sqrt{6}}{4+\sqrt{6}} = \frac{(4+\sqrt{6})^2}{10} + \frac{(4-\sqrt{6})^2}{10} = \frac{2}{10}(16+6) = \frac{22}{5} = 4\frac{2}{5}.$$

$$10) 15\sqrt{\frac{3}{5}} - 0,5\sqrt{60} + 2\sqrt{3\frac{3}{4}} = 3\sqrt{15} - \frac{1}{2} \cdot 2\sqrt{15} + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{15} = 3\sqrt{15}.$$

$$11) \frac{1}{\sqrt{1}+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{1599}+\sqrt{1600}} = \frac{1599}{41} = 36.$$

$$12) \sqrt{\frac{68^3 - 32^3}{36}} + 68 \cdot 32 = 100.$$

$$13) \sqrt{\frac{59^3 - 41^3}{100}} - 59 \cdot 41 = 18.$$

$$14) \left(\sqrt[3]{9+4\sqrt{5}} + \sqrt[3]{\sqrt{5}+2} \right) \sqrt{\sqrt{5}+2} = \left(\sqrt[3]{(\sqrt{5}+2)^2} + \sqrt[3]{\sqrt{5}+2} \right) \sqrt{\sqrt{5}+2} = 2.$$

Квадрат тенглама ва унинг илдизлари. $ax^2 + bx + c = 0$ (1) кўринишдаги тенглама квадрат тенглама бўлади. Бунда a, b, c -берилган сонлар, $a \neq 0$ x эса номаълум сон. Квадрат тенгламада b ёки c коэффицентдан биттаси нолга тенг бўлса, у ҳолда бу тенглама чала квадрат тенглама дейилади. Бу тенгламалардан бири қуйидаги кўринишида бўлади.

$$ax^2 = 0; \quad ax^2 + c = 0; \quad ax^2 + bx = 0.$$

$ax^2 + bx + c = 0$ (1) тенгламани ечиш учун $D = b^2 - 4ac$ ни ҳисоблаш керак.

а) $D > 0$ бўлса, (1) тенглама ҳақиқий илдизга эга бўлиб $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ формула билан ифодаланади.

б) $D = 0$ бўлса, (1) тенглама каррали илдизга эга бўлиб $x_{1,2} = -\frac{b}{2a}$

с) $D < 0$ бўлса, (1) тенглама ҳақиқий илдизга эга бўлмайди.

Мисол. $1998x^2 - 2000x + 2 = 0$ тенгламани ечинг.

$$999 \cdot 1000x + 1 = 0 \Rightarrow D = 1000000 - 4 \cdot 999 \cdot 1 = 996004 > 0.$$

Изоҳ: дарсликларнинг сўнгги йиллардаги янги нашрларида квадрат тенгламанинг илдизларини характерловчи (D) белгиси ёки “дискриминант” ибораси ишлатилмаётган бўлса-да, биз ушбу белгидан фойдаланишни маъкул кўрдик. Чунки, белги (ибора) квадрат тенглама ва унинг илдизлари билан боғлиқ бўлган

тушунчаларни оғзаки ва ёзма баён етишнинг қулай, ихчам ҳамда анъанавий шаклидир.

Келтирилган квадрат тенглама. $x^2 + px + q = 0$ (2) кўринишдаги тенглама келтирилган квадрат тенглама бўлади. (2)

тенгламанинг $x_{1,2} = \frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(-\frac{p}{2}\right)^2 - q}$ формула ёрдамида илдизлари топилади. Келтирилган квадрат тенглама учун Виет теоремаси ўринли.

Агар x_1 ва x_2 (2) тенгламанинг илдизлари бўлса, у ҳолда $\left. \begin{aligned} x_1 + x_2 &= -p \\ x_1 \cdot x_2 &= q \end{aligned} \right\}$ формулалар ўринли, яъни келтирилган квадрат тенглама илдизларининг йиғиндиси қарама-қарши ишора билан олинган иккинчи коэффициентга, уларнинг кўпайтмаси озод ҳадга тенг.

Мисол. 1) $x^2 + 5x - 6 = 0$ квадрат тенгламанинг кичик илдизининг катта илдизга нисбатини топинг.

$$x_{1,2} = -\frac{5}{2} \pm \sqrt{\frac{25}{4} + 6} = -\frac{5}{2} \pm \frac{7}{2}; \quad x_1 = -\frac{12}{2} = -6; \quad x_2 = \frac{2}{2} = 1;$$

Виет теоремасига асосан:

$$\left. \begin{aligned} x_1 x_2 &= -6 \\ x_1 + x_2 &= -6 + 1 = -5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow (-2) \cdot 3 = (-3) \cdot 2 = (-6) \cdot 1 = (-1) \cdot 6$$

2) 3 ва 2 сонлари қайси тенгламанинг илдизлари эканлигини кўрсатинг.

A) $x^2 - x = 6$; B) $x^2 + x = 6$ C) $x^2 + 6 = x$ D) $x^2 + 6 = -x$

E) $x^2 + 1 = 6x$

Умумлашган Виет теоремаси

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0 \text{ тенгламада:}$$

1) $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$; 2) $x_1 x_2 + x_2 x_3 + x_1 x_3 = \frac{c}{a}$;

3) $x_1 x_2 x_3 = -\frac{d}{a}$.

Квадрат тенгламани ечмасдан илдизлари ишорасини ва баъзи ҳисоблаш формулаларини келтириб чиқариш. Квадрат тенглама илдизлари ишораси қуйидагича топилади. Агар $D > 0$ бўлса,

1) $q > 0, p > 0$ бўлса, иккала илдизи ҳам манфий ишорали.

2) $q > 0, p < 0$ бўлса, иккала илдизи ҳам мусбат ишорали.

3) $q < 0, p > 0$ бўлса, у ҳолда илдизлари қарама-қарши, манфий илдизи модули жиҳатдан мусбат илдизидан катта бўлади.

4) $q < 0, p < 0$ бўлса, уларнинг илдизлари қарама-қарши ишорали манфий илдизи модули жиҳатидан мусбат илдизидан кичик бўлади.

Квадрат тенгламани ечмасдан баъзи ҳисоблаш формуллари.

$$1) \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{p^2 - 2q}{q^2}; \quad 2) x_1^2 + x_2^2 = p^2 - 2q; \quad 3) \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = -2 + \frac{p^2}{q};$$

$$4) x_1^3 + x_2^3 = -p^3 + 3pq; \quad 5) x_1^4 + x_2^4 = (p^2 - 2q)^2 - 2q^2;$$

$$6) x_1^4 x_2^2 + x_2^4 x_1^2 = q^2(p^2 - 2q); \quad 7) x_1^3 x_2^3 = q^3.$$

8) Агар x_0 сони $ax^2 + bx + c = 0$ тенгламанинг илдизи бўлса, (бунда $c \neq 0$) у ҳолда $\frac{1}{x_0}$ сони $cx^2 + bx + a = 0$ тенгламанинг илдизи бўлади.

9) $ax^2 + bx - a = 0$ тенглама $a \neq 0$ ихтиёрий $\forall b$ да иккита ҳар хил илдизга эга.

10) $x^2 + px - 1 = 0$ тенглама $\forall p$ да иккита ҳар хил илдизга эга.

11) $ac < 0$ да $ax^2 + bx + c = 0$ тенглама $\forall b$ иккита турли ҳақиқий илдизга эга.

Мисоллар. 1) x_1 ва x_2 сонлар $x^2 + x - 5 = 0$ тенгламанинг илдизлари экани маълум бўлса, $x_1^2 + x_2^2 = ?$

$$\text{Ечиш: } x_1^2 + x_2^2 = p^2 - 2q = 1 - 2 \cdot (-5) = 11$$

2) Агар a ва b сонлар $3x^2 - 2x - 6 = 0$ тенгламанинг илдизлари бўлса, $a^2 + b^2$ ни топинг.

$$\text{Ечиш: } a^2 + b^2 = p^2 - 2q = \frac{4}{9} - 2 \cdot (-2) = 4\frac{4}{9}.$$

3) Агар a ва b сонлар $x^2 - 8x + 7 = 0$ тенгламанинг илдизлари бўлса, $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}$ ни топинг.

$$\text{Ечиш: } \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} = \frac{p^2 - 2q}{q^2} = \frac{64 - 14}{49} = \frac{50}{49} = 1\frac{1}{49}$$

4) Агар $x^2 + x - 1 = 0$ тенгламанинг илдизлари x_1 ва x_2 сонлар бўлса, $x_1^3 + x_2^3 = ?$

$$\text{Ечиш: } x_1^3 + x_2^3 = -p^3 + 3pq = -1 - 1 - 3 = -4.$$

5) Агар $x^2 + 4x - 5 = 0$ тенгламанинг илдизлари x_1 ва x_2 сонлар бўлса, $x_1^3 \cdot x_2^3 = ?$

Ечиш: $x_1^3 \cdot x_2^3 = q^3 = (-5)^3 = -125$.

6) x_1 ва x_2 сонлар $3x^2 - 8x - 15 = 0$ тенгламанинг илдизлари бўлса, $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1}$ ни топинг.

Ечиш: $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = -2 + \frac{p^2}{q} = -2 + \frac{64}{-5} = -2 - \frac{64}{5} = -3\frac{19}{5}$

7) x_1 ва x_2 сонлар $3x^2 + x - 5 = 0$ тенгламанинг илдизлари бўлса, $x_1^2 x_2^4 + x_2^2 x_1^4 = ?$

Ечиш: $x_1^2 x_2^4 + x_2^2 x_1^4 = q^2(p^2 - 2q) = 25(1 + 10) = 275$.

Хусусий ҳоллар.

$$1) ax^2 + 2bx + c = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - ac}}{a}$$

$$2) ax^2 + bx = 0 \Rightarrow (ax + b) = 0 \Rightarrow x_1 = 0, \quad x_2 = -\frac{b}{a}.$$

$$3) x^2 - m = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \pm\sqrt{m}$$

$$4) x^2 + m = 0; \quad m > 0 \text{ да ечимга эга эмас.}$$

Биквадрат тенглама. $ax^4 + bx^2 + c = 0$

$$\begin{cases} x^2 = y \\ ay^2 + bx + c = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_{1,2} \geq 0 \\ y_{1,2} < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \pm\sqrt{y_{1,2}} \\ x \in \varnothing \end{cases}$$

Мисоллар.

1) Куйидаги тенгламалар илдизларининг йиғиндисини топинг.

$$a) x^4 - 13x^2 + 36 = 0 \quad x^2 = y \Rightarrow y^2 - 13y + 36 = 0 \Rightarrow \begin{cases} y_1 = 4 \\ y_2 = 9 \end{cases} = \begin{cases} x^2 = 4 \\ x^2 = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_{1,2} = \pm 2 \\ x_{3,4} = \pm 3 \end{cases}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

$$b) x^4 - 17x^2 + 16 = 0 \quad x^2 = y \Rightarrow y^2 - 17y + 16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} y_1 = 1 \\ y_2 = 16 \end{cases} = \begin{cases} x^2 = 1 \\ x^2 = 16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_{1,2} = \pm 1 \\ x_{3,4} = \pm 4 \end{cases}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

$$2) (x^2 + 1)^4 - 3(x^2 + 1)^2 - 4 = 0 \quad \text{тенгламанинг нечта илдизи бор.}$$

$$(x^2 + 1)^2 = y^2 \quad y^2 - 3y - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} y_1 = -1 \\ y_2 = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (x^2 + 1)^2 \neq -1 \\ (x^2 + 1)^2 = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 + 1 = -2 \\ x^2 + 1 = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 \neq -3 \\ x^2 = 1 \end{cases} \Rightarrow x_{1,2} = \pm 1 \quad \text{Ж: 2 та.}$$

Иккинчи ва юқори даражали тенглама қатнашган тенгламалар системасини ечиш.

$$1) \begin{cases} x^2 - 1 = 0 \\ xy^2 = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ y^2 = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ y_{1,2} = \pm 2 \end{cases} \Rightarrow (-1; -2) \text{ ва } (-1; 2)$$

$$\begin{cases} x_2 = 1 \\ y^2 = -4 \end{cases} \Rightarrow \varnothing$$

$$2) \begin{cases} x^3 + y^3 = 35 \\ x + y = 5 \end{cases} \quad x \cdot y = ? \Rightarrow \begin{cases} (x + y)(x^2 - xy + y^2) = 35 \\ x + y = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - xy + y^2 = 7 \\ y = 5 - x \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - x(5 - x) + (5 - x)^2 = 7 \\ x^2 - 5x + x^2 + 25 - 10x + x^2 = 7 \\ x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow x_1 = 2, x_2 = 3 \\ y_1 = 3, y_2 = 2 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} a^2x + 3y = 3 \\ 3x + y = 4 \end{cases} \quad \text{тенгламалар системаси } a \text{ нинг қандай}$$

қийматларида ечимга эга эмас. $\frac{a^2}{3} = \frac{3}{1} \neq \frac{3}{4} \Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow a = \pm 3$.

4) a нинг қандай қийматларида $2ax + 3y = 3$ ва $4x + 3y = 7$ кесишиш нуқтасининг абциссаси манфий бўлади?

$$\begin{cases} 2ax + 3y = 3 \\ 4x + 3y = 7 \end{cases} \Rightarrow (2a - 4)x = -4 \Rightarrow 2a - 4 > 0 \Rightarrow a > 2$$

5) икки хонали сонларнинг рақамлари йиғиндиси 6 га тенг. Агар бу сонга 18 қўшилса берилган сонларнинг рақамлари ўрни алмаштириб ёзишдан ҳосил бўлган сонга тенг сон ҳосил бўлади. Берилган сонни топинг.

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ \overline{xy} + 18 = \overline{yx} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 6 \\ 10x + y + 18 = 10y + x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 6 \\ x - y = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 4 \end{cases} \quad \text{Ж: 24.}$$

6) 4 та соннинг йиғиндиси 128 га тенг Биринчиси ва иккинчисининг нисбати 2:3 каби, иккинчи ва учинчиси 3:5 каби ва учинчиси ва тўртинчиси 5:6 каби бўлса, биринчи ва тўртинчи сонлар йиғиндисини топинг.

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 128 \\ a_1 : a_2 = 2 : 3 \\ a_2 : a_3 = 3 : 5 \\ a_3 : a_4 = 5 : 6 \end{cases} \quad a_1 + a_4 = ? \quad \begin{cases} a_2 = \frac{3}{2} a_1 \\ a_3 = \frac{5}{3} a_2 = \frac{5}{3} \cdot \frac{3}{2} a_1 = \frac{5}{2} a_1 \\ a_4 = \frac{6}{5} a_3 = \frac{6}{5} \cdot \frac{5}{2} a_1 = 3 a_1 \Rightarrow a_4 = 3 \cdot 16 = 48 \\ a_1 - \frac{3}{2} a_1 + \frac{5}{2} a_1 + 3 a_1 = 128 \Rightarrow a_1 = 16 \end{cases}$$

$$\text{Ж: } a_1 + a_4 = 16 + 48 = 64$$

7) $x^2 + px + 15 = 0$ тенгламанинг илдизларидан бири 5 га тенг бўлса, p нинг қийматини топинг.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 x_2 = 15 \\ x_1 = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 = 3 \\ p = -(x_1 + x_2) = -(5 + 3) = -8 \end{cases}$$

8) $x^2 - \frac{1}{2} kx + k^2 - 11k + 24 = 0$ ($k = \text{const}$) тенгламанинг илдизларидан бири нолга тенг. Шу шартни қаноатлантирувчи илдизларнинг ийгиндисини топинг.

$$\begin{cases} k^2 - 11k + 24 = 0 \\ x^2 - \frac{1}{2} kx = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 3 \\ k_2 = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - \frac{3}{2} x = 0 \\ x^2 - \frac{8}{2} x = 0 \end{cases} \Rightarrow x_1 = 0; \quad x_2 = 1,5; \quad x_3 = 0; \quad x_4 = 4$$

$$\text{Ж: } x_2 + x_4 = 1,5 + 4 = 5,5.$$

9) Система нечта ечимга эга:

$$\begin{cases} \frac{2x+5y}{y} = 31 \\ \frac{x-2y}{y} = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2x+5y}{y} = 31 \\ \frac{x-2y}{y} = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x - 26y = 0 \\ x - 13y = 0 \end{cases} \Rightarrow x = 13y.$$

Ж: Чексиз кўп ечимга эга.

10) k нинг қандай қийматларида $\begin{cases} kx + 4y = 4 \\ 3x + y = 1 \end{cases}$ тенгламалар системаси ягона ечимга эга бўлади?

$$\frac{k}{3} \neq \frac{4}{1} \Rightarrow k \neq 12.$$

11) a нинг қандай қийматларида $\begin{cases} (6+a)x-6y=2 \\ -2ax+3y=a-3 \end{cases}$ тенгламалар системаси чексиз кўп ечимга эга бўлади?

$$\frac{6+a}{-2a} = \frac{-6}{3} = \frac{2}{a-3} \Rightarrow 3a=6 \Rightarrow a=2. \quad \text{Ж: } 2.$$

1.6. IX синфда алгебра фанини ўқитиш

9-синф алгебра курсида “Квадрат функция” боби ўқитиш 16 соатга мўлжалланган бўлиб, унда ДТС талабларига мувофиқ ўқувчиларга функцияга оид билимлар сингдирилади, мустаҳкамланади, чуқурлаштирилади ва амалий топшириқлар ҳамда масалалар ечиш йўли билан таълимнинг кейинги босқичи учун тайёргарлик ишлари амалга оширилади.

Маълумки, ўқувчилар 8-синфда функция тушунчаси, чизикли функция, унинг графиги ва хоссалари билан танишган эдилар. 9-синфда эса квадрат функция, унинг графиги ва хоссаларини назарий ҳамда амалий жиҳатдан ўрганиб, бу борада малакавий имкониятларга эга бўладилар.

Квадрат функциянинг хусусий ҳоллари бўлган $y=x^2$, $y=ax^2$ функциялар орқали ўқувчиларга ушбу функциянинг графигини ифодаловчи эгри чизик парабола деб юритилиши, унинг ўсиш, камайиш ораликлари, координата ўқлари билан кесишиш (ёки уриниш) нукталари, параболанинг симметрия маркази ҳамда фокус нуктаси ҳақида тушунчалар берилади. Ушбу берилган назарий тушунчаларни мисоллар ечиш орқали мустаҳкамланади. Кейин $y=ax^2+bx+c$ функция ва квадрат функциянинг графигини ясаш мавзулари ўтилади. Унда квадрат функция ҳақидаги тушунчалар умумлаштирилиб, $y=x^2$ функция графиги асосида ёки унинг графигини силжитиш ёрдамида ҳар қандай $y=ax^2+bx+c$ квадрат функция графигини ясаш мумкин эканлиги ўргатилади. Шунингдек, парабола ўчининг координаталарини топиш формуласи, квадрат функция графигини ясашнинг 5 та қоидаси келтирилади. Ушбу қоидаларнинг мазмун ва моҳиятини сингдириш натижасида ўқувчиларнинг малакаси функция графигини мустақил ҳолда чиза олиш даражасигача олиб

борилади. Бунинг учун дарсни амалий тажрибалар, турли хил қизиқтирувчи саволлар билан олиб борилиши яхши натижа беради. Масалан, “Эслангчи, геометрияда доиранинг юзи қандай ҳисобланар эди?”, “Физикада Галилей Пиза минорасидан туриб тажриба ўтказиш йўли билан жисмларнинг эркин тушиш тезланиши учун қандай қонуниятни яратган эди?”, “Квадрат учҳадга мисол келтиринг ” ёки “ $4x^2+3ax+8$ квадрат учҳадни геометрик талқин қила оласизми” каби саволларни келтириш мумкин.

Кўп ҳолларда ўқувчилар квадрат функциянинг ноллари ҳақидаги тушунчани мустақил эгаллаб олишга қийналадилар. Чунки, дарсликда x нинг қандай қийматларида $y=x^2+4x-5$ квадрат функция 0 га тенг қийматни қабул қилади? - деган мисолни ечиш орқали хусусий жавоб билан чекланилган, яъни “ $y(1)=0$ ёки $y(-5)=0$ бўлган x нинг қийматлари квадрат функциянинг ноллари дейилади”- деб хулоса чиқарилган. Бизнинг фикримизча юқоридаги мисолдан олдин қуйидаги таъриф келтирилиб, сўнгра мисол ишлаб кўрсатилса, ўқувчида юқоридаги қийинчилик туғилмайди.

Квадрат функциянинг ноллари деб, аргументнинг бу функцияни нолга айлантирадиган қийматларига айтилади.

Мисол. $y=x^2+4x-5$ функциянинг ноллари $x=1$ ва $x=-5$, чунки $y(1)=0$ ва $y(-5)=0$ бўлади.

Умуман олганда, ўқувчиларда квадрат функцияга доир тушунчалар стандарт талаби даражасида шаклланиши учун мавзуларни қуйидаги тартибда ёритилиши фойдали ҳисобланади. Бу эса $y=ax^2+bx+c$, $a \neq 0$ кўринишдаги функционал боғланишнинг хусусий ҳолларини қараб чиқиш билан амалга оширилади.

$y=x^2$ функциянинг графиги. Бу функциянинг графигини ясаш учун қуйидаги жадвални тузамиз.

x	0	1	2	3	-1	-2
y	0	1	4	9	1	4

$y = x^2$ функциянинг графиги параболадан иборат бўлади. (18-расм) Графикдан фойдаланиб $y = x^2$ функциянинг қуйидаги хоссалари аниқланади:

1°. Аргумент x нинг исталган қийматини қабул қилади.

2°. Функциянинг ўзгариш соҳаси манфий бўлмаган қийматларни қабул қилади, яъни $y \geq 0$ чунки ҳар қандай ҳақиқий сонларнинг жуфт даражаси ҳар доим мусбат ва $x = 0$ ва $y = 0$ бўлади. Шунинг учун $y = x^2$ функция графигининг $O(0; 0)$ дан бошқа ҳамма нуқталари Ox ўқининг юқори қисмида жойлашади.

3°. Берилган функция жуфт чунки $(-x)^2 = x^2$. Шунинг учун унинг графиги Oy ўқка нисбатан симметрик жойлашган. Парабола ўзининг симметрия ўқи билан кесишиш нуқтаси унинг учи дейилади. Параболанинг учи координаталар бошидир.

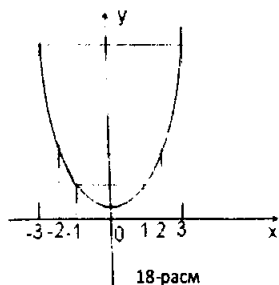
4°. Функция $-\infty < x < \infty$ ораликда камаяди.

$0 < x < \infty$ ораликда ўсади ёки бошқача айтганда

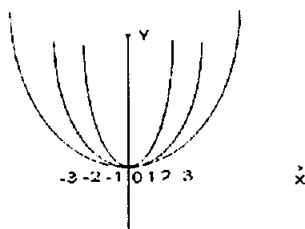
аргументнинг манфий қийматида функция

камаювчи, мусбат қийматларида функция ўсувчи дейилади.

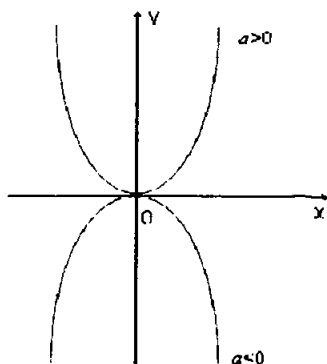
5°. $x = 0$ да функция энг кичик қиймати $y = 0$ га эришади. Функциянинг энг катта қиймати йўқ. Графиги параболадан иборат.



18-расм



19-расм



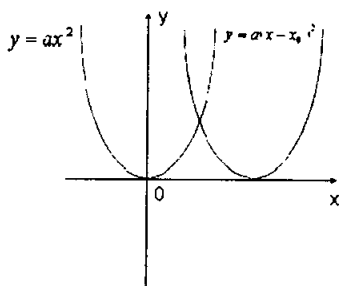
20-расм

$y = ax^2$ **квадрат функция.** Ушбу функциянинг графиги ҳам координата бошидан ўтувчи $a > 0$ бўлганда тармоқлар юқорига $a < 0$ бўлганда тармоқлари пастга қараган параболадан иборат. Чунки $x = 0$ да $y = 0$ бўлади a нинг модули катталашган сари параболанинг тармоқлари Oy ўқига яқинлашиб боради. a нинг модули кичиклашган сари параболанинг тармоқлари Oy ўқдан узоклашиб боради. (19-рasm)

Умуман $a > 0$ да $y = ax^2$ функциянинг графиги $y = x^2$ параболани Oy ўқи бўйлаб $a > 1$ да чўзиш $0 < a < 1$ сиқиш натижасида ҳосил бўлади.

$y = ax^2$ функциянинг хоссалари $a > 0$ да:

1) Функциянинг аниқланиш соҳаси $-\infty < x < \infty$, функциянинг энг кичик қиймати нолга тенг.



21-рasm

2) Функция манфий бўлмаган қийматлар қабул қилади, яъни функция жуфт чунки $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$ шунинг учун Oy ўқ графикнинг симметрик ўқи бўлади. (20-рasm)

3) $x < 0$ да функция камаяди, $x > 0$ да ўсади.

$a < 0$ да

1) функциянинг аниқланиш

соҳаси $-\infty < x < \infty$ ораликдан иборат

2) функция мусбат бўлмаган қийматларни ҳам қабул қилади.

3) $x < 0$ да функция ўсади $x > 0$ да камаяди.

4) функциянинг графиги Oy ўққа нисбатан симметрик жойлашади.

$$a(-x)^2 = ax^2$$

5) $x = 0$ да $y = 0$ энг катта қийматига эришади. Энг кичик қиймати йўқ

$y = a(x - x_0)^2$ **квадрат функция.**

Ушбу функция графиги учининг координаталари $(x_0, 0)$ симметрия ўқи унинг учидан ўтувчи ва Oy ўққа параллел тўғри чизиқ бўлган параболадир.

Бу параболанинг $y=ax^2$ параболани Ox ўқи бўйича x_0 бирликка, агар x_0 мусбат бўлса, ўнга, манфий бўлса, чапга суриш натижасида ҳосил қилиш мумкин. (21-расм)

$y=ax^2+c$ **квадрат функция.** $y=ax^2+c$ функция графигининг учи $(0;c)$ ва симметрия ўқи Oy ўқи бўлган параболадир. Бу параболани $y=ax^2$ параболани Oy ўқи бўйлаб $|c|$ бирликка (агар $c>0$ бўлса, юқорига, $c<0$ бўлса, пастга) суриш натижасида ҳосил қилиш мумкин. (22-расм)

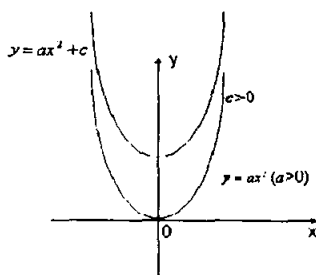
Квадрат $y=ax^2+bx+c$ **функция.**

Исталган $y=ax^2+bx+c$ квадрат функцияни тўла квадратни ажратиш

ёрдамида $y=a\left(x+\frac{b}{a}\right)^2-\frac{b^2-4ac}{4a}$, яъни

$y=a(x-x_0)^2+y_0$ каби кўринишда ёзиш

мумкин. Бунда, $y_0=\frac{b^2-4ac}{4a}$.



22-расм

Квадрат функциянинг графиги параболанинг координата ўқлари билан кесишган ёки уринган нуқталари, параболанинг учи унинг характеристик нуқталари дейилади.

Квадрат функциянинг графигини чизиш учун унинг характеристик нуқталаридан фойдаланиш қулай. Бунинг учун:

a нинг ишораси аниқланади, агар $a>0$ бўлса, параболанинг тармоқлари юқорига, $a<0$ бўлса, пастга қараган бўлади.

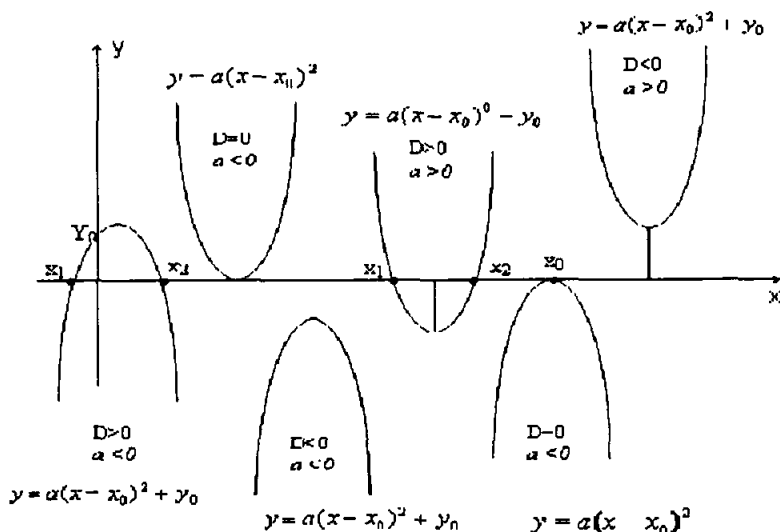
1) $D=b^2-4ac$ дискриминант аниқланади. Агар $D>0$ бўлса, парабола Ox ўқини икки марта $x_1=\frac{-b-\sqrt{D}}{2a}$ ва $x_2=\frac{-b+\sqrt{D}}{2a}$ нуқталарда кесиб ўтади.

2) Агар $D=0$ бўлса, парабола Ox ўққа $x_0=-\frac{b}{2a}$ нуқтада уриниб ўтади.

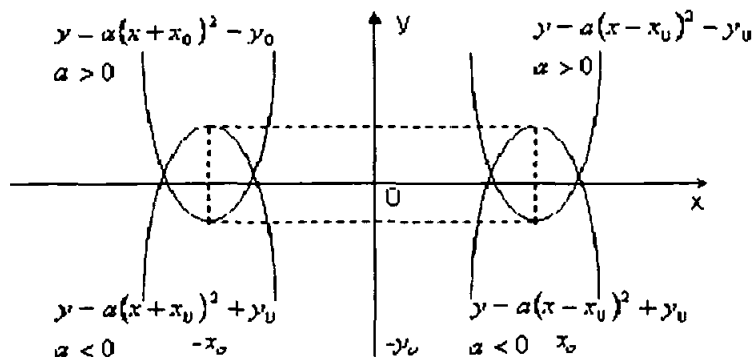
3) Агар $D<0$ бўлса, Ox ўқни кесиб ўтмайди.

4) Агар $x=0$ бўлса, $y=c$ бўлади. Парабола Oy ўқни $c>0$ да координата бошидан c бирлик юқоридан, $c<0$ бўлгандан c бирлик пастдан кесиб ўтади.

5) Парабола учининг координаталари $M\left(-\frac{b}{2a}; -\frac{b^2-4ac}{2a}\right)$ нуктада бўлади. (23–24-расмлар)



23-расм



24-расм

Мисоллар. Функциянинг графигини ясанг.

а) $y = x^2 + 2x + 3$;

б) $y = -2x^2 + 4x + 1$;

с) $y = -2(x-1)(x+3)$.

Ечиш: а) Тўла квадратга ажратамиз:

$$y = x^2 + 2x + 3 = (x+1)^2 + 2$$

б) Учхадда алмаштириш бажарамиз:

$$y = -2x^2 + 4x + 1 = -2(x-1)^2 + 3.$$

Бунда параболанинг учи $M(1; 3)$.

Учхаднинг илдишлари:

$$x_1 = 1 - \sqrt{\frac{3}{2}}; \quad x_2 = 1 + \sqrt{\frac{3}{2}}.$$

с) $y = -2(x-1)(x+3)$ учхаднинг илдишлари $x_1 = 1$ $x_2 = -3$, демак $x_0 = \frac{1-3}{2} = -1$ - парабола M учининг

абсиссаси. Унинг y_0 ординатасини топамиз.(27-расм).

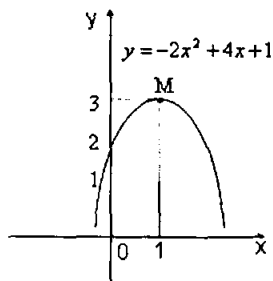
$$y_0 = -2(-1-1)(-1+3) = 8.$$

Шундай қилиб, $M(-1; 8)$

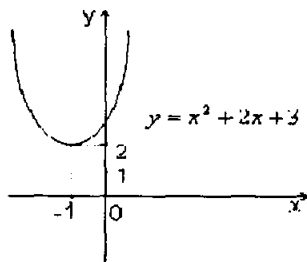
Маълумки, 8-синфдан ўқувчи модул тушунчасига эга. Кейинги босқичларда ўқувчиларнинг квадрат функцияга доир билимларини кенгайтириш мақсадида тўғарак ёки қўшимча дарсларда модулли функциялар графигини ясашни тавсия этамиз ва намуна сифатида қуйидаги мисолларни ечиш усуллари кўрсатамиз.

Мисол. Функциянинг графигини ясанг.

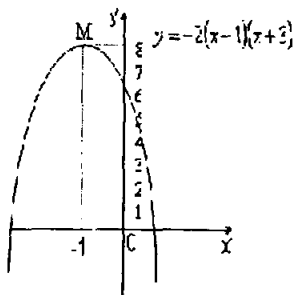
а) $y = |x^2 - 1|$; б) $y = x^2 + 2|x|$.



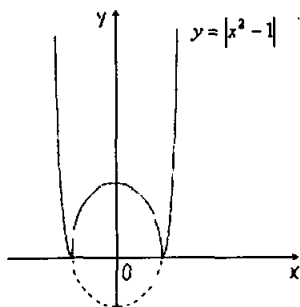
25-расм



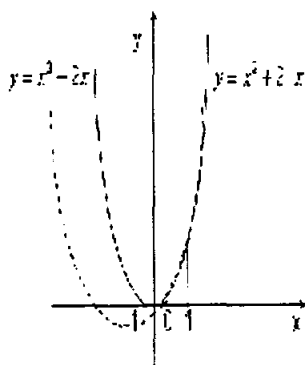
26-расм



27-расм



28-рasm



29-рasm

Ечиш: а) Аввал $y = |x^2 - 1|$ параболани ясаймиз. $x^2 - 1 > 0$ да $|x^2 - 1| = x^2 - 1$ ва $x^2 - 1 < 0$ да $|x^2 - 1| = -x^2 + 1$ бўлгани учун қуйидагича иш тутаимиз.

Параболанинг Ox ўқдан пастда ётган қисмини бу ўққа нисбатан симметрик акслантираимиз. $y = |x^2 - 1|$ функциянинг графиги чизмада кўрсатилган (28-рasm).

б) Берилган функция жуфтдир $f(-x) = (-x)^2 + 2|-x| = x^2 + 2|x|$. Демак унинг графиги Oy ўққа нисбатан симметрик $x \geq 0$ да учи $(-1; -1)$ бўлган параболани $y = x^2 + 2x = (x+1)^2 - 1$ ҳосил қиламиз. Унинг $x \geq 0$ абциссали нуқталари ҳам $y = x^2 + 2|x|$ функция графигининг нуқталари бўлади (29-рasm).

Ўқувчилар томонидан квадрат учҳадларга доир тест саволларини ечишда қийинчиликлар туғилмаслиги учун квадрат учҳад ва унинг хоссаларини билиш тавсия этилади.

1°. $a > 0$ ва $D > 0$ бўлса квадрат учҳад $x = -\frac{b}{2a}$ нуқтада минимумга эга ва $\min y(x) = y\left(-\frac{b}{2a}\right) = \frac{-b^2 + 4ac}{4a} = -\frac{D}{4a} < 0$ бўлади.

2°. Квадрат учҳаднинг графиги парабола бўлиб, бу парабола учҳаднинг илдизлари ўртасидан ўтувчи $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$ ўққа-(парабола ўқи)га) нисбатан симметрикдир.

3°. Агар $a > 0$, $D > 0$ ва квадрат учҳаднинг илдизлари манфий бўлса, у ҳолда учҳаднинг графиги I, II, III чоракларда параболанинг учи эса III чоракда бўлади; агар $a > 0$, $D > 0$, $x_1 > 0$, $x_2 > 0$ бўлса, график I, II, IV чоракларда бўлиб, параболанинг учи IV чоракда жойлашади.

4°. Агар $a > 0$, $D > 0$ ва илдизлари турли ишорали бўлса, у ҳолда учҳаднинг графиги I, II, III ва IV чоракда бўлади. Бу ҳолда парабола учининг вазияти x_1, x_2 илдизлар орасидаги муносабатга боғлиқ $x_1 < x_2$ дейлик. Агар $|x_1| > |x_2|$ бўлса, у ҳолда параболанинг учи III чоракда, $x_2 > |x_1|$ бўлса, IV чоракда $|x_1| = x_2$ бўлса, Оу ўқида бўлади.

5°. Агар $a < 0$, $D > 0$ ва $x_1 < 0$, $x_2 < 0$ бўлса, учҳаднинг графиги II, III, IV чоракларда, параболанинг учи эса II чоракда бўлади.

Агар $a < 0$, $D > 0$ ва илдизлари мусбат бўлса, график I, III, IV чоракларда, параболанинг учи эса II чоракда бўлади.

6°. Агар $a < 0$, $D > 0$ бўлса, ва илдизлари турли ишорали бўлса, у ҳолда учҳаднинг графиги I, II, III, IV чоракларда ётади. Параболанинг учи эса:

$|x_1| > x_2$ бўлса, II чоракда, $x_2 > |x_1|$ бўлса, I чоракда, $|x_1| = x_2$ бўлса, Оу ўқида бўлади.

7°. $D = 0$ бўлса, парабола Ох ўқига уринади, Ох ўқи билан битта умумий нуқтага эга бўлади, шу нуқта квадрат учҳаднинг илдизи ва парабола учидир.

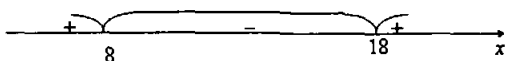
$D < 0$ бўлса, парабола Ох ўқини кесмайди ҳам уринмайди ҳам (яъни илдизи мавжуд эмас), аммо Оу ўқини албатта кесади. Агар $a > 0$, $D < 0$ бўлса, параболанинг учи I ва II чоракларда; $a < 0$, $D < 0$ бўлса, унинг учи III ва IV чоракларда бўлиши мумкин.

8°. Квадрат учҳаднинг кийматлар соҳаси: $a > 0$ да $\left[-\frac{D}{4a}; \infty\right)$; $a < 0$ да $\left(-\infty; -\frac{D}{4a}\right]$. Унинг аниқланиш соҳаси $R = (-\infty; \infty)$ бўлади.

Мисол. 1) $kx^2 + 2(k-12)x + 2 = 0$ тенглама ечимга эга бўлмайдиган бутун k лардан энг каттасини топинг.

Ечилиши: Квадрат тенглама ечимга эга бўлмаслиги учун $D = k^2 - 26k + 144 < 0$ бўлиши керак $k^2 - 26k + 144 = 0$ тенглама илдизлари $k_1 = 8$, $k_2 = 18$.

Демак, $k^2 - 26k + 144 = (k-8)(k-18) < 0$. Бу тенгсизлик ўринли бўлиши учун k илдизлар орасида ётиши керак. $8 < k < 18$. Бу ораликдаги натурал k ларнинг энг каттаси 17 га тенг. Ж: 17.



2) $y = 6 - 2x$ бўлса, $x \cdot y$ нинг энг катта қийматини топинг.

Ечилиши: $x \cdot y = x(6 - 2x) = -2x^2 + 6x$.

Юқоридаги хоссалардан маълумки, параболанинг учи учхаднинг экстремал нуқтасидир: агар $a > 0$ бўлса, парабола учининг ординатаси учхаднинг энг кичик қиймати, $a < 0$ бўлганда энг катта қиймати бўлади. Параболанинг учи $M\left(-\frac{b}{4a}; -\frac{b^2 - 4ac}{4a}\right)$,

бинобарин, масалани ечиш учун $-\frac{b}{4a}$ ни ҳисоблаш kifoya.

$$D = 36, \quad -\frac{D}{4a} = \frac{9}{4} = 4,5 \quad \text{Ж: } 4,5.$$

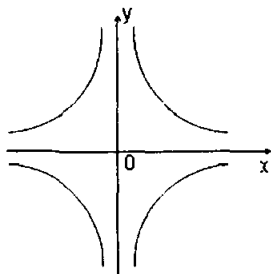
3) $x^2 - px + p - 1 = 0$ тенгламанинг илдизлари x_1 ва x_2 бўлса, p нинг қандай қийматларида $x_1^2 + x_2^2$ минимумга эга?

Ечилиши: $x_1^2 + x_2^2 = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_2^2 - 2x_1x_2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2$

Берилган тенглама учун $x_1 + x_2 = p$, $x_1x_2 = p - 1$ демак, $x_1^2 + x_2^2 = p^2 - 2(p - 1) = p^2 - 2p + 1 + 1 = (p - 1)^2 + 1$ Шундай қилиб $x_1^2 + x_2^2$ -ифода $p = 1$ да минимумга эга бўлади. Жавоб: 1.

$y = \frac{k}{x}$ - функция ва унинг графиги. Ушбу функциянинг хоссалари қуйидагилардан иборат:

1. Функциянинг нолдан бошқа ҳамма ҳақиқий сонларда аниқланган, яъни аниқланиш соҳаси $D(y) = (-\infty; 0) \cup (0; \infty)$.



30-расм

2°. Нолдан бошқа барча ҳақиқий қийматларни қабул қилади, яъни қийматлар соҳаси $E(y) = (-\infty; 0) \cup (0; \infty)$.

3°. Бу функция ҳамма вақт тоқдир, чунки $f(-x) = -\frac{k}{x} = -f(x)$. Демак, унинг

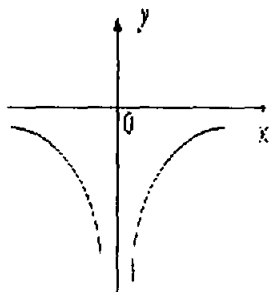
графиги координата бошига нисбатан симметрик жойлашади.

4°. Функциянинг ноллари мавжуд эмас, чунки x нинг ҳеч бир қийматида функция нолга тенг эмас, демак, функциянинг графиги Ox ўқини кесиб ўтмайди.

5°. унинг ишораси x нинг ишораси билан бир хил, яъни $k > 0$ бўлса, бу функция мусбат ҳақиқий сонлар тўпламида мусбат, манфий ҳақиқий сонлар тўпламида эса манфий ишоралидир, аксинча, $k < 0$ бўлганда манфий сонлар тўпламида мусбат, мусбат ҳақиқий сонлар тўпламида манфийдир.

6°. $k > 0$ бўлганда функция $D(y)$ да камаювчи, аксинча $k < 0$ бўлганда ўсувчидир.

7°. Функция экстремумга эга эмас. Функциянинг графиги чизмада кўрсатилгандек икки тармоқдан иборат эгри чизик. Бу эгри чизик гипербола деб аталади. $k > 0$ бўлганда I ва III чораклар (квадрантлар) да ётади.



31-расм

$k < 0$ бўлганда II ва IV чоракларда жойлашган иккита тармоқдан иборат.

Мисол. $y = -\frac{12}{|x|}$ функциянинг графигини ясанг (31-расм).

Ечилиши: $x < 0$ да $y = \frac{12}{x}$; $x > 0$ да $y = -\frac{12}{x}$

Квадрат тенгсизликлар. Ушбу боб таркибида 3 та мавзу бўлиб, уни ўтиш учун 12 соат ажратилган.

Ўқувчилар бир номаълумли биринчи даражали тенгсизликлар ҳақида 7-8-синфлардаёқ маълум даражада билимга эга бўлганлар. Аммо, шунга қарамасдан кузатишлардан маълум бўлдики, квадрат тенгсизликларни ўқитишда ўқувчиларда қийинчиликлар сезилмоқда. Сабаби, олдинги босқичларда ўқувчилар ДТС талаби даражасида билим, кўникма ва малакани тўлиқ эгалламаганлиги ошкор бўлиб қолди. Жумладан, 7-синфда ўрганилган кўпхадни кўпайтувчиларга ажратиш, кавсларни очиш,

кавсга киритиш, чизикли тенглама илдизини топа олиш, 8-синф материаллари бўйича чизикли тенгламалар системасини ечиб, унинг илдизларини топа олиш, системани ечмасдан унинг илдизлари ҳақида фикр билдира олиш, координаталар системаси ҳақида тўлиқ тушунчага эга бўлиш, чизикли функция хоссаларига кўра унинг графигини чиза олиш, тенгсизлик барча ечимларини сон ўқида кўрсата олиш каби билимларни эгаллаган бўлсагина, квадрат тенгсизликларга доир талаблар бажарилади.

Маълумки, барча фанлар каби математикада ҳам мавзулар кетма-кетлиги “соддадан мураккабга” ва “мавзулар орасидаги узвийлик” тамойилларига амал қилинган ҳолда тизимлаштирилганлиги сабабли, ўқувчида шунгача ўрганган кўпгина мавзулар бўйича билим, кўникма ва малакалар шаклланган бўлиши лозим. Бу эса ўқитувчидан катта масъулият талаб этади.

Дарсликда квадрат тенгсизликларни ечишнинг тенгсизликлар системасини тузиб, график ва оралик (интерваллар) усуллар ёрдамида ечиш кўрсатилган. Бу усулларнинг ҳар бирига алоҳида-алоҳида тўхталиб, мисоллар ечиш ёрдамида ўқувчиларнинг билиш ва кейинги босқичларда унга амал қилиш имкониятлари даражаси оширилади.

Тенгсизликлар системасини тузиб ечиш. Бу усулда, агар $ax^2 + bx + c = 0$ квадрат тенглама иккита турли илдизларга эга бўлса, у ҳолда $ax^2 + bx + c > 0$ ва $ax^2 + bx + c < 0$ квадрат тенгсизликларни ечишни, квадрат тенгсизликларнинг чап қисми кўпайтувчиларга ажратиб, биринчи даражали тенгсизликлар системасига келтирилади.

Мисол. $2x^2 - x - 1 \leq 0$ тенгсизликни ечинг.

Ечилиши: $x^2 - x - 1 = 0$ тенгламанинг илдизларини топамиз.

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{9}}{4} = \frac{1 \pm 3}{4} \Rightarrow x_1 = 1; x_2 = -\frac{1}{2}. \quad \text{Квадрат} \quad \text{учҳадни}$$

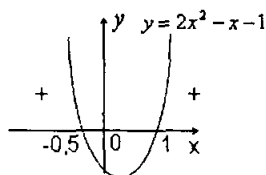
кўпайтувчиларга ажратиб, қуйидагини ҳосил қиламиз

$$2(x-1)\left(x+\frac{1}{2}\right) \leq 0. \text{ Бундан иккита системани ҳосил қиламиз } \begin{cases} x-1 \geq 0 \\ x+\frac{1}{2} \leq 0 \end{cases} \text{ ва}$$

$\begin{cases} x-1 \leq 0 \\ x+\frac{1}{2} \geq 0 \end{cases}$. Биринчи системани $\begin{cases} x \geq 1 \\ x \leq -\frac{1}{2} \end{cases}$ ёзиш мумкин. бунда, система

ечимларга эга эмаслиги кўриниб турибди. Иккинчи системани

ешиб қуйидагини топамиз $\begin{cases} x \leq 1 \\ x \geq -\frac{1}{2} \end{cases}$, бундан $-\frac{1}{2} \leq x \leq 1$. Ж: $-\frac{1}{2} \leq x \leq 1$.



32-расм

Квадрат функция графиги ёрдамида ечиш. Квадрат тенгсизликни график ёрдамида ечиш учун квадрат функция биринчи коэффициентининг ишораси бўйича парабола тармоқларининг йўналишини аниқлаш, тегишли квадрат тенгламанинг ҳа-

қиқий илдизларини топиш ёки уларнинг йўқлигини аниқлаш, квадрат функциянинг Ох ўқи билан кесишиш нуқталари(агар улар бўлса,) ёки уринишидан фойдаланиб квадрат функция графигини эскизини яшаш, график бўйича функция керакли қийматларни қабул қиладиган ораликларни аниқлаш керак бўлади.

Юқорида келтирилган мисолни ечиш усул.

$2x^2 - x - 1 \leq 0$ тенгсизликни ечиш учун $y = 2x^2 - x - 1$ функциянинг тармоқлари юқorigа йўналган парабола эканлигини эътиборга оламиз. Бу парабола Ох ўқини $x = -\frac{1}{2}$ ва $x = 1$ нуқталарда кесиб ўтади (32-расм).

$2x^2 - x - 1 \leq 0$ тенгсизликни x нинг функция нолга тенг бўлган ёки функциянинг қийматлари манфий бўлган қийматлари қаноатлантиради, яъни x нинг шундай қийматларики, параболанинг нуқталари Ох ўқида ётади ёки шу ўқдан пастда ётади. Графикдан кўриниб турибдики, бу қийматлар $\left[-\frac{1}{2}; 1\right]$ кесмадаги барча сонлар бўлади. Ж: $-\frac{1}{2} \leq x \leq 1$.

Тенгсизликларни интервал (оралик) лар усулида ечиш мавзуси дарсликда индуктив методда баён қилинган. Биз ушбу мавзунини дедуктив методини беришни лозим кўрдик.

$\frac{P(x)}{Q(x)} \neq 0$ кўринишдаги тенгсизликларни интерваллар усули билан ечишни қараймиз. Бу ерда $P(x)$ ва $Q(x)$ кўпхадлар, $V - >, <, \geq, \leq$ белгиларидан исталган бирини билдиради.

Интерваллар усули кўпхадларнинг қуйидаги хоссасига асосланган:

1) агар $x = x_0$ қийматда $P(x)$ кўпхад нолга тенг қийматни қабул қилса, яъни $P(x) = 0$ бўлса, у ҳолда x_0 қиймат кўпхаднинг илдизи бўлади.

2) агар x_1 ва x_2 ($x_1 < x_2$) кўпхаднинг иккита илдизи қўшни бўлса, яъни $(x_1; x_2)$ интервалда кўпхад бошқа илдизларга эга бўлмаса, у ҳолда кўпхад бу интервалда ўз ишорасини сақлайди.

3) $(x_1; x_2)$ интервалдан олинган исталган x сон учун кўпхад бир хил ишорали қиймат қабул қилади.

4) агар x_0 сон $P_{(x)}$ кўпхаднинг ҳақиқий илдизи бўлса, у ҳолда $x = x_0$ нуқтадан ўтишда $P_{(x)}$ кўпхад ишорасини ўзгартиради.

Тенгсизликни интерваллар усули билан ечиш учун қуйидагиларни бажариш зарур:

- $P(x)$ ва $Q(x)$ кўпхадларнинг барча ҳақиқий илдизларини топиш;

- топилган илдизлардан бир вақтда ҳам $P(x)$, ҳам $Q(x)$ кўпхаднинг илдизлари бўлиб қолмайдиганларини қолдириб, бу илдизларни ўсиш тартибида $x_1 < x_2 < \dots < x_n$ кўринишда ёзиш;

- сон ўқида уни $\frac{P(x)}{Q(x)}$ каср ишорасини сақлайдиган интервалларга ажратадиган $x_1, x_2, \dots, x_n$ нуқталарни белгилаб чиқиш;

- чапдан энг четки интервалнинг бирор $x < x_1$ нуқтасини танлаб ва $\frac{P_{(x)}}{Q_{(x)}}$ касрнинг шу нуқтадаги ишораси бўйича унинг барча $x < x_1$ лар учун ишорасини аниқлаш;

- ишора алмашишини чизик билан тегишли тасвирлаш ва V символнинг қийматига қараб тенгсизликнинг ечимларини ҳосил қилиш.

Мисол. Юқоридаги $2x^2 - x - 1 \leq 0$ тенгсизликни интерваллар усули билан ечиш учун квадрат учҳаддини кўпайтувчиларга ажратиб, қуйидагини ҳосил қиламиз $2(x-1)\left(x+\frac{1}{2}\right) \leq 0$

Сон ўқида $x = -\frac{1}{2}$ ва $x = 1$ нукталарини белгилаймиз



$x < -\frac{1}{2}$ интервалларидан бирор нуқтани, масалан, $x = 1$ ни оламиз. Бу нуқтада $2(x-1)\left(x+\frac{1}{2}\right) = 2(-1-1)\left(-1+\frac{1}{2}\right) > 0$ Чизмадан кўринадикки тенгсизликни қаноатлантирувчи ечим $\left[-\frac{1}{2}; 1\right]$ кесмадан иборат экан. Ж: $-\frac{1}{2} \leq x \leq 1$.

Ўқувчилар томонидан назорат топшириқларни тезкор ечиш учун қуйидагиларни ёдда тутиш зарур.

1) $ax^2 + bx + c > 0$ тенгсизлик:

- агар $a > 0, D < 0$ бўлса, ихтиёрий x учун ўринли, ечимлар тўплами

$R = (-\infty; \infty)$ дан иборат;

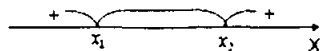
- агар $a < 0, D < 0$ бўлса, берилган тенгсизлик ечимга эга эмас.

$ax^2 + bx + c < 0$ тенгсизлик:

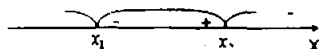
- агар $a > 0, D < 0$ бўлса, ечимга эга эмас.

- агар $a < 0, D < 0$ бўлса, тенгсизлик ихтиёрий тенгсизлик учун ўринли, унинг ечимлари тўплами $R = (-\infty; \infty)$ дан иборат.

2) Агар квадрат учҳаднинг илдизлари x_1, x_2 бўлса, уни $y = ax^2 + bx + c = a(x-x_1)(x-x_2)$ кўринишда ёзиб оламиз. $-y > 0$ тенгсизликни ечиш учун x_1, x_2 сонларини сон ўқида тасвирлаймиз ва ораликлар усулидан фойдаланамиз.

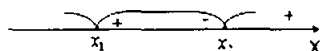


- $a(x-x_1)(x-x_2) > 0$ тенгсизликларни ечиш. - $a > 0$ бўлган ҳол учун чизма кўрсатилган. Ж: $(-\infty; x_1) \cup (x_2; \infty)$.

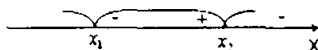


- $a < 0$ бўлган ҳол учун чизма кўрсатилган.
Ж: $(x_1; x_2)$.

3) $a(x-x_1)(x-x_2) < 0$ тенгсизликни ечиш. - $a > 0$ бўлган ҳол:



Ж: $(x_1; x_2)$.



- $a < 0$ бўлган ҳол:

Ж: $(-\infty; x_1) \cup (x_2; \infty)$.

Юқорида келтирилган тенгсизликлар ҳақидаги билимларни ўқувчилар тўлиқ ўзлаштириб олганда ва 7-синфда “алгебраик каср” ва “кўпхадни кўпайтувчиларга ажратиш” каби мавзуларни такрорлаш натижасида, дарсликда берилган $\frac{9}{2x+2} + \frac{x}{x-1} \geq \frac{1-3x}{2-2x}$ кўринишидаги катта ҳажмли тенгсизликларни мустақил ечиш имкониятларига эга бўладилар.

Рационал кўрсаткичли даража бобига “Бутун кўрсаткичли даража”, “Натурал кўрсаткичли даражанинг арифметик илдизи”, “Арифметик илдизнинг хоссалари”, “Рационал кўрсаткичли даража”, “Сонли тенгсизликларни даражага кўтариш” каби мавзулар киритилган. Ушбу мавзуларнинг ўқитилиши “Даражали функция” мавзусини ўрганиш учун асос ҳисобланади.

Маълумки, ўқувчилар 6-синфда бутун сон, 7-синфда эса натурал кўрсаткичли даража ва унинг 5 та хоссаси билан танишган эдилар. Шу сабабли 9-синфда “Бутун кўрсаткичли

даража” мавзуси ўқувчилар томонидан мустақил ўрганиш мумкин. Бу эса ўқитувчининг маҳоратига боғлиқ жараён бўлиб, ўқувчи фаоллиги ва мустақиллигини, назарий материалларни мустақил ўқиб ўзлаштириш, кўникма ва малакаларини шакллантиришни назарда тутди. Мавзунини мустақил ўзлаштириш учун ўқувчиларни якка тартибда, жуфтликларда ёки кичик гуруҳларга бўлиб, уларга аниқ топшириқлар бериш орқали, дарсда ишчанлик ва ўқувчи фаоллигини йўлга қўйиш билан амалга оширилади.

Масалан, “агар $a \neq 0$ ва n - натурал сон бўлса, у ҳолда $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ бўлади” -таърифнинг маъносини тушуниш ва уни мисоллар ечишга татбиқ қилишни тушунтириб беришда синфдаги аълочи ёки яхши ўқувчилардан тузилган гуруҳга ажратиб ўқитишни келтириш мумкин. Бунда ўқитувчи муаммонинг ечимини тушунтириб бермайди, лекин ўқувчиларнинг “Фуллон чуқурлигига” тушиб қолмаслигига ҳаракат қилиши лозим. Шу йўл билан ўқувчиларни илмий-назарий адабиётларни мустақил ўрганишга ундайди.

Юқорида мавзу матнида “Манфий кўрсаткичли даражадан сонни стандарт шаклда ёзишда фойдаланилган” дейилган ва $0,00027 = 2,7 \cdot \frac{1}{10^4} = 2,7 \cdot 10^{-4}$ мисол келтирилган. Ушбу таъриф моҳиятини ўқитувчилар турлича талқин қиладилар. Масалан, баъзи ўқитувчилар матнда қандай берилган бўлса, шундайлигича мисолни доскага кўчириб ёзиб қўядилар. Баъзилари қуйи синфда ўрганилган соннинг стандарт шаклини эслатиш мақсадида унинг таърифини келтириб, аналитик ҳолатда ёзиб кўрсатиб, $0,00027$ сонини стандарт ҳолатда ёзилишини дарсликка асосан тушунтириб берадилар. Яна бошқа ўқитувчилар эса юқоридаги таъриф орқали бутун кўрсаткичли даражанинг амалий аҳамияти ҳақида ўқувчилар билан савол-жавоб мулоқот уюштилади ва унинг кундалик ҳаёт билан боғлабгина қолмай, ўрганилаётган соннинг мусбат ёки манфий кўрсаткичли даражаси физикавий ҳамда кимёвий ҳодисаларни ўрганиш жараёнида шу фанларга дахлдор бўлган жуда кичик ва улкан катталиikka эга бўлган

микдорларни ифодалашда ихчам ва кулай ёзув шаклини аниқлаб берадилар.

Арифметик илдизнинг таърифига кўра $a \geq 0$ учун $(\sqrt[n]{a})^n = a$, ёки $\sqrt[n]{a^n} = a$ тенгликни ўқитувчи томонидан тушунтириб берилиши натижасида ўқувчилар арифметик илдизнинг 4 та хоссасини тез тушуниб оладилар. Ушбу мавзулар асосан машқлар бажариш дарслари бўлиб, бунда асосан учта мақсад кўзланади. **Биринчидан** ўқувчиларнинг даражанинг хоссаларига доир билимлари чуқурлаштирилиб, бу билимларни арифметик илдизнинг хоссаларига татбиқи орқали талқин қиладилар. **Иккинчидан** болаларнинг мураккаб математик ҳисоблашлар бўйича кўникмалари ва оғзаки ҳисоблаш малакалари ривожлантирилади. **Учинчидан** эса навбатдаги, “Рационал кўрсаткичли даража” мавзусини пухта ўзлаштиришга замин яратилади. Лекин шуни айтиб ўтиш жоизки, режада 11 соатга мўлжалланган ушбу боб таркибидаги 5 та мавзуда, ўқувчилар бажариши учун 196 та турли хил мураккабликдаги мисоллар берилган. Бундан ташқари шу бобни такрорлаш учун 8 турдаги 36 мисол ва 22 та саволдан иборат тест топшириғи, ёзма иш учун 5 турдаги мураккаброқ бўлган 8 та топшириқ берилган. Мавзуларнинг тушунтириш қисмида берилган мисоллар булардан мустасно. Топшириқларнинг бу даражада кўплиги ўқувчиларни ортиқча зўриқишга олиб келади. Кўп ҳолларда ўқитувчилар синфда улгурилмаган мисолларни уй вазифасига қўшимча сифатида юклайди. Ваҳоланки, бугунги кунда таълимда қўлланилаётган технологик талабга кўра ўқувчига уй иши сифатида имкон қадар кам вазифа юклаш талаб қилинмоқда. Дарсдан кейин ўқувчи ўзи истаган соҳа бўйича шуғулланишига имкон туғдириш лозим.

Даражали функция бобида асосан 5 та мавзу ўқитилиши режалаштирилган бўлиб, уларни ўтиш учун 13 соат ажратилган. Бу давр оралиғида ўқувчи ДТС талабига кўра даражали функциянинг аниқланиш соҳаси, ўсиш ва камайиш оралиғи, жуфт ва тоқлиги ҳақида тушунчага эга бўлиш каби билимларни эгаллаши лозим. Содда даражали функциянинг графигини чиза олиш ва графикка қараб саволларга жавоб бериш, бу функциялар

графики бўйича унинг хоссаларини айта олиш кўникмасига эга бўлиши белгилаб қўйилган. Ушбу тушунча ва кўникмаларни эгаллаши учун ўқувчи, бизнинг таҳлилимизда кўра, дарсликда берилган материалларга қўшимча манбалардан фойдаланиши лозим бўлади. Чунки, бизнинг фикримизча ушбу бобнинг дастлабки мавзусидаёқ ўқувчи даражали функциянинг таърифини қабул қилишга тайёрдир. Дарсликда эса даражали функциянинг таърифи ўрнига 8-синфда ўтилган функцияга берилган таъриф эслатилган. Дарсликда функциянинг аниқланиш соҳаси ҳақида таъриф ва тушунчалар мисоллар орқали тушунтирилган. Шу ўринда унинг ўзгариш соҳасига ҳам эътибор берилганда мавзу тўла ифодаланган бўлар эди. “Функциянинг ўсиши ва камайиши”, “Функциянинг жуфтлиги ва тоқлиги” мавзулари ўқувчи учун бир оз мураккаблик қилади.

Шунинг учун “Даражали функция” мавзусини ўқитишнинг дарсликка нисбатан альтернатив бўлган вариантини беришни лозим кўрдик.

Маълумки $y=x^n$ кўринишдаги функцияга даражали функция дейилади. бунда x - даражанинг асоси, n - даража кўрсаткичи.

Функциянинг аниқланиш ва ўзгариш соҳалари. Функциянинг аниқланиш соҳаси деб унинг аргументи қабул қилиши мумкин бўлган барча қийматлар тўпламига айтилади ва $D(y)$ билан белгиланади. Функция қабул қиладиган қийматлар тўплами қийматлар тўплами ёки функциянинг ўзгариш соҳаси дейилади ва $E(y)$ билан белгиланади.

Аниқланиш соҳаси D ва қийматлар соҳаси E бўлган F функцияни D тўпламнинг E тўпламга аксланиши ҳам дейилади. Демак “функция” ва аксланиш сўзлари синоним сўзлардир.

Формула билан берилган функциянинг аниқланиш соҳасини топиш аргументнинг формула маънога эга бўладиган барча қийматларини топишдир.

Мисоллар. 1) $y = \sqrt{x^2 - 9} + \frac{2}{\sqrt{-x}}$ функциянинг аниқланиш соҳасини топинг

$$D(y) = \begin{cases} x^2 - 9 \geq 0 \\ -x > 0 \\ x \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (x-3)(x+3) \geq 0 \\ x < 0 \\ x \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (-\infty; -3] \cup [3; \infty) \\ (-\infty; 0) \end{cases} \Rightarrow (-\infty; -3] \quad \text{Ж:}$$

$$\Rightarrow (-\infty; -3]$$

2) $y = \frac{1}{\sqrt{x-5} - \sqrt{9-x}}$ функциянинг аниқланиш соҳасига тегишли барча бутун сонлар йиғиндисини топинг.

$$D(y) = \begin{cases} x-5 \geq 0 \\ 9-x \geq 0 \\ \sqrt{x-5} \neq \sqrt{9-x} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 5 \\ x \leq 9 \\ x \neq 7 \end{cases} \Rightarrow [5; 7) \cup (7; 9] \Rightarrow 5+8+9+6=28$$

3) $y = \sqrt{3x^2 - 4x + 5}$ функциянинг қийматлар соҳасини топинг.

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = \frac{2}{3} \quad y_0 = \sqrt{3 \cdot \frac{4}{9} - 4 \cdot \frac{2}{3} + 5} = \sqrt{\frac{11}{3}} \quad \text{Ж: } \left[\sqrt{\frac{11}{3}}; \infty \right)$$

4) $y = -x^2 + 6x - 12$ функциянинг қийматлар соҳасини топинг.

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = 3 \quad y_0 = \frac{D}{4a} = -3 \quad \text{Ж: } (-\infty; -3]$$

Функциянинг ўсиши ва камайиши. Агар бирор оралиқдан олинган аргументнинг катта қийматига функциянинг катта қиймати мос келса, у ҳолда f функцияни шу оралиқда ўсувчи функция дейилади. Бошқача айтганда агар бирор оралиққа тегишли исталган иккита x_1 ва x_2 учун $x_1 > x_2$ шартдан $f(x_1) > f(x_2)$ ($f(x_1) < f(x_2)$) тенгсизлик бажарилса, f функция шу оралиқда ўсувчи (камаювчи) функция дейилади.

x ўсиши (камайиши) билан ўсувчи (камаювчи) функциянинг ординатаси ўсиб (камайиб) боради.

Ўсувчи ва камаювчи функциялар монотон функциялар дейилади.

• $y = x^n$ даражали функциянинг ҳолати даража кўрсаткичининг ишорасига боғлиқ. Агар $n > 0$ бўлса у ҳолда $y = x^n$ даражали функция $x \geq 0$ оралиқда ўсади. Агар $n < 0$ бўлса, даражали функция $x > 0$ оралиқда камаяди.

$y = x^n$ функция $n > 0$ ва $x > 0$ бўлганда барча мусбат қийматларни қабул қилади.

Мисол: 1). Функция $x > 0$ оралиққа ўсадими ёки камаядими?

$$1) y = x^{\frac{3}{7}} \quad 2) y = x^{-\sqrt{2}} \quad 3) y = x^{\sqrt{3}}$$

Ечиш:

1) $n=3/7>0$ 2) $n=-\sqrt{2}<0$ 3). $n=\sqrt{3}>0$ бўлгани учун 1) ўсади;
2) камаяди.

3. Функциянинг жуфтлиги ва тоқлиги.

Таъриф. Агар функциянинг аниқланиш соҳасига тегишли ихтиёрый x учун $f(-x)=f(x)$ ($f(-x)=-f(x)$) бўлса, у ҳолда f функция жуфт (тоқ) функция дейилади.

1⁰. Жуфт функциянинг графиги ординаталар ўкига нисбатан, тоқ функциянинг графиги эса координаталар бошига нисбатан симметрикдир.

2⁰. Икки ва ундан ортиқ жуфт функциянинг йиғиндиси, айирмасы, кўпайтмасы ва бўлинмасы жуфт функциядир.

3⁰. Икки ва ундан ортиқ тоқ функциянинг йиғиндиси ва айирмасы яна тоқ функциядир.

4⁰. Икки тоқ функция кўпайтмасы ва бўлинмасы жуфт функциядир.

Мисоллар.

1) $y=x^2+3$; 2) $y=|x|$; 3) $y=6$; 4) $y=x^3+x$; 5) $y=\frac{x}{x^2+1}$

функцияларнинг жуфт ва тоқлигини аниқланг.

Ечилиши: 1) ; 2) ; 3)- жуфт, 4); 5)- тоқ функциялардир.
Ҳақиқатдан, исталган x учун

1) $(-x)^2+3=x^2+3$; 2) $y=|-x|=|x|$; 3) $y=6$;

4) $y=(-x)^3+(-x)=-(x^3+x)$;

5) $\frac{-x}{(-x)^2+1}=-\frac{x}{x^2+1}$.

Ҳар бир функция жуфт ёки тоқ функция бўлади деб ҳисобламаслик керак. Функцияларнинг кўпчилиги жуфтлик ёки тоқлик хоссасига эга эмас. Масалан, $y=x^3+x^2$ функциялар жуфт ҳам эмас, тоқ ҳам эмас. Ҳақиқатдан, $(-x)^3+(-x)^2=-x^3+x^2$.

4. Даврий функциялар.

Таъриф. Шундай $T \neq 0$ сон мавжуд бўлиб, $y=f(x)$ функциянинг аниқланиш соҳасида олинган ҳар қандай x учун $x+T$ сон ҳам шу соҳага тегишли бўлиб, $f(x+T)=f(x)$ тенглик бажарилса, $y=f(x)$ функция даврий функция дейилади. Бу ҳолда T сони $y=f(x)$ функциянинг даври дейилади.

Ҳар қандай даврий функция чексиз кўп даврларга эга. Кўпинча энг кичик мусбат даври қаралади. Бунда $T \in D(f)$. Масалан, $f(x) = \sin x$ функциянинг энг кичик даври 2π бўлади.

Мисол. 1) $y = \sin 2x + \cos 3x$ функциянинг даврларини топиш учун ҳар бир қўшилувчининг асосий даврини топамиз.

$$\sin 2(x + \lambda_1) = \sin 2x, \quad \sin(2x + \lambda_1) = \sin 2x, \quad 2\lambda_1 = 2\pi \Rightarrow \lambda_1 = \pi$$

$$\cos 3(x + \lambda_2) = \cos 3x, \quad \cos(3x + 3\lambda_2) = \cos 3x, \quad 3\lambda_2 = 2\pi \Rightarrow \lambda_2 = \frac{2\pi}{3}.$$

π ва $\frac{2\pi}{3}$ сонларининг энг кичик умумий бўлувчиси λ_1 ва λ_2 даврлар суратларининг энг кичик умумий бўлувчисига тенг ва у 2π га тенг. $J: 2\pi$.

Функциянинг энг кичик мусбат даврини топинг.

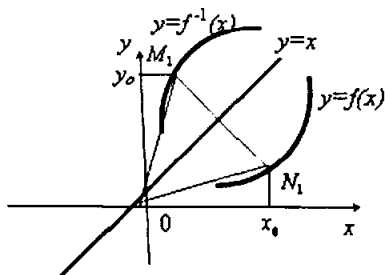
$$f(x) = 2^{\sin x} + 3^{\lg x}. \quad \text{Ечиш: } \left. \begin{array}{l} \sin x \Rightarrow 2\pi \\ \lg x \Rightarrow \pi \end{array} \right\} \Rightarrow T = 2\pi \quad \text{Ж: } 2\pi.$$

5. Тескари функция ва унинг графиги.

Аникланиш соҳаси $D(f)$ ва қийматлар соҳаси $E(f)$ бўлган $y = f(x)$ функцияни D тўпламининг E тўпламига аксланиш дейилади.

Таъриф. E дан олинган ҳар бир y_0 қийматига D дан $f(x_0) = y_0$ бўлган битта x_0 қиймат тўғри келса, E соҳада $x = g(x)$ функция аникланади ва $y = f(x)$ функцияга тескари функция дейилади. Кўпинча тескари функция f^{-1} кўринишда белгиланади (33-расм).

1°. Ўзаро тескари f ва f^{-1} функциялар учун $D(f) = E(f^{-1})$ ва $E(f) = D(f^{-1})$.



33-расм

2°. Агар f функция f^{-1} учун тескари бўлса, у ҳолда f ҳам f^{-1} га тескаридир.

3°. Ҳар қандай ўсувчи (қамаювчи) функция тескариланувчидир.

4°. Ўсувчи (қамаювчи) функцияга тескари функция ҳам ўсувчи (қамаювчидир).

5°. Ўзаро тескари $y = f(x)$ ва $y = f^{-1}(x)$ функциялар

графиклари $y=x$ тўғри чизикка нисбатан симметрикдир.

Агар формула билан берилган функция тескари функцияга эга бўлса, у ҳолда уни тескари функцияни берувчи формулани топиш учун берилган формулада x ни y орқали ифодалаш керак.

Масалан. 1) Берилган $y=2x-1$ (1) функцияга тескари функцияни топинг. Ечилиши: $2x=y+1 \Rightarrow x=\frac{y+1}{2}$ (2) тескари функция.

(1) ва (2) функцияларнинг графиклари устма-уст тушади, чунки иккала функция ҳам x ва y орасидаги битта боғланишнинг ўзини ифодалайди. Умуман $y=f(x)$ функциянинг ва унга тескари $x=g(y)$ функциянинг графиги битта эгри чизикдан иборат бўлади. Одатда тескари функция ўрганилаётганда унинг аргументи x билан, боғлиқ ўзгарувчини эса y билан белгиланади, яъни $x=g(y)$ ўрнига $y=g(x)$ деб ёзилади. Бундай ёзувда $y=2x-1$ функцияга тескари функция $y=\frac{x+1}{2}$ бўлади.

Мисоллар. 1) $y=\frac{4}{2-x}-3$ функцияга тескари бўлган функцияни кўрсатинг. Ечилиши:

$$\frac{4}{2-x} = y+3 \Rightarrow 2-x = \frac{4}{y+3} \Rightarrow x = 2 - \frac{4}{y+3} \Rightarrow y = -\frac{4}{x+3} + 2.$$

2) $y=\frac{x-1}{2-3x}$ функцияга тескари функцияни топинг.

$$\text{Ечилиши: } 2y-3xy=x-1 \Rightarrow x=\frac{2y+1}{3y+1} \quad \text{Ж: } y=\frac{2x+1}{3x+1}.$$

Мактаб алгебра курсида тригонометрия элементлари бобини ўрганиш жараёнида ўқувчиларга ДТС қуйидаги талабларни қўяди:

Билимлар:

- бурчакнинг радиан ўлчови ҳақида тасаввурга эга бўлиш;
- ихтиёрий бурчак учун синус, косинус, тангенс ва котангенснинг таърифини билиш;
- бир аргументнинг тригонометрик функциялари орасидаги асосий муносабатларни билиш;
- α ва $-\alpha$ бурчакнинг тригонометрик функциялари таърифини билиш;
- келтириш формулаларини билиш.

Кўникмалар:

- мураккаб бўлмаган тригонометрик ифодани шакл алмаштиришда, сон қийматини топишда асосий тригонометрик айниятларни ҳамда келтириш формулаларини қўллай олиш.

Ушбу талабга жавоб бериш учун ўқувчи 22 соат ичида 11 та параграфдан иборат бўлган қуйидаги мавзуларни ўрганиши шарт қилиб белгиланган: Бурчакнинг радиан ўлчови. Нуқтани координаталар боши атрофида буриш. Бурчакнинг синуси, косинуси, тангенси ва котангенси таърифлари. Синус, косинус ва тангенснинг ишоралари. Айни бир бурчакнинг синуси, косинуси ва тангенси орасидаги муносабатлар. Тригонометрик айниятлар. α ва $-\alpha$ бурчакларнинг синуси, косинуси, тангенси ва котангенси. Қўйиш формулалари. Иккиланган бурчакнинг синуси ва косинуси. Келтириш формулалари. Синуслар ва косинуслар йиғиндиси ҳамда айирмаси.

Мактабда тригонометрияни ўрганиш бурчакнинг радиан ўлчовини киритиш билан бошланади. Ушбу мавзунини ёритилиши бурчакнинг радиан ўлчови таърифини келтириш ва қуйидагича алмаштириш формулаларидан иборат:

Узунлиги айлана радиусига тенг бўлган ёйга тиралган марказий бурчак 1 радиан бурчак дейилади.

$$1. 1rad = \left(\frac{180}{\pi}\right)^{\circ}, \quad \alpha rad = \left(\frac{180}{\pi}\alpha\right)^{\circ}.$$

$$2. 1^{\circ} = \frac{\pi}{180} rad, \quad \alpha^{\circ} = \frac{\pi}{180}\alpha rad.$$

3. 1 радиан бурчак узунлиги R радиусга тенг ёйни тортиб тургани учун α радиан бурчак $l = \alpha R$ узунликдаги ёйни тортиб туради.

4. радиуси R бўлган доиравий сектор α рад бурчакка эга. Шу секторнинг юзи $S = \frac{R^2}{2}\alpha$ га тенгдир, бунда $0 < \alpha < \pi$.

Бунда ўқувчи бурчакнинг радиан ўлчовидан градус ўлчовига ва аксинча, градус ўлчовидан радиан ўлчовига ўтишни, ёй узунлигини, α радианли секторнинг юзини топишни 1 соатлик дарс жараёнида қуйидагича мисоллар орқали ўзлаштириши кўзда тутилган:

Мисол. 40^0 ли, 32^0 ли ва 105^0 бурчакларни радианларда ифодаланг.

Ечиш: $40^0 = \pi\alpha/180^0 = 40\pi/180^0 = 2\pi/9$ рад.

$32^0 = 32\pi/180^0 = 4\pi/45$; $105^0 = 105\pi/180^0 = 7\pi/12$.

Мисол. $\pi/6$, $3\pi/4$ ва 4 ни градус ўлчовини топинг.

Ечиш: $\pi/6 = 180/\pi \cdot \pi/6 = 30^0$; $3\pi/4 = 180/\pi \cdot 3\pi/4 = 135^0$;
 $4 = 180/\pi \cdot 4 = 720^0/\pi$.

Мисол. Агар айлананинг радиуси 2,5 см га тенг бўлса, айлананинг узунлиги 5 см бўлган ёйи тортиб турган бурчакнинг радиан ўлчовини топинг.

Ечиш: $l = \alpha r$ формулани қўлаймиз. Бунда $r=2,5$ см, $l=5$ см га тенг. α ни топамиз. $5=2,5\alpha$ бундан $\alpha=5:2,5=2$ рад. Демак айлананинг 5 см ли ёйига тиралиб турган марказий бурчакнинг катталиги 2 радианга тенг экан.

Мисол. Доиравий сектор ёйи $5\pi/6$ рад бурчакни тортиб туради. Агар доиранинг радиуси 3 см га тенг бўлса, секторнинг юзини топинг.

Ечиш: $S = \frac{R^2}{2} \alpha$ формулага кўра $S = \frac{9}{2} \cdot \frac{5\pi}{6} = \frac{15\pi}{4}$.

Бу мавзу материаллари ўқувчи учун янги тушунча бўлганлиги туфайли матн материалларини ўзлаштириш ўқувчига бир оз мураккаблик қилади. Айниқса, тўғри чизикнинг ҳар бир нуқтасига айлананинг бирор нуқтасини мос қўйиш жараёнини (11. 47-расм) англаб олиш мушкулроқ ҳисобланади. Лекин тушунчанинг бундай мураккаб деб ҳисобланган қисмини ташлаб юбориб ҳам бўлмайди. Акс ҳолда ўқувчида бурчакнинг радиан ўлчови ҳақида тўғри тасаввур ҳосил бўлмай қолиши ва кейинги мавзуларни ўзлаштириши учун замин яратилмаган ҳисобланади. Шунинг учун бу мавзунини тўлдириш мақсадида кейинги мавзуда асосий эътибор нуқтани координаталар боши атрофида буриш тушунчасига қаратилган бўлиб, унда ҳақиқий сонлар билан айлананинг нуқталари орасида айлана нуқтасини буриш ёрдамида мослик ўрнатиш масаласи ўргатилади. Ушбу муаммо дарсликдаги 51-52 ва 53-расмлар орқали тушунтирилса, ўқувчида бирлик айлананинг қисмларига тиралган марказий бурчакнинг градус ва радианлардаги ўлчовлари ҳақида тўғри тушунча шаклланади ва

мавзуда кўйилаётган масаланинг моҳиятига кейинги мавзуларнинг ёритилиш жараёнида тушуниб етади [11]. Тригонометрия элементларига доир мавзуларни ўқитишда алгебрада мавзулараро алоқадорликка катта эътибор берилган. Чунки олдинги мавзу кейинги мавзунинг бевосита тўлдирувчиси ва ривожлантирувчиси сифатида баён қилинади. Ана шундай изчилликда берилган навбатдаги “Бурчакнинг синуси, косинуси, тангенс ва котангенс таърифлари” мавзусидаги асосий тушунча ҳисобланган тригонометрик функцияларнинг таърифларини ўзлаштириш ўқувчилар учун қийин кечмайди. Ваҳоланки, синус, косинус, тангенс ва котангенс каби терминлар ўқувчилар учун янги билимлар ҳисобланади. Шунга қарамасдан ўқувчи бирлик айланада α марказий бурчакнинг ўрнини ва қай ҳолатда жойлашишини, $P(1;0)$ нуқтанинг вазияти ва уни координата бошига нисбатан буриш ҳақидаги тушунчаларни илгарироқ (олдинги мавзуларда) эгаллаганлиги туфайли, қуйидаги таърифларни мазмунан ўзлаштириш осон кўчади: “ α бурчакнинг синуси деб $(1;0)$ нуқтани координаталар боши атрофида α бурчакка буриш натижасида ҳосил бўлган нуқтанинг ординатасига айтилади” ($\sin \alpha$ каби белгиланади). Худди шундай $\cos \alpha$ ва $\operatorname{tg} \alpha$ га ҳам таъриф берилади ва аналитик ҳолати: $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ ва $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$ ёзиб кўрсатилади. Ўлчовлари радианларда ва градусларда берилган махсус бурчаклар синус, косинус, тангенс ва котангенслари учун жадвал тузилади. Дастур имконияти чекланганлиги туфайли тригонометрик функциялар ҳақида жуда қисқа, шунчаки, маълумот берилади, яъни $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$ ва $y = \operatorname{ctg} x$ функцияларнинг таърифи, аниқланиш ва ўзгариш соҳалари ҳамда графиклари тасвирланган.

Аслида, тригонометрия элементлари ҳақидаги дастлабки тушунчаларга ўқувчилар 9-синф геометрия курси дастурида дуч келадилар. Геометриядан ўқув йилининг 10-хафтасида ўтиладиган “Ўткир бурчакнинг синуси, косинуси, тангенс ва котангенс” мавзуси орқали ўқувчиларга $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ ва $\operatorname{ctg} \alpha$ ҳақида дастлабки тушунчалар берилади. Ушбу мавзу орқали

ўқувчилар тўғри бурчакли учбурчак ўткир бурчагининг синуси, косинуси, тангенс ва котангенс нима эканлигини уларнинг таърифларига биноан ўзлаштирадilar. Бизнингча бу мавзунинг матни ўқувчи ўзлаштириши учун мураккаб ва зерикарли қилиб тузилган. Мураккаблиги шундаки, берилган ахборотларни ўқувчи ўзига ақлан сингдира олмайди. Берилаётган таърифларни формал ҳолда ёдлаб олиши мумкин, лекин уни англаб олиши қийин. Мавзунинг зерикарлилиги шундаки, бир соат учун ажратилган тушунчаларнинг ҳажми бола учун (гарчанд у 9-синф бўлса-да) кўплик қилади. Фикримизни исботи учун ўша мавзу бўйича ўтиладиган дарснинг “янги мавзун баён этиш” қисмининг таснифини келтирамиз. Мавзунинг баёни қуйидаги кетма-кетликда олиб борилади:

1). Доскага тўғри бурчакли учбурчак чизилади. Унда тўғри бурчак ва $\angle A$ - ўткир бурчаклар белгиланади. Учбурчак томонлари номланади ва A бурчакка ёпишга ва қаршисида ётган катетлар кўрсатилади. (Ўқувчилар чизмани дафтарларига чизиб оладилар).

2). “Тўғри бурчакли учбурчак ўткир бурчагининг синуси деб шу бурчак қаршисидаги катетнинг гипотенузага нисбатига айтилади” деган таъриф киритилади ва худди шунга ўхшаш ўткир бурчакнинг косинуси, тангенс ва котангенс учун ҳам таърифлар берилади.

3). Киритилган таърифлар мавзу матнида берилган расм орқали кўрсатилгач, чизмага қараб таърифлар аналитик кўринишида ифодаланади ва уларнинг ёзилиши ва ўқилиши ҳақида тушунча берилади.

4). Киритилган тўртта таъриф асосида қуйидаги формулалар келтириб чиқарилади: $\operatorname{tg} A = \frac{\sin A}{\cos A}$, $\operatorname{ctg} A = \frac{\cos A}{\sin A}$ ва $\operatorname{tg} A \cdot \operatorname{ctg} A = 1$.

5). Дарсликда 2-расм асосида теорема исботланади (50).

6). Мавзун мустаҳкамлаш учун ўқитувчи битта масала ишлаб кўрсатади. У дарсликда ишлаб кўрсатилган.

7). Қолган 5 та масала ва топшириқларни ўқувчилар мустақил бажарадилар.

8). 2 та масала уйга вазифа сифатида берилади.

Агарда, алгебра курсининг ўқув режасига асосан “Тригонометрия элементлари” боби ва унинг таркибига кирувчи, ўқув йилининг 21-ҳафтасидан бошлаб ўрганиладиган “Бурчакнинг синуси, косинуси, тангенс ва котангенс таърифлари” мавзуси ўтилгандан кейин геометриядаги “Ўтқир бурчакнинг синуси, косинуси, тангенс ва котангенс” мавзуси ёритилса ички узвийликни таъминлашга олиб келарди.

Тригонометрик элементларга доир “Синус, косинус ва тангенснинг ишоралари” мавзуси орқали ўқувчилар тригонометрияга доир билимларини бойитиб ва ривожлантириб боришда давом этадилар ва яна 360^0 градусли бирлик айланани тенг тўрт қисмга ажратиб, I, II, III ва IV чоракларга бўладилар. Бу чоракларда синус, косинус ва тангенснинг ишораларини, яъни қайси чоракларда мусбат ва қайси чоракларда манфий бўлишини аниқлайдилар. Бу ишларни ўқувчилар мустақил бажариб, ўз хулосаларини баён қилишлари учун ўқитувчи имконият яратади. Бунинг учун ўқувчилар етарлича билимлар базасига эгадирлар: сон ўқини, унда ноль нуқтадан чап томонга манфий сонларни, ноль нуқтадан ўнг томонга мусбат сонларни жойлашишини 6-синфда, координата текислигини ясашни, ундаги координаталар ўқларини номланиши ва белгиланишини ҳамда координаталар бошини белгилашни ва нуқтанинг координатаси 8-синфда, бирлик айланада ОХ ўқи косинус ўқи эканлигини ва ОУ ўқи синус ўқи эканлигини 9-синфда ўзлаштириб олган. Ўқувчилардаги ушбу билимларга таянган ҳолда ўқитувчи ишни мустақил бажариш учун топшириқ беради.

Дарсни мустаҳкамлаш қисмида эса дарслик матнида берилган барча мисоллар гуруҳларга тақсимланиб ишланади.

Кейинги мавзулар эса тригонометрик айниятлар, α ва $-\alpha$ бурчакнинг синуси, косинуси, тангенс ва котангенс, қўшиш формулалари, иккиланган бурчакнинг синуси ва косинуси, келтириш формулалари, синуслар ва косинуслар йиғиндис ва айирмаси ҳақидаги формулаларни киритишдан иборат бўлиб, ушбу мавзулар асосан тригонометрик формулаларни мисоллар ечишга татбиқ эта олиш кўникмасини шакллантиришга мўлжаллангандир.

“Қўшиш формулалари” ёки “Иккиланган бурчакнинг синуси ва косинуси” каби мавзуларни ўтишда ўқитувчи ўқитишнинг интерфаол усулларидан фойдаланиб дарсни мусобақа тарзида ташкил қилади. Масалан, ўқувчиларга қуйидагича карточкалар тайёрлаб тарқатиш мумкин:

1. Хатоликни топинг

1. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

2. $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = 1$

3. $\sin 2x = 2 \sin x \cdot \cos x$

2. Қўшиш формулаларини кўрсатинг

$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta$

$\operatorname{ctg} x = \cos x / \sin x$

$\sin 2x = 2 \sin x \cdot \cos x$

3. Иккиланган бурчакнинг формуласини кўрсатинг

$\sin 3x = 3 \sin x \cdot \cos^2 x - \sin^3 x = 3 \sin x - 4 \sin^3 x$

$\operatorname{tg} 2x = \frac{2 \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg}^2 x}, \quad \operatorname{ctg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \beta \mp 1}{\operatorname{ctg} \alpha \pm \operatorname{ctg} \beta}$

Жадвални тўлдиринг

X	$90 \pm \alpha$	$180 \pm \alpha$
$\sin x$	$\cos \alpha$	?
$\cos x$	?	$-\cos \alpha$
Tgx	$\mp \operatorname{ctg} \alpha$	?
ctgx	?	$\pm \operatorname{ctg} \alpha$
x	$270 \pm \alpha$	$360 \pm \alpha$
$\sin x$	?	$\pm \sin \alpha$
$\cos x$	$\pm \sin \alpha$	?
$\operatorname{tg} x$	?	$\pm \operatorname{tg} \alpha$
ctgx	$\operatorname{tg} \alpha$	?

Шунга ўхшаш бир қанча вариантли карточкалар тайёрлаб ўқувчиларга яқка тартибда ва гуруҳларда ишлаш учун топширик сифатида тарқатиш мумкин.

Ўқувчиларга **прогрессияларга** доир билимлар “Арифметик прогрессия”, “Арифметик прогрессия дастлабки n та ҳадининг йиғиндиси”, “Геометрик прогрессия”, “Геометрик прогрессия дастлабки n та ҳадининг йиғиндиси”, “Чексиз камаювчи геометрик прогрессия” каби 5 та мавзу асосида 19 соат давомида ўқитилади. Арифметик ва геометрик прогрессияларга доир тушунчалар ҳаётийлиги туфайли ўқувчилар учун тушунарли ва қизиқарлидир. Лекин бу бўлимда ўрганиладиган формулаларнинг кўплиги ва уларнинг номланишидаги ўхшашликлар ўқувчиларни бир оз чалғитиб қўяди. Бу муаммони бартараф этиш чораси янгиланган, тигизлаштирилган дастур ва ўқув-мавзуий режада ўз аксини топган, яъни ҳар бир мавзунини мустақамлаш учун 4-5 соатдан амалий машғулотлар белгиланган. Ўқувчи арифметик ва геометрик прогрессияларга доир формулаларни мисоллар ечишга қанча кўп татбиқ этса, уларнинг бу борадаги тушунча ва билимлари шунча аниқ ва тўғри шаклланиб боради.

Таълимнинг янги мазмунга ўтилиши мактаб математика курсини назарий ва методик жиҳатдан ривожланишига олиб келди. Ҳозирги кунда мактаб математика дастурининг асосий мазмуни ва уни баён қилиш методикасининг мақсади ўқувчиларнинг ана шу фан бўйича оладиган билимлар тизимини янада чуқурроқ шакллантириш, уларнинг билиш фаолиятларини активлаштиришдан иборатдир. Бу эса мактаб математика ўқитувчиларидан ҳар бир баён қилинаётган назарий ва амалий мавзу материалларига таълимнинг илмий билиш форма ва методларини рационал усулда татбиқ қилиб дарс ўтишларини тақозо қилади. Ўқувчиларнинг билиш фаолиятларини шакллантириш, асосан, психологик жараён бўлиб, баён қилинаётган мавзу материалига тафаккур жараёнининг асосий шакл (анализ ва синтез, таққослаш, абстракциялаш, умумлаштириш ва конкретлаштириш) ва методларни (индукция, дедукция ва аналогия) изчиллик билан татбиқ қилиш орқали амалга оширилади. Юқоридаги фикримизнинг далили сифатида

9-синф алгебра курсида ўрганиладиган арифметик прогрессия мавзусини баён қилишда таққослаш методини татбиқ этишни кўриб чиқайлик. Таққослаш шундай бир тафаккур операциясидирки, бу операция воситаси билан объектив дунёдаги нарс ва ҳодисаларнинг бир-бирига ўхшашлиги ва бир-биридан фарқи аниқланади. Масалан, арифметик прогрессиянинг n -ҳадини ҳисоблаш формуласини келтириб чиқариш ҳам таққослаш методи орқали амалга оширилади.

Арифметик прогрессияга қуйидагича таъриф берилади:

Таъриф. Иккинчи ҳадидан бошлаб ўзидан аввалги ҳар бир ҳадига бирор ўзгармас сон қўшилишидан ҳосил бўладиган сонлар кетма-кетлиги арифметик прогрессия дейилади.

Фараз қилайлик, $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ кўринишдаги сонлар кетма-кетлиги берилган бўлсин. d - ўзгармас сон бўлсин, у ҳолда таърифга кўра:

$$a_2 = a_1 + d \quad (1) ; \quad a_3 = a_2 + d \quad (2)$$

$$(1) \text{ ва } (2) \text{ дан: } a_3 = a_1 + d + d = a_1 + 2d \quad (3)$$

$$\text{Худди шунингдек, } a_4 = a_3 + d = a_1 + 2d + d = a_1 + 3d \quad (4)$$

(3) ва (4) ларнинг ўзаро таққослаш ҳамда индукция методини татбиқ қилиш натижасида арифметик прогрессия n - ҳадини ҳисоблаш формуласи келтириб чиқарилади: $a_n = a_{n-1} + d = a_1 + (n-2)d + d = a_1 + (n-1)d$.

Математика таълимида ўрганиладиган ҳар бир тушунча худди шундай турли методлар воситасида назарий жиҳатдан асосланган ҳолда киритилади.

Энди прогрессияларга доир тушунча ва формулаларни киритилиш кетма-кетлигини кўриб чиқамиз.

Прогрессияларга доир дастлабки билимлар сонли кетма-кетлик тушунчаси орқали, дедуктив усулда киритилади.

Сонли кетма-кетликка таъриф берилгач, арифметик прогрессиянинг (юқоридагидек) таърифи киритилади.

Юқорида қайд этилган d - ўзгармас сон арифметик прогрессиянинг айирмаси деб аталади ва уни топиш формуласи:

$$d = a_{n+1} - a_n = \frac{a_n - a_m}{n - m}, \quad n > m \text{ киритилгач, арифметик прогрессия}$$

айирмасини топишга доир турли шаклдаги 6-8 та мисол ечиш

лозим, лекин дарсликда бундай мисоллар жуда кам (2 та) келтирилган.

Кейинги навбатда арифметик прогрессиянинг n -ҳади: $a_n = a_1 + (n-1)d$ ва ўрта ҳади: $a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2}$, $n > 1$ формулалари киритилади. Арифметик прогрессиянинг n -ҳадини топишга доир дарсликда берилган мисоллар етарли, лекин ўрта ҳадини топишга доир, ўқувчиларни кизиқтирадиган бир нечта мисол ва масалаларни ахборотнома ва бошқа манбалардан олиш мумкин.

Арифметик прогрессиянинг дастлабки n та ҳадининг йиғиндисини: $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{2a_1 + (n-1)d}{2} \cdot n$ га доир мисоллар етарли даражада берилган.

Арифметик прогрессияга доир дарсликда берилган материалларга қўшимча равишда қуйидагиларни киритамиз.

n дан k гача бўлган ҳадлари йиғиндисини топиш: $S_n^k = S_n + dn(k-1)$.

n - ҳадини топиш: $a_n = S_n - S_{n-1}$.

Геометрик прогрессияга доир мавзуларни ўқитиш ҳам юқоридаги кетма-кетликда амалга оширилади. Формулаларни ўзлаштириш кетма-кетлигида келтирамиз:

1). Геометрик прогрессия таърифи: $b_{n+1} = b_n q$, $n=1,2,3\dots$

2). Махражини топиш: $q = \frac{b_{n+1}}{b_n}$;

3). n -ҳадини топиш: $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$,

4). Ўрта ҳадини топиш: $|b_n| = \sqrt{b_{n-1} \cdot b_{n+1}}$;

5). Дастлабки n та ҳадининг йиғиндисини топиш: $S = \frac{b_n q - b_1}{q - 1} = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$,

6). $S_{m+n} = 2(S_n + S_m)$

7). n дан k гача бўлган ҳадлар йиғиндисини топишни дарсликка қўшимча сифатида тақдим этамиз.

$S_n^m = S_{n-k} \cdot q^{k-1}$,

8). n -ҳадини топиш $b_n = S_n - S_{n-1}$.

Дарсликда чексиз камаювчи геометрик прогрессиянинг йиғиндиси: $S = \frac{b_1}{1-q}$ ни мустаҳкамлашга доир мисол ва масалалар етарли даражада берилган.

Прогрессияларга доир масалаларни ечиш усуллари.

Ўқитувчиларга методик ёрдам сифатида арифметик ва геометрик прогрессияларга доир ахборотномадан танлаб олинган 10 та масаланинг ечилиш усуллари кўрсатамиз.

1. Агар $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ сонлари арифметик прогрессия ташкил қилса, $\frac{1}{a_1 \cdot a_2} + \frac{1}{a_2 \cdot a_3} + \frac{1}{a_3 \cdot a_4} + \dots + \frac{1}{a_{n-1} \cdot a_n}$ йиғиндини топинг.

Ечилиши: d айирмаси бўлиб, $d = a_2 - a_1 = a_3 - a_2 = \dots = a_n - a_{n-1}$ шартни ҳисобга оламиз. $\frac{1}{a_1 \cdot a_2} = \frac{1}{a_2 - a_1} \cdot \left(\frac{1}{a_1 - a_2}\right) = \frac{1}{d} \cdot \left(\frac{1}{a_1 - a_2}\right)$, $\frac{1}{a_2 \cdot a_3} = \frac{1}{d} \cdot \left(\frac{1}{a_2 - a_3}\right)$ ҳоказо $\frac{1}{a_{n-1} \cdot a_n} = \frac{1}{d} \cdot \left(\frac{1}{a_{n-1} - a_n}\right)$.

$$\begin{aligned} \text{Бундан } & \frac{1}{a_1 \cdot a_2} + \frac{1}{a_2 \cdot a_3} + \frac{1}{a_3 \cdot a_4} + \dots + \frac{1}{a_{n-1} \cdot a_n} \\ &= \frac{1}{d} \cdot \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_3} - \frac{1}{a_4} + \dots + \frac{1}{a_{n-1}} - \frac{1}{a_n}\right) = \\ &= \frac{1}{d} \cdot \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_n}\right) = \frac{a_n - a_1}{d \cdot a_1 \cdot a_n} = \frac{a_1(n-1) \cdot d - a_1}{d \cdot a_1 \cdot a_n} = \frac{(n-1) \cdot d}{d \cdot a_1 \cdot a_n} = \frac{n-1}{a_1 \cdot a_n} \end{aligned}$$

ҳосил бўлади. Демак жавоб: $\frac{n-1}{a_1 \cdot a_n}$ бўлар экан.

2. Арифметик прогрессияда $a_1 = 3$ ва $d = 2$ бўлса, $a_1 - a_2 + a_3 - a_4 + \dots + a_{25} - a_{26} + a_{27}$ нинг қийматини топинг.

Ечилиш:

$$\begin{aligned} a_1 - a_2 + a_3 - a_4 + \dots + a_{25} - a_{26} + a_{27} &= -(a_2 - a_1 + a_4 - a_3 + \dots + a_{26} - a_{25}) \\ &+ a_{27} = -d \cdot 13 + a_{27} = -2 \cdot 13 + a_1 + 26d = -26 + 3 + 26 \cdot 2 = -26 + 55 = 29 \end{aligned}$$

Жавоб: 29

3. Арифметик прогрессияда $a_1 = 1$, $a_5 = 5 + x$ ва $a_{15} = 10 + 3x$ бўлса, a_{37} ни топинг

Ечилиши: $a_n = a_1 + (n-1)d$ формула асосида $a_{15} = a_1 + 14d = 10 + 3x$

$$a_5 = a_1 + 4d = 5 + x \text{ бўлади. Бундан } \begin{cases} a_1 + 14d = 10 + 3x \\ a_1 + 4d = 5 + x \end{cases} \quad a_1 = 1 \text{ бўлгани}$$

сабабли қуйидагиларга эга бўламиз. $\begin{cases} 1 + 14d = 10 + 3x \\ 1 + 4d = 5 + x \end{cases}$ бундан

$\begin{cases} 14d = 3x + 9 \\ 4d = x + 4 \end{cases}$ бўлади. Бунда 2 - тенгламани - 3 га кўпайтириб, 1 -

тенгламага қўшамиз. $\begin{cases} 14d = 3x + 9 \\ -12d = -3x - 12 \end{cases}$ дан $2d = -3$ $d = -1,5$ ҳосил бўлади. Энди $a_7 = a_1 + 36d = 1 + 36 \cdot (-1,5) = 1 - 54 = -53$ ҳосил бўлади. Жавоб: -53 бўлар экан.

4. m нинг $\sqrt{m-1}; \sqrt{5m-1}; \sqrt{12m+1}$ лар кўрсатилган тартибда арифметик прогрессия ташкил қиладиган қийматлари йиғиндисини топинг.

Ечилиши: шартга кўра $a_1 = \sqrt{m-1}$, $a_2 = \sqrt{5m-1}$, $a_3 = \sqrt{12m+1}$ деб оламиз. $\frac{a_1+a_3}{2} = a_2$ бўлгани учун $2a_2 = a_1 + a_3$. Бундан $2\sqrt{5m-1} = \sqrt{m-1} + \sqrt{12m+1}$ ни ҳосил қиламиз. Тенгламанинг иккала қисмини квадратга кўтарамиз.

$4 \cdot (5m-1) = m-1 + 2\sqrt{(m-1)(12m+1)} + 12m+1$ ни ҳосил қиламиз. Алмаштиришларни бажариб, $7m-4 = 2\sqrt{12m^2-11m-1}$ ни квадратга кўтарамиз. $49m^2 - 56m + 16 = 48m^2 - 44m - 4$.

Натижада $m^2 - 12m + 20 = 0$ тенглама ҳосил бўлади. $(m-10)(m-2) = 0$ дан $m_1 = 10$, $m_2 = 2$ ни топамиз. Шарт бўйича $m_1 + m_2 = 10 + 2 = 12$ келиб чиқади. Демак, жавоб: 12 экан.

5. $n \in \mathbb{N}$ бўлиб, $\frac{1}{100} + \frac{2}{100} + \dots + \frac{n}{100} = 100n$ тенгликни қаноатлантирувчи сонни топинг.

Ечилиши: Шакл алмаштириш оламиз. $\frac{1}{100} \cdot (1 + 2 + \dots + n) = 100n$, $1 + 2 + \dots + n = 10000n$ келиб чиқади. $1 + 2 + \dots + n = \frac{(1+n)n}{2}$ бўлгани учун $\frac{(1+n)n}{2} = 10000n$ $n^2 + n = 20000n$ бундан $n^2 - 19999n = 0$, $n(n - 19999) = 0$ нинг ечимлари $n = 0$ ва $n = 19999$ бўлади. Ж: 19999.

6. Арифметик прогрессия дастлабки n ҳадининг йиғиндиси $S_n = n^2$ бўлса, унинг 10 - ҳадини топинг.

Ечилиши: Дастлабки n та тоқ натурал сонлар йиғиндиси n^2 бўлгани учун $a_1 = 1$ бўлади. $S_{10} = \frac{(a_1 + a_{10}) \cdot 10}{2} = 10^2$; $a_1 + a_{10} = 20$; $1 + a_{10} = 20$; $a_{10} = 19$

2 -усул: $S_1=1^2=1$; $S_2=2^2=4$; $S_2=a_1+a_2$ ва $S_1=a_1$; бундан $a_1+a_1+d=4$; $a_1=1$; $2a_1+d=4$; $2\cdot 1+d=4$; $d=2$ бўлиб, $a_{10}=a_1+9d=1+9\cdot 2=19$ **Жавоб:** $a_{10}=19$

7. Ушбу $100^2-99^2+98^2-97^2+\dots+2^2-1$ йиғиндини ҳисобланг.

Ечилиши: Берилган йиғиндини

$$100^2-99^2+98^2-97^2+\dots+2^2-1=(100+99)\cdot(100-99)+\\+(98+97)\cdot(98-97)+\dots+(2+1)\cdot(2-1)=3+7+\dots+195+199$$

га алмаштирамыз. Бундан $a_1=3$; $a_2=7$ бўлгани учун $d=7-3=4$ бўлади. $a_n=a_1+(n-1)d=199$; $3+(n-1)\cdot 4=199$; дан $n=50$; ва $a_{50}=199$ бўлар экан. $S_{50}=\frac{(a_1+a_{50})\cdot 50}{2}=\frac{(3+199)\cdot 50}{2}=5050$

Жавоб: 5050

8. Агар геометрик прогрессия ҳадлари учун $b_1b_3\dots b_{13}=\frac{b_2b_4\dots b_{14}}{128}$ тенглик ўринли бўлса, прогрессиянинг махражини топинг.

Ечилиши: Геометрик прогрессияда q унинг махражи бўлиб, $q=\frac{b_n}{b_{n-1}}$ шарт қаноатлантиради. Берилган тенгликда $b_1b_3\dots b_{13}$ ва $b_2b_4\dots b_{14}$ ҳар бири 7 тадан ҳадлар кўпайтмасидан иборат. Дастлабки тенгликни $128\cdot b_1b_3\dots b_{13}=b_2b_4\dots b_{14}$ га алмаштирамыз. $b_1\cdot q=b_2$, $b_3\cdot q=b_4$, ..., $b_{13}\cdot q=b_{14}$ бўлгани учун

$128\cdot b_1b_3\dots b_{13}=(b_1\cdot q)\cdot(b_3\cdot q)\cdot\dots(b_{13}\cdot q)=q^7\cdot(b_1b_3\dots b_{13})$ ва $q^7=128$ бўлиб, бундан $q=2$ бўлади. **Жавоб:** $q=2$

9. a, b, c, d сонлар кўрсатилган тартибда геометрик прогрессия ташкил этади. $(a-c)^2+(b-c)^2+(b-d)^2-(a-d)^2$ ни соддалаштиринг.

Ечилиши: Аввало $b_1=a$, $b_2=b$, $b_3=c$, $b_4=d$ деб олсак, у ҳолда $b_2^2=b_1\cdot b_3$, $b_3^2=b_2\cdot b_4$, $b_1\cdot b_4=b_2\cdot b_3$ ва бундан $b^2=ac$, $c^2=bd$, $a\cdot d=b\cdot c$ эканлиги келиб чиқади. Берилган ифодани соддалаштирсак,

$$(a-c)^2+(b-c)^2+(b-d)^2-(a-d)^2=a^2-2ac+c^2+b^2-2bc+c^2+\\+b^2-2bd+d^2-a^2+2ad-d^2=2b^2+2c^2-2bc+2ad-2ac-2bd=\\=2b^2+2c^2-2ad+2ad-2b^2-2c^2=0$$

Жавоб: 0

10. $\sqrt{\frac{3}{2}} + \sqrt{\frac{2}{3}} + \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2}{3}} + \dots$ йиғиндини ҳисобланг.

Ечилиши: Берилган ифода чексиз камаювчи геометрик прогрессия йиғиндисидан иборат. Бунда q маҳражни топамиз

$$q = \frac{\frac{2}{3} \sqrt{\frac{2}{3}}}{\sqrt{\frac{3}{2}}} = \frac{2}{3} \quad \text{эканлиги келиб чиқади. Демак, } b_1 = \sqrt{\frac{3}{2}} \quad \text{бўлиб,}$$

прогрессия ҳадларининг йиғиндисини $S = \frac{b_1}{1-q}$ формула асосида ҳисоблайдиган бўлсак, у ҳолда қуйидаги натижага эга бўламиз,

$$\text{яъни } s = \frac{\sqrt{\frac{3}{2}}}{1 - \frac{2}{3}} = \frac{\sqrt{\frac{3}{2}}}{\frac{1}{3}} = \sqrt{\frac{3}{2}} \cdot 3 = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{3 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{6}}{2}$$

Жавоб: $\frac{3\sqrt{6}}{2}$.

1.7. VII синфда геометрия фанини ўқитиш

Геометрия материалларини ўрганиш жараёнида ўқувчиларда зийраклик, диққат ривожланади. Улар геометрик шаклларни таснифлаш, табақалаштириш, таққослашга ўрганадилар. Ўқувчиларда анализ ва синтез қилиш, умумлаштиришга оид мантикий тафаккурлаш қобилияти ривожланади, ақлий фаолияти шаклланади. Ўқувчиларнинг нутки махсус геометрик атамалар, ифодалар билан бойийди ва луғатлари фаоллашади.

Ўлчаш малакаларини эгаллаш орқали уларда мустақиллик ва ишонч ривожлантирилади.

Геометрия элементлари болаларга нафақат бошланғич синфдан, балки боғча давриданок таништириб борилади. Болалар боғчада геометрик шаклларни турли хил ўйинчоқлар сифатида танисалар, мактабга келгач, бошланғич синфларда уларни ўз исмлари билан танийдилар: учбурчак, тўртбурчак, квадрат, куб, параллелепипед ва ҳ.о.

5-6-синфларда ўқувчилар кесма ва синиқ чизиқнинг узунлигини ўлчай оладилар, берилган узунликдаги кесмани яшаш, бурчакларни транспортирдан фойдаланиб яшаш, айлана ва доирани бир-биридан фарқлай олиш, берилган формула ва маълумотларга кўра квадрат, тўғри тўртбурчак, куб, тўғри

бурчакли параллелепипеднинг томонлари узунлиги, периметри, юзи ва ҳажми каби ўлчовларини ҳисоблай олиш кўникмаларига эга бўладилар.

Шунингдек, AB кесма; ABC учбурчак; CB нур; a тўғри чизик; томонлари a ва b , учи A бўлган бурчак; A нукта орқали ўтувчи ва b тўғри чизикқа параллел a тўғри чизик; перпендикуляр a ва b тўғри чизиклар; тўғри бурчакли ABC учбурчак; O марказли айлана; O марказли ва AB диаметрли ярим айлана; транспортир ёрдамида бурчак яшаш, масалан, градус ўлчови 40° га тенг O учли ҳамда томонлари a ва b бўлган бурчак каби тушунчалар сингдирилади.

Маълумки, қуйи синфларда юқоридаги шаклларни ясай олиш билан биргаликда бу шаклларнинг кўпгина хоссалари билан танишганлар. Масалан, ҳар қандай икки нуктадан фақат битта тўғри чизик ўтказиш мумкинлиги, ҳар бир кесма нолдан катта тайин бир узунликка эга эканлиги, ҳар бир бурчак нолдан катта тайин градус ўлчовига эга эканлиги каби хоссаларни келтириш мумкин.

7-синф геометрия курсга қўйилган ДТС талаблари қуйидагича:

- чизмада, моделда геометрик фигуралар (берилган нукта, кесма, тўғри чизик, бурчак турлари, айлана, учбурчак)ни кўрсата олиш ва уларни тасвир эта олиш;
- чизмада кўрсатилган фигураларни белгилай олиш ва ўқий олиш;
- теорема ва масала шартига мос келувчи чизмани чиза олиш;
- ҳисоблашга ва исботлашга оид масалаларни ечишда асосий фигурани танлаш ҳамда стандарт қўшимча яшашларни бажара олиш;
- кесмаларнинг узунлигини топа олиш ва икки нукта орасидаги масофани бевосита ўлчай олиш;
- берилган узунликдаги кесмани берилган нуктадан қўя олиш;
- циркул ёрдамида маълум радиусли айланани ясай олиш;
- бурчакни ташкил этувчи томонларни ва учини аниқлай олиш;

- бурчакни тўғри ўқий олиш ва ёза олиш;
- чизмадан вертикал ва қўшни бурчакларни топа олиш;
- вертикал ва қўшни бурчаклардан бирининг градус ўлчовига кўра қолганларининг градус ўлчовларини топа олиш;
- берилган бурчакнинг биссектрисасини ясай олиш;
- тенг учбурчаклардан мос элементларини топа олиш;
- учбурчакларнинг тенглик аломатларини учбурчакларнинг тенглигини исботлашга қўллай олиш;
- учбурчакларнинг томонлари ва бурчаклари орасидаги муносабатни масалалар ечишга қўллай олиш;
- циркуль ва чизгич ёрдамида энг содда геометрик ясашларни бажара олиш;
- геометрик асбоблардан фойдаланиш малакасига эга бўлиш;
- узунлик ва бурчакни топишга оид мураккаб бўлмаган масалаларни еча олиш.

Мақтаб геометрия курси геометриянинг планиметрия бўлимини ўрганишга мўлжалланган бўлиб, геометрия курсининг дастлабки бобида “Дастлабки геометрик маълумотлар” билан таништирилади. Бунда геометриянинг бошланғич тушунчалари сифатида нукта, тўғри чизик ва текислик тушунчалари киритилади. Кесма ва нурга таъриф берилиб, уларнинг бири-биридан фарқи тушунтирилади. Қуйидаги аксиомалар кесма узунлигининг хоссалари сифатида киритилади:

1) Ҳар қандай кесма нолдан фарқли тайин узунликка эга бўлиб, у мусбат сон билан ифодаланади.

2) Агар тўғри чизикда В нукта А ва С нукталар орасида жойлашган бўлса, АС кесма узунлиги АВ ва ВС кесмалар узунликларининг йиғиндисига тенг бўлади: $AC=AB+BC$.

Айлана ва доирага доир мавзунини ўрганиш орқали ўқувчи айлана ва доиранинг таърифини, уларнинг бир биридан фарқини ҳамда радиус, диаметр, ватар каби тушунчаларга эга бўлиш билан бирга уларни чизмада тасвирлаш (ясаш) ни ҳам ўрганадилар.

Ўқитувчи “Энг содда геометрик шакллар” мавзусини тушунтираётганда ўқувчиларнинг асосий эътиборини мавзу матнида келтирилган қуйидаги 3 та аксиомага қаратиши лозим:

1) Текисликда қандай тўғри чизик олинмасин, бу тўғри чизикқа тегишли бўлган нуқталар ҳам, тегишли бўлмаган нуқталар ҳам мавжуд (I_1).

2) Ҳар қандай икки нуқтадан фақат битта тўғри чизик ўтади (I_2).

3) Ҳар бир тўғри чизик текисликни икки бўлакка: иккита ярим текисликка ажратади (II_2).

Ушбу аксиомалар геометрия курсининг аксиоматик қурилишини акс эттирувчи текисликда нуқталар ва тўғри чизиклар тегишлигининг асосий хоссаларини ифодалаб, келгусида учрайдиган баъзи теорема ва хоссаларни исботлашда ҳамда яшагга доир масалаларни ечишда таянч тушунчалар сифатида зарур бўлади.

Масала. Тўртта нуқта берилган. Бу нуқталар нечта турли тўғри чизикларни аниқлаши мумкин.

Ечиш: геометриянинг (I_2) аксиомасидан фойдаланамиз. Бу ерда нуқталарнинг турлича жойлашиши мумкинлигини қараб чиқиш муҳимдир. Бунда тўртта нуқта жойлашиш соҳасининг 3 та ҳолини кўришимиз мумкин. Биринчи ҳолда битта тўғри чизикқа, иккинчи ҳолда тўртта тўғри чизикқа, учинчи ҳолда олтита тўғри чизикқа эга бўламиз.

Нуқталарнинг тўғри чизикда жойлашувининг асосий хоссасини баён қилувчи аксиома (*“Бир тўғри чизикда олинган исталган учта нуқтанинг фақат биттаси қолган иккитасининг орасида ётади”*) “Кесма ва нур ” мавзусининг мазмунига сингдирилган. Бу аксиомага таяниб кесма ва нур тушунчаларига таъриф берилади. Бунда ўқувчилар кесма, нур ва тўғри чизик бир-биридан нима билан фарқ қилишини билиб оладилар.

5-синфда берилган бурчак, ёйиқ ва тўғри бурчак, учбурчак тушунчалари 7-синфга келиб бойитилади ва ривожлантирилади. Масалан, 5-синфда ёйиқ бурчак “томонлари тўғри чизикни ташкил қилувчи бурчак ёйиқ бурчак дейилади”-деб тавсифланса, 7-синфда эса “Ёйиқ бурчак деб томонлари бир-бирини тўлдирувчи нурлардан иборат бурчакка айтилади” деган таъриф берилади, яъни “...томонлари тўғри чизикни ташкил қилувчи бурчак...” жумласи ундан мукамалроқ ва аниқроқ бўлган,

лекин ўқувчи учун бир оз мушоҳадали бўлган "... томонлари бир-бирини тўлдирувчи нурлардан иборат бурчак..." жумласига ўзгартирилган.

Дарсликда қўшни бурчаклар деб, биттадан томонлари умумий, қолган томонлари бир-бирини тўлдирувчи бўлган бурчакларга айтилади дейилган. Бу таърифни бошқачароқ кўринишда яъни, "Агар иккита бурчакнинг битта томони умумий, қолган томонлари тўлдирувчи ярим тўғри чизиклар бўлса, улар қўшни бурчаклар дейилади" деб ўзгартириш маъқул деб ҳисоблаймиз.

Қўшни бурчаклар йиғиндиси 180^0 га тенглиги, вертикал бурчакларнинг ўзаро тенглиги ҳақидаги теоремалар исботланмайди, уларга хосса сифатида қаралади.

"Геометрияни ўрганишда фикрлар кетма-кетлиги ва боғлиқлиги" мавзусини ўрганиш орқали ўқувчилар теорема, аксиома, таъриф ва улар орасидаги боғланишлар, яъни мактаб геометрия курсининг аксиоматик қурилиши ҳақида умумий тушунча бериш билан чекланилади. Аксиоматик метод ҳозирги вақтда илмий тадқиқотларнинг асосий методларидан бири бўлиб, бу метод фақатгина математикада эмас, балки физикада, техникада, биологияда кенг ўрин олган. Шунинг учун аксиоматик метод ҳақидаги яхлит тушунча академик лицей ва касб-ҳунар коллежи таълими зиммасига юклатилган. Шунинг учун бу масалага жиддий тўхталмасак-да, ўқитувчилар эътиборига қуйидаги фикрни ҳавола этамиз. Таъкидлаш жоизки, назарияни қуришда асосий тушунчалар фақат аксиомалар орқали берилади. Асосий тушунчаларнинг ҳамма хоссалари аксиомаларда мужассамлашган бўлиши керак.

Планиметрия курси қуйидаги аксиомалар асосига қурилган эканлигини ўқувчилар онгли равишда тушуна олишлари лозим.

Текисликда нукталар ва тўғри чизиклар тегишлилигининг асосий хоссалари:

1. Текисликда қандай тўғри чизик олинмасин, бу тўғри чизикқа тегишли бўлган нукталар ҳам, тегишли бўлмаган нукталар ҳам мавжуд.

2. Ҳар қандай икки нуқтадан фақат битта тўғри чизик ўтади.

Нукталарнинг тўғри чизикда жойлашувининг асосий хоссаси:

II. Тўғри чизикдаги учта нуктадан биттаси ва фақат биттаси қолган иккитасининг орасида ётади.

Кесмаларни ўлчашнинг асосий хоссаси:

III. Ҳар бир кесма нолдан катта тайин узунликка эга. Кесма узунлиги шу кесманинг ҳар қандай нуктаси ажратган қисмлари узунликларининг йиғиндисига тенг.

IV. Ҳар бир тўғри чизик текисликни икки бўлакка: иккита ярим текисликка ажратади.

7-синф геометрия дастурига киритилган материалларнинг илмийлиги юқорида қайд этилган аксиомаларга асосланганлигидадир.

Ушбу курсни ўрганиш жараёнида ўқувчи зўриқмаслиги, яъни геометрияни ўрганишдан зада бўлиб қолмаслиги лозим. Бунинг учун эса мавзуларнинг сонини бир оз бўлсада камайтириш, энг зарур деб ҳисобланган тушунчаларни ўқитиш, қуйи синфларда ўрганилган тушунчалар кейинги синфларда айнан такрорланмаслиги лозим. Шу мақсадда барча мактаб предметлари қатори математика курси дастурига ҳам бирмунча ўзгартиришлар киритилиб, такомиллаштирилди. Масалан 7-синф геометрия дарслигидаги илгари 1 соатга мўлжалланган “Кесманинг узунлиги ва унинг хоссалари. Кесмаларни ўлчаш” мавзуси янги тузилган режага кўра 3 соатга, яъни уч қисимга: “Кесманинг узунлиги ва унинг хоссалари”, “Кесмаларни ўлчаш” ва “Икки нукта орасидаги масофа” каби мавзуларга ажратиб ўрганилади. Бу эса бир томондан ўқувчиларнинг фанни ўзлаштиришдаги ақлий зўриқишларини камайтирса, иккинчидан тушунчаларни пухта ва онгли ўзлаштириш имкониятини беради. Ўқув-мавзу режаларнинг янгиланган вариантыда шунга ўхшаш бир қанча ижобий ўзгартиришлар киритилганки, мавзуларни ўзлаштириш учун етарлича соатлар ажратилган. Жумладан перпендикуляр тўғри чизикларга доир билимлар ҳам алоҳида мантикий қисмларга ажратиб ўқитилади.

Ўқувчиларнинг перпендикуляр тўғри чизиклар ҳақидаги билимларини чуқурлаштириш мақсадида перпендикуляр тўғри

чизикларга таъриф бериш билан чекланиб қолмасдан, дарслик матнида тўғри чизикнинг ихтиёрий нуктасидан унга ягона перпендикуляр тўғри чизик ўтказиш мумкинлиги исбот қилинади. Битта тўғри чизикқа перпендикуляр бўлган икки тўғри чизик ўзаро кесишмаслиги ҳақидаги теорема тескарисидан фараз қилиш йўли билан исботланади. Бу теорема орқали ўқувчилар тўғри чизикда ётмаган нуктадан шу тўғри чизикқа перпендикуляр қилиб биттадан ортиқ тўғри чизик ўтказиш мумкин эмаслигини тушуниб етишлари керак. Худди мана шу тушунча геометрияда нуктадан тўғри чизикқача бўлган масофа тушунчасини аниқлайди. Ушбу тушунчага доир билимларни мустаҳкамлаш учун масалалар ечиш жараёнида масштаб тушунчаси такрорланиши айтилиши мумкин.

Масалан, дарсликда берилган куйидаги масалани кўрайлик: Транспортёр ва оддий чизғич ёрдамида оромгоҳдан темир йўлгача бўлган энг қисқа масофани аниқланг. Масштаб 1: 10 000 [16. 42-бет 14-расм].

Ечиш: Нуктадан (оромгоҳдан) тўғри чизикқача масофа (темир йўлгача) нуктадан тўғри чизикқа туширилган перпендикулярнинг узунлигига тенглигини билган ҳолда оромгоҳни ифодаловчи А нуктадан темир йўл тасвирини ифодаловчи чизикқа перпендикуляр тўғри чизик тушираемиз. Туширилган тўғри чизикнинг перпендикулярлигини транспортёр ёрдамида аниқлаймиз. Ҳосил бўлган кесманинг узунлигини чизғич ёрдамида ўлчамимиз. Бу масофа 2,7 см чиқди. Берилган масштабни ҳисобга олсак ўртадаги масофа 270 м эканлиги маълум бўлади.

Учбурчак тушунчаси синик чизик орқали киритилади. Синик чизик ёрдамида кўпбурчакка таъриф берилади ва учбурчак кўпбурчакнинг хусусий ҳоли сифатида талқин этилади. 7-синфда ўқувчилар учбурчакнинг медианаси, баландлик ва биссектрисаси, учбурчаклар тенглигининг учта аломатлари, кесма ўрта перпендикулярлигининг хоссаларига доир билимларни эгаллаш билан биргаликда уларда ушбу тушунчаларнинг татбиқига доир масалалар еча олиш кўникмаси ҳам шакллантирилади.

1-масала. ABC учбурчакда $AB=BC$ ва BD медианаси 4см. Агар ABD учбурчак периметри 12см бўлса, ABC учбурчак периметрини топинг.

Ечиш :

Берилган $P_{ABD}=AB+BD+AD=12$; $(AB+AD)+4=12$; $AB+AD=8$.

$AB=BC$ $P_{ABC}=AB+BC+AC$ учбурчак медианасининг хосса-сига кўра

$BD=4$ см BD медиана AC томонини ($AD=DC$) тенг бўлакларга ажратади.

$$P_{ABD}=12\text{см}$$

Бундан $AC=AD+DC$. Шартга кўра $AB=BC$. Демак,

$$P_{ABC}=2AB+2AD=2(AB+AD)=2\cdot 8=16\text{см. Ж: }16\text{ см.}$$

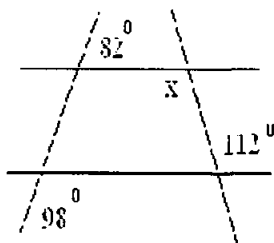
$P_{ABC} - ?$

Параллел тўғри чизиклар ҳақидаги билимларга чуқурроқ ёндашилади. Бунда, икки тўғри чизикнинг параллеллиги, уларнинг параллелик аломати, параллел тўғри чизиклар аксиомаси, тўғри ва тескари теоремалар, икки тўғри чизик ва кесувчи ҳосил қилган бурчаклар, мос томонлари ўзаро параллел ва перпендикуляр бўлган бурчаклар ва уларни мустаҳкамлашга доир масалалар ечиш каби тушунчалар учун 10 соат вақт ажратилган бўлиб, илгариги дастурга нисбатан ушбу боб 2 соатга тигизлаштирилган. Ушбу бобни ўргангач, ўқувчилар куйидаги мураккабликка эга бўлган масалаларни ишлай олишлари лозим.

2-масала (34-расм). $x=?$

Ечиш. 1-усул: Бунда чизмада ҳосил бўлган трапециянинг ички бурчакларини мос равишда a , b , c билан белгилаймиз. Сўнгра тўртбурчакнинг бир қўшни бурчаклар йиғиндиси 180° га тенглигидан фойдаланамиз, яъни $82^\circ + a = 180^\circ$, $98^\circ + b = 180^\circ$, $112^\circ + c = 180^\circ$.

$$a = 180^\circ - 82^\circ = 98^\circ, b = 82^\circ, c = 180^\circ - 112^\circ = 68^\circ.$$



34-расм

$$a+b+c+x=360^0, \quad 98^0+82^0+68^0+x=360^0, \quad x=360^0-248^0=112^0.$$

2-усул: икки параллел тўғри чизикни учинчи тўғри чизик кесиб ўтганда ҳосил бўлган ички алмашинувчи бурчакларнинг тенглигидан $x=112^0$ эканлигини кўриш мумкин.

Учбурчак томонлари ва бурчаклари орасидаги муносабатлар бўлимига режада 10 соат ажратилган. Бунақада стандарт талаби бўйича учбурчак ички бурчагининг йиғиндиси, учбурчак ташқи бурчагининг хоссаси, тўғри бурчакли учбурчакнинг тенглик аломатлари, бурчак биссектрисанинг хоссаси, учбурчак элементлари орасидаги муносабатлар, учбурчак тенгсизлиги каби билимларни ўзлаштиришлари зарур деб белгиланган ва албатта, барча олинган назарий билимлар масалалар ечиш орқали мустаҳкамланади ва амалий талқин қилинади.

Геометрия дарсларида ўқувчиларни мантикий фикрлашга ўргатиш асосан теоремаларни исботлаш орқали амалга оширилади ва бу теоремалар назарий асос сифатида масалалар ечишга татбиқ этилади. Шунинг учун ўқитувчи дарсликдаги мавзулар матнида исботи келтирилган теоремалар ва уларнинг исботланиш методларига нисбатан ўқувчиларда кизиқиш ва иштиёкни ҳосил қила олиши лозим. Ўқувчида бундай иштиёкни уйғота олиш учун эса ўқитувчидан изланиш ва ўрганиш талаб қилади. Бу борада (ўқитувчига ёрдам сифатида) янги яратилаётган, кейинги авлод дарсликларимизнинг ўқитиш услуби ижобий томонга силжиган ва такомиллашганлигини кўришимиз мумкин. Геометриядан амалдаги дарсликнинг кўпгина ижобий жиҳатларини қайд этиш мумкин (50). Масалан, “Учбурчак ички бурчакларининг йиғиндиси ҳақидаги теорема” мавзусининг бош мақсади учбурчак ички бурчакларининг йиғиндиси ҳақидаги теоремани исботидан иборат. Мавзу матни тўғридан-тўғри теорема ва унинг исботи билан бошланмасдан, балки мавзу матнининг дастлабки қисмида профилактика учун ўқувчини фаоллаштирувчи машқлар киритилган. Ушбу ама-лиётга йўналтирилган машқлар мавзунинг бош мақсадига қаратилгандир.

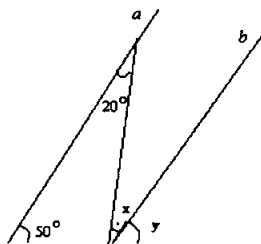
1-машқ орқали ўқувчилар 3-4 та берилган учбурчакнинг ички бурчакларини транспортир орқали ўлчаб, олинган натижани жадвалга жойлаштирадилар ва ҳар бир учбурчакнинг ички бурчакларининг йиғиндисидан бир хил натижа (180° атрофида) билан тугаганлигининг шохиди бўладилар ва бу борадаги ўз хулосаларини билдирадилар.

2- машқ (лаборатория иши) орқали эса ўқувчилар ўзлари қоғозга ясаб олган учбурчакнинг учала бурчагини қирқиб (ёки йиртиб) олиб уларни ёнма-ён қўйиш орқали учбурчакнинг ички бурчаклари биргаликда ёйиқ бурчакка, яъни 180° га тенг бўлишини амалда исботлайдилар. Шундан сўнг эса ўқувчиларда ушбу теореманинг назарий жиҳатдан исботи қандай амалга оширилиши ҳақида қизиқиш пайдо бўлади. Теореманинг исботи дарслик мавзусидаги 3- расм ёрдамида амалга оширилади. Бунда ўқувчи шаклга қараб ўтилган дарсларда исбот қилинган икки параллел тўғри чизикни кесиб ўтган тўғри чизик ҳосил қилган алмашинувчи бурчакларнинг тенглиги ҳақидаги теоремани эслайди ва юқорида қайд этилган 2- машқда бажарилган ишларидан хулоса чиқариб, расмдаги 4 ва 5 бурчакларни мос равишда 1 ва 3 бурчакларга алмаштириш орқали теоремани исботига эришиш мумкинлигига ақли етади.

Ўқувчиларнинг фикрлаш даражасини ривожлантиришда конструктив масалалардан ҳам кенг фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Чунки бундай масалалар орқали ўқувчи дарсда ўрганган назарий билимларини амалда қўллашга, мулоҳаза юритишга ўрганади.

3-масала. $a \parallel b$, $x=?$, $y=?$

Ечиш. Бу масала ўқувчилар томонидан илгари ўрганилган билимларга таянган ҳолда мустақил ёки биргаликда мулоҳаза юритиш йўли билан оғзаки ечилади: 1) масаланинг шартига кўра a ва b тўғри чизиклар ўзаро параллел. Демак, x бурчакнинг катталиги 20° га тенг. 2) Навбатдаги мулоҳаза: масаланинг шартига кўра учбурчакнинг



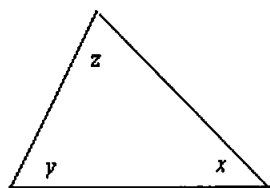
35-расм

2 та ички бурчаги маълум, унга кўра ва учбурчак ички бурчакларининг йиғиндиси 180° га тенглигини билган ҳолда учбурчакнинг учинчи бурчагини топамиз, яъни $180^{\circ} - (50^{\circ} + 20^{\circ}) = 180^{\circ} - 70^{\circ} = 110^{\circ}$.

Сўнгги мулоҳаза: номаълум у бурчак ($110^{\circ} + x$) бурчакка қўшни эканлигини билган ҳолда қўшни бурчаклар йиғиндиси 180° га тенглигидан фойдаланиб, x бурчакнинг топилган қийматини ўрнига қўйиб ҳисоблаш орқали у бурчакнинг катталиги $180^{\circ} - (110^{\circ} + 20^{\circ}) = 50^{\circ}$ га тенг эканлигини топамиз. Жавоб: $20^{\circ}; 50^{\circ}$.

4-масала. (36-расмда ифодаланган).

Ечиш усули. Бу масалани ҳам оғзаки ечиш мумкин. Масаланинг шарти ва хулосасини чизмага қараб билиб оламиз. Учбурчак бурчакларининг ўзаро нисбатлари берилган. Шунга кўра унинг бурчакларини топиш талаб қилинапти. Учбурчак ички бурчакларининг йиғиндиси ҳақидаги теоремани ҳамда пропорциянинг таърифи ва хоссасига асосланиб,



$$x : y : z = 5 : 6 : 7$$

36-расм

масалани қуйидагича ечамиз:

1) пропорционаллик коэффицентини топиш учун $5+6+7=18$ ва $180:18=10$ ишларни бажарамиз. 2) учбурчак ички бурчакларининг йиғиндиси 180° эканлиги учун $5x+6y+7z=180^{\circ}$ тенглик ёзамиз. Бундан $5x=5 \cdot 10=50^{\circ}$; $6x=5 \cdot 10=60^{\circ}$; $7x=7 \cdot 10=70^{\circ}$.

Жавоб: $50^{\circ}; 60^{\circ}; 70^{\circ}$.

Агар ўқитувчи ўқувчиларни конструктив масалаларни ечиш билан биргаликда бундай турдаги масалалардан бир нечасини мустақил равишда туза олишга ҳам ўргатиб, одатлантириб бора олса, уларнинг мустақил ижодий фикрлаш қобилиятларини ўстиришга ва илмий-тадқиқот ишларга йўналтиришда ўзининг ижобий ҳиссасини қўшган ҳисобланади.

1.8. VIII синфда геометрия фанини ўқитиш

Ўқувчиларнинг мантиқий фикрлашини ривожлантиришда планиметрия курсининг имконияти катта. Ҳақиқатдан ҳам

геометриянинг планиметрия курси дедуктив асосга қурилган бўлиб, бу дастур ўз-ўзидан ўқувчиларнинг мантикий фикрлаш маданиятини ўстириш учун мақбул тарзда тузилган.

Геометриядан 8-синф ўқувчилари учун қуйидаги ДТС талаблари белгиланган:

- чизмада параллелограмм, тўғри тўртбурчак, квадрат, ромб, трапециянинг берилган элементларига кўра тасвир эта олиш;
- параллелограмм ва унинг турларига хос хоссалардан масалалар ечишда фойдалана олиш;
- ўққа нисбатан ва марказий симметрияга оид мисолларни атрофдан келтира олиш;
- берилган нукта ва кесмага симметрик бўлган нукта ва кесмани ясай олиш;
- пропорционал кесмаларни ясай олиш;
- Фалес теоремаси ва унинг натижалари, пропорционал кесмаларнинг хоссаларидан фойдаланиб масалалар еча олиш;
- параллелограмм, тўғри тўртбурчак, квадрат, ромб, трапеция, кўпбурчакнинг берилган элементларига кўра, ўрганилган хосса ва формулаларини қўллаб юзини ҳисоблай олиш;
- пифагор теоремаси ва унинг татбиқига оид масалаларни ечиш;
- айлана ва унинг хоссаларига доир масалаларни еча олиш;
- икки айлананинг ўзаро жойлашишларини тасаввур қила олиш;
- айланага уринмани ясай олиш;
- уринманинг хоссаларига доир масалалар ечиш;
- марказий ва ички чизилган бурчакни тасвирлай олиш ва уларнинг фарқини билиш;
- битта ёйнинг градус ўлчовини топиш учун шу ёйга тиралган марказий ва ички чизилган бурчакларнинг хоссаларини қўллай олиш;
- учлари берилган айланада ётган ёки унга урилган учбурчакларни чизмада тасвирлай олиш;
- учбурчакка ташқи ва ички чизилган айланаларни чизмада тасвирлай олиш;

- вектор катталиқнинг берилиш усуллари, ёзилиши ва ўқилишини билиш;

- йўналишдош, қарама-қарши йўналган, коллинеар ва неколлинеар векторларни бир-биридан ажрата олиш;

- берилган иккита векторнинг йиғиндисини ва айирмасини геометрик ясай олиш;

- вектор катталиқларга оид мураккаб бўлмаган масалаларни еча олиш;

- координаталари билан берилган векторлар устида амаллар бажара олиш;

- векторларни скаляр кўпайтмаси формуласини масала ва мисоллар ечишда қўллаш олиш.

Мактаб геометрия курсининг асосий мақсади ўқувчиларни мантиқий тафаккур қобилиятини ривожлантиришга қаратилган экан, шу мақсадни амалга ошириш учун ўқиш жараёнида бир қанча исботлашга ва ҳисоблашга доир масалаларни ечиш талаб қилинади. Масалан 8-синф геометрия дарслигида мавзулар таркибига 44 та исботи келтирилган теоремалар ва 552 масала киритилган (тест топшириқларидан ташқари). Ушбу масалаларнинг қарийб $\frac{1}{3}$ қисми исботлашга доир масалалардир. Шунга кўра ўқувчиларнинг исботлашга доир билимларига қуйидаги талаблар қўйилади:

- теоремаларни исботини мустақил таҳлил қила олиш;

- курсда ўтилган маълумотларга таянган ҳолда исботлашга доир содда масалаларни еча олиш;

- масалаларни ечишда исботлашга доир мулоҳаза юрита олиш.

Юқоридаги фикрлардан кўриниб турибдики, геометрия дарсларида ўқитувчи ўқувчиларнинг диққат эътиборини ва кўпроқ вақтини имкон қадар исботлашга йўналтира олиши талаб этилади.

Теоремаларни исботлаш методлари бўйича баъзи мулоҳазаларимизни келтирамиз.

Таъриф. *Исботлаш - дедуктив хулоса чиқариш занжири демакдир.*

Ҳар қандай исботлаш жараёни қуйидаги уч қисмни ўз ичига олади:

1. Теореманинг баёни - исбот талаб этиладиган ҳолат.

2. Аргументлар - теоремани исботлаш жараёнида ишлатилган математик ҳукмлар.

3. Исботлаш - дедуктив хулоса чиқариш орқали теорема хулосасида топиш талаб қилинган номаълумни унинг шартлари ҳамда аввалдан маълум бўлган аргументлардан фойдаланиб келтириб чиқариш.

Теоремани исботлашга кириш ва уни исботлаш жараёнида ўқитувчи ёрдамида ўқувчилар қуйидаги мантикий кетма-кетликка эга бўлган босқичларни бажаришлари керак:

1) Теореманинг шarti ва унинг хулосаси нимадан иборат эканлигини тўла тушуниб олишлари керак.

2) Ана шу теоремани шарт ва хулосасида қатнашаётган ҳар бир математик тушунчанинг маъносини билишлари керак.

3) Теореманинг шарт ва хулоса қисмларини математик символлар орқали ифодалашлари керак.

4) Теореманинг шартида қатнашаётган маълум параметрлар теорема хулосасидаги номаълумни аниқлай оладими ёки йўқми эканлигини билишлари керак.

5) Теоремани исботлаш жараёнида теоремадаги шартлардан теорема хулосасининг тўғрилигини кўрсатувчи натижалар келтириб чиқариши керак.

6) Теоремани исботлаш жараёнидаги мантикий мулоҳазаларда теореманинг шартидан тўла фойдаланишлари керак.

7) Теорема исбот қилиб бўлингач, исботлашда қўлланилган методни кўздан кечириш ва имкони бўлса, исботлашнинг бошқа усулларини кидириб топиш керак.

Мактаб математика курсидаги теоремаларни исботлаш икки усулда амалга оширилади.

1) Бевосита исботлаш усули (тўғри исботлаш усули);

2) Билвосита исботлаш усули (тескарисидан фараз қилиш усули);

Бевосита исботлаш усули жараёнида теореманинг шартида қатнашаётган маълум параметрлардан ҳамда аввалдан маълум бўлган аксиома, таъриф ва теоремалардан фойдаланган ҳолда мантикий мулоҳаза юритиб, теорема хулосасида талаб қилинган

номаълумларни топилади. Теоремаларни бундай исботлаш анализ ва синтез орқали амалга оширилади.

Таъриф. *Номаълумлардан маълумларга томон излаш методи анализ дейилади.*

Психологик олимлар анализ методини қуйидагича таърифлайдилар:

анализ - бу бутунлардан бўлақларга томон излаш демакдир.

Таъриф. *Маълумлардан номаълумларга томон излаш методига синтез дейилади.*

Психологик нуқтаи-назардан синтез методи бўлақлардан бутунларга томон излаш методи демакдир.

Геометрия курсининг яна бир муҳим жиҳати шундаки, курсда ўрганилган маълумотлар ўқитишнинг кейинги босқичи учун таянч манба ҳисобланади. Масалан, 8-синфда геометрия курси кўпбурчаклар мавзусидан бошланади. Ушбу мавзунинг ўрганиш орқали ўқувчи 7-синфда ўрганган синик чизик ва кўпбурчак ҳақидаги билимларини бойитади ва чуқурлаштиради. Бунда синик чизикнинг таърифига таяниб ясси кўпбурчак тушунчаси киритилади ва бу мавзу ўз навбатида кўпбурчакнинг диагоналлари ҳақидаги теорема билан бойитилади. Демак ўқувчининг илгариги синик чизик ҳақидаги билимлари эндиликда кўпбурчак тушунчаси ва кўпбурчакнинг диагоналлари ҳақидаги (кавариқ кўпбурчакнинг диагоналлари $\frac{n(n-3)}{2}$ га тенг)

теорема орқали ривожлантирилади. “Қавариқ кўпбурчак ички ва ташқи бурчакларининг йиғиндиси” мавзусини ўтишда дарсликда белгиланганидек дастлаб профилактик машқни барча ўқувчилар индивидуал тарзда бажарадилар. Сўнгра дарслик матни 3 та қисмга ажратилганлигига эътиборни қаратиб, синф ўқувчиларини 3 гуруҳга ажратиб „Бумеранг“ усулида топшириқларни гуруҳларга бўлиб бериш лозим. Белгиланган вақтдан сўнг гуруҳлар тартиб рақамига қараб ўзларига юклатилган топшириқни тақдим этадилар. Бу жараёнда ўқитувчи кузатувчи сифатида иштирок этади ва ўқувчилар йўл қўйган хато ва камчиликларни тузатиб, тўлдириб боради. Ушбу ишга гуруҳларни жалб этиш масаласига тўхталадиган бўлсак, биринчи

гурухга билимлари бир оз саёзроқ бўлган ўқувчиларни жамлаш мумкин, чунки биринчи топшириқ қолган иккита топшириққа нисбатан ўзлаштирилиши енгил бўлиб, унда қаварик бурчак, бурчакнинг ички ва ташқи соҳаси, ички ва ташқи нуқталарининг таърифи ҳамда кўпбурчакнинг ички бурчагининг таърифини келтирадилар ва бу борада тушунчалар берадилар. Иккинчи гуруҳ аъзолари қаварик n бурчакнинг ички бурчакларининг йиғиндиси, учинчи гуруҳ эса ташқи бурчакларининг йиғиндиси ҳақидаги теоремаларни исботлаб берадилар. Мавзуни ўрганишни бундай инновацион усулда ташкил этиш орқали биринчидан ўқувчида мустақил ўқиб-ўрганиш кўникмаси шакллантирилса, иккинчидан у дарслик билан ишлашни ўрганади ва унинг математик нутқи, фикрлаш маданияти шаклланиб боради. Мавзунинг назарий қисми шу тарика ҳамкорликда ўрганилгач, мавзуни мустақамлаш учун масалалар ечилади.

1-масала. Қандай қаварик n бурчакда унинг ҳамма бурчаклари:

1) ўткир; 2) тўғри; 3) ўтмас бўлиши мумкин?

Ушбу масалани ечиш учун юқорида берилган таъриф ва теоремалар ҳақидаги билимлардан ташқари 9-синфда ўрганиладиган мунтазам кўпбурчак ҳақидаги тушунчага ҳам эҳтиёж сезилади. Масалани ечамиз. Қаварик n бурчак ички бурчакларининг йиғиндиси 180° ($n - 2$)га тенглигидан фойдаланамиз. Бунинг учун n га, ўсиш тартибида, бир нечта қийматлар қўйиб бурчаклар катталигининг ўзгаришини кузатамиз:

$$n=3 \text{ да } 180(3-2)=180; 180^\circ: 3=60^\circ \quad \text{----ўткир}$$

$$n=4 \text{ бўлса, } 180(4-2)=180 \cdot 2=360; 360^\circ: 4=90^\circ \quad \text{----тўғри}$$

$$n=5 \text{ бўлса, } 180(5-2)=180 \cdot 3=540; 540^\circ: 5=108^\circ \quad \text{----- ўтмас}$$

$$n=6 \text{ бўлса, } 180(6-2)=180 \cdot 4=720; 720^\circ: 6=120^\circ \quad \text{----- ўтмас.}$$

Юқоридаги топилган қийматларга кўра хулоса чиқарамиз. Агар қаварик кўпбурчак ҳамма томонлари тенг, яъни мунтазам учбурчакдан иборат бўлса унинг ҳамма бурчаклари (60° ли) ўткир бурчаклардан иборат бўлади. Агар кўпбурчак мунтазам

тўртбурчакдан (квадратдан) ёки тўғри тўртбурчакдан иборат бўлса, унинг тўртала бурчаги ҳам (90^0 ли) тўғри бурчаклардан ташкил топади. Агар кўпбурчакнинг томонлари мунтазам 5,6,7... ва ҳоказо бўлса, унинг ҳамма бурчаклари ўтмас (108^0 , 120^0 , 135^0 ...) бўлар экан деган хулосага келамиз.

Трапецияларга доир мавзуларни ўрганиш орқали ўқувчилар тўртбурчакнинг хусусий ҳолларидан бири бўлган трапеция шаклининг хоссаларини ўрганадилар. Тўртбурчакнинг трапеция бўлиши учун зарурий ва етарли шартини тасдиқловчи хоссалардан бири бўлган „Агар тўртбурчак бирор қўшни икки бурчагининг йигиндисини 180^0 бўлса, бундай тўртбурчак трапеция бўлади“ теореманинг исботи ўқитувчи томонидан чизмалар ёрдамида электрон доскада тушунтириб берилса ва унинг натижасига, яъни трапециянинг бир бурчаги 90^0 ли бўлса, унинг яна битта 90^0 ли бурчаги мавжудлигига урғу бериш зарур. Тенг ёнли трапециянинг муҳим хоссасини ифодаловчи («Тенг ёнли трапециянинг ўтмас бурчаги учидан ўтказилган баландлик катта асосини узунликлари асослари айирмасининг ярмига ва асослари йигиндисининг ярмига тенг бўлакларга ажратади») теореманинг исботини ҳам чуқур ўрганиш талаб этилади, чунки бирмунча масалаларнинг ечими шу теорема билан боғлиқдир.

2-масала. Тенг ёнли трапециянинг ўтмас бурчаги учидан ўтказилган баландлик катта асосини 6 см ва 30 см ли кесмаларга бўлади. Шу трапециянинг асосларини топинг.

Ечиш. Юқоридаги теоремага кўра

Берилган

$AB=DC$

$$(a+b)/2=30$$

$AK=6$ см

$$(a-b)/2=6$$

$KD=30$ см

$$2a=72; \quad a=36 \text{ см}; \quad b=36-12=24 \text{ см}.$$

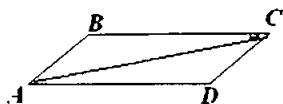
BC=?, AD=?

Жавоб: BC=24 см; AD=36 см.

Параллелограмм ва унинг хоссаларига доир мавзуларни ўрганиш орқали ўқувчилар параллелограммнинг таърифи, унинг диагоналлари хоссаларини ифодаловчи теоремаларни

исботлай олишлари ва уларни масалалар ечишга татбиқ эта олишлари лозим.

Параллелограммнинг диагонали уни иккита тенг учбурчакка бўлиши ҳақидаги теорема исбот қилинган, ундан иккита натижа чиқади. Бу натижаларни исботлашни мустақил бажариш талаб қилинган. Агар ўқувчи теоремани исботлаш жараёнида фаол иштирок этса, у теорема исботидан келиб чиқадиган 1-ва 2-натижаларни мустақил исбот қилишга ақли етади.



37-расм

1-натижа: *параллелограммнинг қарама - қарши томонлари тенг.*

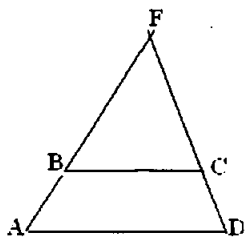
Исбот. Параллелограммнинг таърифига кўра $BC \parallel AD$ ва $AB \parallel CD$. Ўзаро параллел BC ва AD тўғри чизикларни кесиб ўтувчи AB ва DC кесмалар тенгдир, чунки бу кесмалар шартга биноан ўзаро параллел ҳамда улар ўзаро параллел бўлган BC ва AD кесмалар орасида жойлашган. Худди шундай мулоҳаза юритиб BC ва AD кесмаларнинг тенглигини кўрсатиш мумкин. (37-расм)

2-натижада эса параллелограммнинг қарама-қарши бурчаклари тенглигини исботлаш керак. Бунда параллелограммга диагоналар ўтказиб, ҳосил бўлган ички алмашинувчи бурчакларнинг тенглигидан фойдаланилади.

Дарсликда тўртбурчакнинг параллелограмм бўлиш аломатлари 5 та эканлиги келтирилган ва шундан 2 тасининг исботи келтирилган. Қолган учтаси санаб ўтилган. Ўқувчиларни ижодий изланишга ундаш, уларда сабр матонат туйғусини шакллантириш ва мушоҳадасини кенгайтириш мақсадида параллелограммнинг қолган 3 та аломатини мустақил исботлашга илҳомлантириш орқали ўқитувчи кўзлаган мақсади сари бир қадам бўлса-да, олға силжийди.

Тўғри тўртбурчак, ромб, квадрат каби шакллар ва уларнинг хоссаларига доир мавзулар орқали бу шаклларга таъриф берилади, уларнинг асосий хусусиятлари санаб ўтилади ҳамда „Тўғри тўртбурчакнинг диагоналлари ўзаро тенг“, „ромбнинг

диагоналлари ўзаро перпендикуляр ва ромбнинг бурчакларини тенг иккига бўлади“



38-расм

Фалес теоремасини ўрганиш орқали ўқувчилар куйидаги мураккабликдаги масалаларни ечишни ўрганишлари кўзда тутилган.

3-масала. ABCD трапециянинг AB ва CD томонлари F нуктада кесишгунча давом эттирилган. Агар $FB:BA=8:5$ ва $FC-CD=2,25$ м бўлса, CD томоннинг узунлигини топинг (38-расм).

Ечиш: Фалес теоремасига кўра $FB:BA = FC:CD$.

Масаланинг шартига кўра $FC-CD=2,25$ м. Бундан $FC=2,25-CD$.

Берилганларни пропорцияга қўямиз: $8:5=(2,25-CD):CD$;

бундан бир номаълумли чизикли тенгламага ўтамыз, яъни $3CD=5 \cdot 2,25$; $CD=11,25:3$;

$CD=3,75$ м. Жавоб: 3,75м.

Симметрияга бағишланган мавзуларни ўқитиш режа бўйича 5 соатга мўлжалланган бўлиб, ушбу параграфни ўрганиш орқали ўқувчиларда гўзаллик туйғуси шакллантиради, уларда эстетик дид ва теварак-атрофимизни ўраб турган нарса ва ходисалардан, табиатнинг мўъжизакорлигидан хайратланиш хисси уйғотилади. Симметрияни тўлиқ ўрганиш учун чуқур математик билимларга эга бўлиш талаб этилади. Шунинг учун симметрия махсус санъат мактабларида, олийгохларнинг архитектура ва қурилиш, дизайн ва рассомчилик каби соҳаларида чуқур ўргатилади. Мактабда эса симметрияга доир бошланғич тушунчалар берилади, яъни ўққа нисбатан симметрия ва марказий симметрия билан таништирилади.

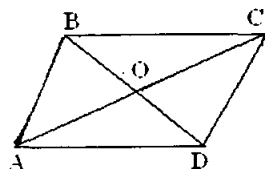
Ўққа нисбатан симметриянинг хоссаси ушбу теорема: „Шакл ўққа нисбатан акслантирилганда унинг нукталари орасидаги масофа ўзгармайди яъни сакланади“ орқали, марказий симметриянинг хоссалари эса „Нуктага нисбатан симметрик шаклларда мос нукталар орасидаги масофалар тенг“, „Нуктага

нисбатан симметрияда кесмалар орасидаги бурчак сақланади“ каби теоремалар орқали ифодаланишини ўқувчилар яхши тушуниб олишлари зарур. Акс ҳолда дарсликда берилган симметрияга доир содда масалаларни ҳам мустақил еча олмайдилар. Масалан нуқтага нисбатан симметрияга доир қуйидаги масалани кўрамиз.

4-масала. ABC учбурчак AC томонининг ўртасига нисбатан симметрияда В нуқта D нуқтага ўтади. ABCD тўртбурчак - параллелограмм эканлигини исботланг (39-расм).

Исбот. Масаланинг шартига кўра ABC учбурчакнинг В учи AC томонининг ўртасига нисбатан D нуқтага аксланади. Ҳосил бўлган ABCD тўртбурчакнинг параллелограмм эканлигини исботлаймиз:

ABC учбурчакда AC томонининг ўртасини O билан белгилаймиз ва шартга кўра D нуқтани ясаймиз.



39-расм

Сўнгра D нуқтани учбурчакнинг A ва C нуқталари билан бирлаштирамиз.

Ҳосил бўлган ABCD тўртбурчак параллелограмм эканлигини кўрсатсак, масалани исботлаган бўламиз. Марказий симметриянинг хоссасига кўра нуқтага нисбатан симметрик шаклларда мос нуқталар орасидаги масофалар тенглигидан BO кесма узунлиги OD кесма узунлигига тенг. O нуқта масала шартига кўра AC кесманинг ўртаси бўлганлиги учун $AO=OC$, яъни A нуқта C нуқтага ўтади. Нуқтага нисбатан симметрияда кесмалар орасидаги бурчак сақланади. Шунга кўра $\angle A = \angle C$ ва $\angle B = \angle D$, AB кесма CD кесмага, BC кесма AD кесмага ўтади ва ўзаро мос кесмалар (қарама-қарши томонлари) орасидаги масофалар сақланади. Демак, бу тўртбурчакнинг диагоналлари бир нуқтада (O) кесишади ва кесишиш нуқтасида тенг иккига бўлинади ҳамда тўртбурчакнинг қарама-қарши томонлари параллел, қарама - қарши бурчаклари ва томонлари тенг экан. Бундай хосса ва хусусиятларга эга бўлган тўртбурчак параллелограммдир.

Ўқувчи масалани исботлашда юқоридагидек мулоҳаза юрита олиши учун параллелограммга ва марказий симметрияга доир ўтилган назарий билимларни унутиб қўймаслиги, эсидан чиқарган тақдирда ҳам керакли материални дарсликдан қийинчиликсиз топа олишни ва ўз ўрнида қўллай олишни билиши керак. Шундагина у масалалар ечишга бефарқ бўлмайди, аксинча, қизиқиш билан ёндашади.

Дастур бўйича юз тушунчасини ўрганиш учун 11 соат ажратилган. Бу бўлимда ўқувчилар ўзларига таниш бўлган юз ҳақидаги тушунча, квадратнинг юзи, тўғри тўртбурчакнинг юзини ҳисоблаш каби мавжуд билимларига қўшимча равишда учбурчакнинг, трапеция ва параллелограммнинг ҳамда кўпбурчакнинг юзини ҳисоблаш формулалари ҳамда ушбу шаклларнинг юзларини характерловчи хоссалар, уларнинг алоҳида жиҳатлари билан танишадилар. Бунинг натижаси ўларок ўқувчилардан параллелограмм, тўғри тўртбурчак, квадрат, ромб, трапеция, кўпбурчакнинг берилган элементларига кўра, ўрганилган хосса ва формулаларини қўллаб юзини ҳисоблай олиш талаби қўйилади. Бу борада ўқувчи куйидаги мураккабликка эга бўлган масалаларни мустақил еча олиши талаб қилинади.

5-масала. Агар квадратнинг ҳамма томонлари: 1) 4 марта узайтирилса;

2) 3 марта камайтирилса, унинг юзи қандай ўзгаради ?

Ечиш. I усул: фараз қилайлик берилган квадратнинг томони 7 см га тенг бўлсин. 1) Квадратнинг ҳамма томонлари 4 марта узайтирилиши натижасида унинг томонлари узунлиги $7 \cdot 4 = 28$ см га ўзгаради. Дастлабки квадратнинг юзи $S = a^2$ формулага кўра $(7 \text{ см})^2 = 49 \text{ см}^2$ бўлса, янги ҳосил бўлган квадратнинг юзи эса $(28 \text{ см})^2 = 784 \text{ см}^2$ га тенг бўлади. Кейинги квадратнинг юзи дастлабкисига нисбатан қандай ўзгарганлигини аниқлаш учун 784 ни 49 га бўламиз: $784 : 49 = 16$ Демак, кейинги квадратнинг юзи олдингисига қараганда 16 марта катталашганини кўрдик.

II усул. Берилган квадратнинг юзи a га тенг деб оламиз. У ҳолда $S_1 = a \cdot a = a^2$, $S_2 = 4a \cdot 4a = 16a^2 \text{ см}^2$. Демак, квадратнинг томони

неча марта ортса, унинг юзи орттирилган соннинг квадрати шунча марта ортар экан деган ҳукми чиқариш мумкин.

2) Квадратнинг томонлари 3 мартага камайтирилса, унинг юзидаги ўзгаришни аниқлаймиз. $S_1 = a^2$; $S_2 = \left(\frac{a}{3}\right)^2 = \frac{a^2}{9}$. S_1 ва S_2 юзаларни таққослаш натижасида S_2 квадратнинг юзи 9 марта камайишини кўриш мумкин. Юз тушунчаси мактаб геометриясининг асосий ва муҳим тушунчаларидан бири ҳисобланади. Чунки, ўқувчиларда геометрик шаклларнинг юзини оғзаки ва ёзма равишда ҳисоблай олиш кўникма ва малакасини шакллантириш ҳаётий эҳтиёж ҳисобланади. Бу борадаги кўникма ва малакалар эса кўп миқдорда масалалар ечиш орқали шаклланади. Шунинг учун ушбу мавзуга доир билимларни ўрганиш учун дастурда 18 соат ажратилса, мақсадга мувофиқ бўлар эди.

Пифагор теоремаси мактаб геометрия курсида ҳал қилувчи ўринлардан бирини эгаллаган. 8-синф геометрия курсида Пифагор теоремаси билан боғлиқ билимлар алоҳида параграфга ажратилиб, 8 соат давомида ўрганиш режалаштирилган.

Шу ўринда Пифагор ва унинг теоремаси ҳақида баъзи маълумотларни киритишни жоиз деб ҳисоблаймиз. Пифагор - қадимги грек математиги ва файласуфи. У геометрияга исботлаш ғоясини системали равишда киритган, унга абстракт фан сифатида қараган. Планиметрик шакллар геометриясини, ўхшашлик назариясини, баъзи мунтазам кўпбурчаклар, кўпёкларни яшаш усулларини ишлаб чиққан. Арифметика ва геометрия соҳасида бошқа натижаларни ҳам қўлга киритган.

Пифагор эрамиздан аввалги 500 йилларда Грециянинг Самос оролида туғилган бўлиб, у ёшлигида ўқиш учун Мисрга келади ва у ерда 22 йил яшайди. У ерда фаннинг турли соҳалари бўйича мисрликлар эришган барча ютуқлар билан танишади. Айниқса, Миср подшолари томонидан қурилган пирамидалар, улардаги учбурчакларга алоҳида эътибор билан қарайди.

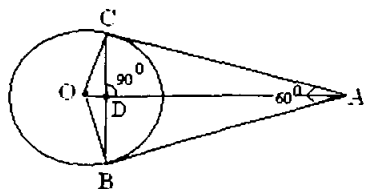
Пифагор теоремаси бутун дунё илм аҳлини бир неча минг йиллардан буён қизиқтириб келган, у Пифагоргача ҳам маълум бўлган ва турли хил кўринишда исбот қилинган. Ҳозиргача унинг

150 дан ортик исботи мавжуд бўлиб, шундан 3-4 тасини турли йилларда нашр этилган мактаб дарсликларидан топиш мумкин. 7-8 хил исботи эса синфдан ташқари ишлар учун тавсия этиладиган адабиётларда берилган.

Дарслик орқали ўқувчилар пифагор теоремаси ва унга тескари теореманинг исботини, масалаларни Пифагор теоремасига келтириб ечишни ва Пифагор теоремасининг баъзи татбиқлари каби мавзуларни ўрганадилар.

Айлана шакли ўқувчиларга қуйи синфлардан, амалий ҳаёт тажрибаларидан маълум тушунча ҳисобланади. Дарслик бўйича айланага бағишланган параграф материалларини ўрганиш учун 11 соат вақт ажратилган бўлиб, ўқувчиларда айлана ватари ва диаметрининг хоссалари, тўғри чизик ва айлананинг ўзаро жойлашуви, айланага уринма, марказий бурчак, айланага ички чизилган бурчак, айлананинг кесувчилари ҳосил қилган бурчаклар, ички ва ташқи чизилган айлана ва уларга доир масалалар ечиш каби мавзуларда назарий ва амалий кўникмалар ҳосил қилинади.

6-масала. Бир айланага ўтказилган AB ва AC уринмалар орасидаги BAC бурчак 60° , BAC синик чизикнинг узунлиги 22,5 дм. B ва C уриниш нукталари орасидаги масофани топинг (40-расм).



40-расм

Берилган:

AC ва BC айланага уринмалар,
 $\angle ABC = 60^\circ$, $AC + AB = 22,5$

 $BC = ?$

Ечиш: Айланага ўтказилган уринмалар уриниш нуктасида айлана радиусига перпендикуляр бўлганлиги учун учбурчак BOC тенг ёнлидир. У ҳолда

OA - $\angle BAC$ нинг биссектрисаси бўлади. ~

$\triangle BDA$ ва $\triangle ADC$ тўғри бурчакли ҳамда $\angle BAD = \angle CAD = 30^\circ$. У ҳолда $\angle ACD = \angle ABD = 60^\circ$. Демак, $\triangle ABC$ тенг томонли ва $AB + AC = 22,5$ дм ва $BC = 11,5$ дм га тенг бўлади.

Геометрия ўқув режасидан ўқувчиларни вектор тушунчаси билан таништириш мақсадида 10 соат вақт ажратилган.

Вектор - латинча сўз бўлиб, элтувчи, кўчувчи маъносини билдирувчи, тўғри чизикнинг йўналишга эга бўлган кесмаси. Бу кесма учларининг бири векторнинг боши, иккинчиси эса охири бўлади.

Физика, математика ва механиканинг фақат сон билан эмас, балки йўналиш билан ҳам ифодаланадиган миқдорларни текширувчи масалалари вектор тушунчасига олиб келади.

Силжиш, тезлик, тезланиш каби миқдорларни фазонинг исталган нуқтасидан чиққан вектор билан тасвирлаш мумкин. Бундай вектор миқдорлар эркин векторлар дейилади. Куч, бурчак тезлик сингари вектор миқдорларни тўла аниқлаш учун уларнинг сон қийматлари, йўналишларидан ташқари яна таъсир чизикларини ҳам билиш зарур. (масалан, кучни фақат шу куч йўналиши бўйича кўчириш мумкин). Бундай вектор миқдорлар сирпанувчи векторлар дейилади.

Фазода бирор O нуқта маълум бўлса, шу нуқтага нисбатан фазодаги исталган нуқта, масалан M нуқта вазиятини $\vec{OM} = \vec{r}$ билан аниқлаш мумкин. $\vec{r}$ вектор M нуқтанинг *радиус вектори* дейилади.

Вектор ҳақида умумий тушунча билан таништирилгач, векторнинг координаталари ҳақидаги билимларни киритган маъқул.

Текислик ёки фазодаги ҳар қандай векторни координаталар бошидан чиққан деб ҳисоблаш мумкин. Шу сабабли вектор учининг вазияти координаталар билан аниқланади. Шунга кўра, ҳар қандай вектор текисликда иккита $(x_1; x_2)$ (фазода учта $(x_1; x_2; x_3)$ ва ўлчовли фазода n та $(x_1; x_2; x_3 \dots x_n)$) сон билан аниқланади.

Масалалар ечишда ва тушунтиришда қулайлик учун векторларни кичик ҳарфлар билан, уларнинг координаталарини эса шу ҳарфларга индекс қўйиш орқали ифодалаш афзал. Масалан, вектор $\vec{a}$ бўлса, унинг координаталари (a_1, a_2) каби бўлади.

Агар $\vec{a}=(a_1,a_2), \vec{b}=(b_1,b_2)$ бўлса, векторнинг йиғиндиси ва айирмаси $\vec{a}\pm\vec{b}=(a_1\pm b_1;a_2\pm b_2)$ каби ҳисобланади.

Ўқувчи векторнинг йўналиши шу вектор қўйилган нурнинг йўналиши билан аникланишини, векторнинг узунлиги эса унинг модули ёки абсолют қиймати деб юритилишини ва $|\vec{a}|=\sqrt{a_1^2+a_2^2}$ - модулни ҳисоблаш формуласини масала ечишга татбиқ эта олиши лозим.

Ўқувчиларга кесма ўртасининг координаталари, кесманинг узунлиги ҳақида маълумот мактаб геометрия ўқув режасига киритилмаган бўлса-да, масалалар ечиш жараёнида ушбу формулаларга эҳтиёж туғилади.

Учлари $A(x_1;y_1)$ ва $B(x_2;y_2)$ нукталарда бўлган кесмани қараймиз. АВ кесма ўртасининг координаталари қуйидагича топилади: $C=(\frac{x_1+x_2}{2};\frac{y_1+y_2}{2})$

АВ кесманинг узунлиги $AB=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$ формула орқали, учлари $A(x_1;y_1)$, $B(x_2;y_2)$ ва $C(x_3;y_3)$ нукталарда бўлган учбурчакнинг медианалари кесишган нуктасининг координаталари эса $\frac{x_1+x_2+x_3}{3}$, $\frac{y_1+y_2+y_3}{3}$ каби ҳисобланади.

Ушбу формулаларга доир турли мазмундаги масалалардан намуналар келтирамиз.

7-масала. $B(1;2)$ ва $C(-2;6)$ нукталар орасидаги масофани ва ВС кесма ўртасининг координаталарини топинг.

Ечиш: $BC=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}=\sqrt{(-2-1)^2+(6-2)^2}$

В ва С кесма ўртасини $A(x;y)$ билан белгиласак, у ҳолда $x=(-2+1)/2; (6+2)/2=-1/2;4$

8-масала. ABCD параллелограмм С учининг координаталари $(5;8)$, О $(4;5)$ эса параллелограмм диагоналлариининг кесишиш нуктаси. Параллелограмм А учининг координатасини топинг.

Ечиш: масаланинг шартига кўра А нуктанинг координаталари номаълум бўлганлиги учун уларни мос равишда x ва y билан белгилаймиз. $(4;5)$ - параллелограмм диагоналлариининг кесишиш нуктасининг (О нинг) координаталари, яъни АС кесма ўртасининг координаталари

бўлгани учун куйидаги тенгликлар ўринли бўлади: $4 = \frac{5+x}{2}$;
 $5 = \frac{8+y}{2}$; бундан $x=3$ ва $y=2$.

Жавоб: A(3;2)

9-масала. Учбурчакнинг учлари (1;2), (3;4) ва (5;-1) нуқталарда жойлашган. Шу учбурчак медианалари кесишган нуқтанинг координаталарини топинг.

Ечиш: O (x;y)-? O(x;y)=(1+3+5)/3; (2+4-1)/3=(3;5/3)

Векторни сонга кўпайтириш амали куйидагича амалга оширилади: $\lambda(\vec{a}_1, \vec{a}_2) = (\lambda a_1, \lambda a_2)$ $\vec{a}$ векторнинг $(\vec{i}, \vec{j})$ базисда ёйилмаси $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j}$ кўри-нишда бўлади.

10-масала. $b(0;-2)$ ва $c(-3;4)$ векторлар берилган. $\vec{a}=3b-2c$ векторнинг координаталарини топинг.

Ечиш: $\vec{a}=(0;-6)-(-6;8)=(0+6;-6-8)=(6;-14)$

11-масала. (Уч ўлчовли векторларнинг координаталарини ҳисоблаш ҳам худди текисликдаги векторларники каби бажарилади). $\vec{a}(1;-2;3)$ векторнинг охири B(2;0;4) нуқта бўлса, бу векторнинг бошини топинг.

Ечиш: $\vec{a}(1;-2;3)=(2-x;0-y;4-z)$. Бундан, $2-x=1$; $-y=-2$; $4-z=3$.

$x=1$, $y=2$, $z=1$. Жавоб: $\vec{a}$ вектор бошининг координаталари (1;2;1) га тенг.

12-масала. $\vec{a}(4;1)$ ва $\vec{b}(-2;2)$ векторлар берилган. Агар $\vec{a}=c+3\vec{b}$ бўлса, c векторнинг координаталарини топинг.

Ечим: $c=\vec{a}-3\vec{b}=(4-6;1+6)=(-2;7)$.

13-масала. Агар $\vec{a}=2\vec{i}+3\vec{j}$ ва $\vec{b}=2\vec{j}$ бўлса, $\vec{p}=2\vec{a}-3\vec{b}$ векторнинг координаталарини топинг.

Ечим: $\vec{a}(2;3)$ ва $\vec{b}(0;2)$ берилган. $\vec{p}(x;y)=2\vec{a}(4;6)-3\vec{b}(0;6)=(4-0;6-6)$.

$x=4$, $y=0$.

Ж: $\vec{p}(4;0)$

14-масала. Тўртбурчакнинг учта M(2;-4), N(-4;0) , P(2;-2) учлари берилган. Агар $MN=4QP$ бўлса, Q учининг координаталарини топинг.

Ечиш: $MN(-4-2;0+4)=MN(-6;4)$. $Q(x;y)$, $QP=(2-x;-2-y)$.
 $MN=4QP$ шартдан фойдалансак, $1/4 \cdot (-6;4) = (2-x;-2-y)$. Бундан, $-3/2=2-x$, $1=-2-y$, яъни, $x=-3,5$; $y=-3$. Ж: $(3,5;-3)$.

15-масала. $a(1;4/3)$ вектор берилган. $3a$ векторнинг модулини топинг.

Ечиш: $|3a| = \sqrt{9+16} = 5$

16-масала. $\vec{a}(7;3)$ ва $\vec{b}(5;2)$ векторлар берилган. $|\vec{a}+\vec{b}|$ ни ҳисобланг.

Ечиш:

$$|\vec{a}+\vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + 2ab + |\vec{b}|^2 = (\sqrt{49+9})^2 + 2 \cdot (7 \cdot 5 + 3 \cdot 2) + (\sqrt{25+4})^2 = 58 + 82 + 29 = 169.$$

$$|\vec{a}+\vec{b}| = \sqrt{169} = 13$$

17-масала. y нинг қандай қийматларида $b=12i-yj+15k$ векторнинг узунлиги 25 га тенг?

Ечиш: $|\vec{b}| = 25$, $|\vec{b}| = \sqrt{12^2 + 16^2 + 15^2} = \sqrt{144 + 256 + 225} = \sqrt{625} = 25$

Векторларнинг скаляр кўпайтмаси: $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2$ ёки $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \alpha$

Нолга тенг бўлмаган $\vec{a}$ ва $\vec{b}$ векторларнинг перпендикулярлик шarti:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = 0.$$

Параллеллик шarti: $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = k$

(a,b) векторга перпендикуляр ва $(x_0;y_0)$ нуқтадан ўтувчи тўғри чизик тенгламаси: $a(x-x_0)+b(y-y_0)=0$

18-масала. $\vec{a}$ ва $\vec{b}$ birlik векторлар орасидаги бурчак 60° га тенг.

$|\vec{a}+\vec{b}|$ ни топинг.

Ечиш: $\vec{a}$ ва $\vec{b}$ birlik векторлар эканлигидан $|\vec{a}|=1$, $|\vec{b}|=1$ ларни ҳосил қиламиз. Аввал $|\vec{a}+\vec{b}|^2$ ни топамиз.

$$|\vec{a}+\vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + 2ab + |\vec{b}|^2 = 1 + 2|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos 60^\circ + 1 = 1 + 2 \cdot \frac{1}{2} + 1 = 3$$

У ҳолда $|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{3}$.

19-масала. $\vec{m}(-1; 5; 3)$ ва $\vec{n}(2; -2; 4)$ векторларнинг скаляр кўпайтмасини топинг.

Ечиш: $\vec{m} \cdot \vec{n} = -1 \cdot 2 + 5 \cdot (-2) + 3 \cdot 4 = -2 - 10 + 12 = 0$.

1.9. IX синфда геометрия фанини ўқитиш

9-синфда геометрияни ўрганиш 68 соатга мўлжалланган бўлиб, у дастур асосида 5 та бобга бўлиб ўрганилади. Ушбу курсда ўқувчиларнинг билим даражаларига куйидагича мажбурий кўникма талаблари белгиланган:

- иккита ўхшаш учбурчаклардан мос ўхшаш элементларни топа олиш;

- ўхшаш учбурчаклар мос (ўхшаш) томонларининг нисбатлари тенглигини тўғри ёза олиш;

- баъзи бурчакларнинг синуси, косинуси, тангенс ва котангенсини ҳисоблай олиш;

- тўғри бурчакли учбурчакда томонлар билан бурчаклар орасидаги муносабатни англаш ва уни формулалар кўринишида ёза олиш;

- асосий тригонометрик айниётларни мисоллар ечишда қўллай олиш;

- учбурчакнинг юзини унинг икки томони ва улар орасидаги бурчаги бўйича ҳисоблай олиш;

- синуслар, косинуслар теоремасидан фойдаланиб ҳисоблашга доир масалаларни ечиш;

- мунтазам кўпбурчакларни тасвирлай олиш;

- мунтазам кўпбурчакнинг маркази, апофемаси, радиуси, марказий бурчаги ҳақида тушунчага эга бўлиш, уларни кўрсата олиш ва топа олиш;

- мунтазам учбурчакка, квадратга ва мунтазам олтибурчакка ташқи ва ички чизилган айланаларнинг радиусларини топа олиш, уларга оид масалаларни еча олиш;

- айлана ва ёй узунлигини ҳисоблай олиш;

- доира ва унинг бўлаклари юзини формулалар бўйича ҳисоблашга доир масалаларни еча олиш;

- кесмаларнинг нисбати ва пропорционал кесмаларга доир масалаларни еча олиш;

- тўғри бурчакли учбурчакдаги гипотенузага туширилган баландликнинг хоссаларидан фойдаланиб масалалар ечиш;

- кесувчи ватарлар кесмаларининг ва кесувчи кесмаларнинг хоссаларидан фойдаланиб масалалар ечиш;

Бунда, “Ўхшаш геометрик шакллар” бобини ўргангач ўқувчилардан иккита ўхшаш учбурчакларнинг мос элементларини топа олиш, учбурчакларнинг ўхшашлик аломатларини масалалар ечишга татбиқ эта олиш, гомотетиядан фойдаланиб ўхшаш кўпбурчакларни ясай олиш каби амалий кўникмаларни эгаллашлари талаб қилинади. “Учбурчакнинг томонлари ва бурчаклари орасидаги муносабатлар” номли II боб бўйича ўқувчилар баъзи бурчакларнинг синуси, косинуси, тангенс ва котангенсини эркин ҳолда ҳисоблай олиши, асосий тригонометрик айниятлардан, синуслар ва косинуслар теоремаларини ҳисоблашга ва исботлашга доир масалаларни ечишда фойдалана олиш кўникмасига эга бўлиши, “Айлана узунлиги ва доира юзи” бобини ўрганиб бўлгач эса мунтазам кўпбурчакни тасвирлай олиши, мунтазам кўпбурчакка ташқи ва ички чизилган айланаларнинг радиусларини топа олиши, айлана ва ёй узунликларини, доира ва унинг бўлаклари юзини ҳисоблай олишлари лозим. IV боб “Учбурчак ва айланадаги метрик муносабатлар” бўйича кесманинг нисбати ва пропорционал кесмаларга доир масалаларни, тўғри бурчакли учбурчакда гипотенузага туширилган баландликнинг, кесувчи ватар кесмаларининг ҳамда кесувчи тўғри чизик кесмаларининг хоссаларига доир масалаларни еча олиш кўникмаларини эгаллаган бўлишлари зарур. Ниҳоят, “Планиметрия курси бўйича такрорлаш” номли V бобни ўрганиш орқали ўқувчилар планиметрия курсидан уч йил давомида ўтилган материалларни такрорлаш орқали эгаллаган билим, малака ва кўникмаларини мустаҳкамлайдилар ва битирув аттестациясига тайёргарлик

кўрадилар. Ушбу бобларни ўқитиш матни мавзулар кетма-кетлигида амалдаги дарсликда ўз аксини топган [50].

9-синф геометрия курсининг ўқув режасига кўра, дарснинг дастлабки 4 соати 7-8 синфлар материалларини такрорлаш билан бошланади. Бунда асосан тўртбурчаклар ва векторларнинг хоссаларига доир 32 та масала ечиш таклиф қилинган. Ушбу 4 соатлик такрорлаш қисмини анъанавий усулда ўтиш орқали мақсадга эришиш қийин. Шунинг учун бу дарсларни интерфаол усуллардан “Кластер” методини қўллаб ўтиш яхши самара беради.

Дастлабки дарсни қуйидагича ташкил этиш мумкин:

1-босқич. Ўқитувчи: Хурматли ўқувчилар! Ҳар бир нарсани ибтидоси бўлганидек, унинг интихоси ҳам бўлади, албатта. Мана, ёзги марокли дам олиш ҳам ўз поёнига етиб, сиз учун ҳам завқли, ҳам машаққатли бўлган мактабнинг сўнгги босқичи бошланди. Бу ўқув йилида сиз ҳар йилгига қараганда диққат ва эътибор билан ўқишингиз, келгусидаги ҳаёт йўлингизни танлашдек масъулият остонасида турганингизни ҳис қила олишингиз талаб этиладик, келажакда касб-ҳунар ўрганиш учун коллежда ўқишни давом эттирасизми ёки илм йўлини танлаб, ўқишни академик лицейда давом эттирасизми, бу сизнинг ҳоҳиш ва истагингизга боғлиқдир. Ҳар иккала ҳолатда ҳам сизнинг олдингизда яна илм сирларини ўрганиб, билим чўққиларини эгаллашни давом эттириш талаб этилади. Шундай экан, бугундан бошлаб, илгари олган билимларимизни мустаҳкамлаб боришга киришамиз. Марҳамат қилиб, ҳозир ҳаммамиз биргаликда геометриядан 8-синфда ўрганганларимизни ёдга туширишга ҳаракат қиламиз.

2-босқич. Ўқитувчи топшириқ беради: Ҳар бир ўқувчи 8-синфда геометриядан ўрганган тушунчаларини, 5 дақиқа давомида ўйлаб, эслаган нарсаларини дафтарига ёзади.

3-босқич. Ўқувчилар гуруҳларга бўлинадилар. Агар синфда 25 нафар ўқувчи бўлса, уларни 5 та гуруҳга ажратиб, ҳар 5 нафар ўқувчининг фикри умумлаштирилади ва ҳар бир гуруҳ ўз ишини ҳимоя қилишга тайёрланади.

4-босқич. Ҳар бир гуруҳ ишини тақдим этади.

5- боскич. Ўқитувчи томонидан барча гуруҳларнинг фикрлари кузатиб борилади ва умумлаштирилиб, биргаликда хулоса чиқарилади.

Натижада ўқитувчи ва ўқувчилар ҳамкорликда катта ҳажмдаги назарий материалларни қисқа (45 дақиқа) вақт ичида эсга олиб, такрорлаш орқали билимларини мустаҳкамлайдилар. Кейинги дарсларда эса, такрорлашга яна ҳам жиддийроқ ёндашилади, яъни теорема ва формулалар такрорланади. Учинчи ва тўртинчи дарсларда эса юқорида қайд этилган 32 та масала танланиб, синфда ва уйда ечилади.

Такрорлашни бундай ташкил этиш орқали ўқитувчи таълим сифатини оширишга эришади.

“Ўхшаш геометрик шакллар”га доир мавзуларни ўқитиш учун 17 соат вақт ажратилган, лекин ўхшашликка доир мавзулар ўқувчиларга бир-оз мураккаблик қилиши амалий тажрибадан маълум. Айниқса “Ўхшаш учбурчаклар ва уларнинг хоссалари” мавзусини бир соатда ўзлаштириш қийин. Бу мавзуда ўхшаш учбурчакларнинг 3 та хоссаси берилган бўлиб, 1-хосса теорема шаклида ифодаланиб, исбот қилинади (Иккита ўхшаш учбурчак юзлари нисбати ўхшашлик коэффициентининг квадратига тенг). Иккинчи ва учинчи (Иккита ўхшаш учбурчаклар периметрларининг нисбати ўхшашлик коэффициентига тенг. Ўхшаш учбурчакларнинг мос томонлари нисбати шу томонларга туширилган баландликлар нисбатларига тенг) хоссалар эса исботлашга доир масала тарикасида берилган бўлиб, уларнинг исботини ҳам ўқувчи эсда сақлаб қолиши талаб этилади, чунки кейинчалик ушбу хоссаларни масалалар ечишга татбиқ эта олиши лозим.

Худди шундай учбурчаклар ўхшашлигининг аломатларига доир мавзулар ҳам режада белгиланган бир соатга дарсликдаги ўзлаштирилиши керак бўлган мазмун мос келмайди (кўплик қилади). Ушбу мавзуларни ўтишда ҳам ўқитувчи ноанъанавий усуллардан самарали ва ўз жойида фойдаланиш орқали муаммога ечим топиши мумкин. Бунда ўқитувчи учбурчакларнинг ўхшашлик аломатларини ифодаловчи теоремаларнинг исботларини видеопроекторда намоиш қилиб, савол-жавоб

асосида ўқувчиларнинг тушунмаган жойларини шарҳлаб, жараёни аста-секинлик билан тушунтириб бориш орқали исботлашни яқунласа мақсадга мувофиқ бўлади, яъни ҳар бир ўқувчи бевосита исботлаш жараёнида иштирок этади. Сўнгра ўқувчиларни кичик гуруҳларга бўлиб, уларга турли хил кўриниш ва алмаштиришга доир конструктив масалаларни ечиш топширилади. Масалан, дарсликда “Расмдаги маълумотлар асосида х ни топинг” мазмунда бир қанча конструктив масалалар берилганки, ўқитувчи ва ўқувчилар вақтдан унумли фойдаланиб, опримал ишлаш натижасида барча масалаларни ечиш имкониятига эга бўлсалар, ўқувчиларда чизма геометриясига доир фикр-мулоҳазалари кенгаяди, тушунча ва билимлари бойитилади. Натижада эса уларга тикувчи-бичувчи, курувчи, дурадгор, устачилик касбини эгаллашда дуч келиши мумкин бўлган муаммоларни ечиш осон кечади. Бунинг учун албатта, дарсда компьютер технологиялари ва дарснинг интерактив методларидан унумли фойдаланиш керак деб ҳисоблаймиз. Масалан, “Гомотетия ва ўхшашлик”, “Ўхшаш кўпбурчакларни яшаш” мавзуларини ўтишда дарсликнинг электрон вариантдан фойдаланиб, дарсни компьютер хонасида ўтиш ўқувчилар учун ҳам кизиқарли, ҳам самарали бўлади, негаки ҳар бир ўқувчи Paint дастурдан фойдаланиб гомотетия асосида ўхшаш кўпбурчакларни яшаш кўникмасига эга бўладилар.

Мамлакатимиз мустақиллигигача бўлган даврда мактабларда самарадорликни ошириш мақсадида дарсларни ўқитишнинг техника воситаларидан фойдаланиш талаб қилинар эди ва (асосан очиқ) дарслар шу асосда ўтиларди. Кейинчалик эса, яъни мактаблар компъю-терлаштирилгач бу воситалар ўзини оқламади. Бугунги кунга келиб ҳар бир фан ўқитувчиси компьютерда мавзуга мувофиқ дарс материалига мос келадиган қилиб, эстетик дид билан ўзи хоҳлагандек намоишлар қилиш учун кўргазмалар тайёрлаши учун тўлиқ имкониятлар мавжуд. Бундан ташқари ҳозирда мактабларга барча фанлар бўйича турли мавзуларда тайёр дастурлар ҳам етказиб берилмоқдаки, булардан ўқитувчилар унумли фойдаланишлари керак.

Масалан, “Ўхшаш геометрик шакллар” га доир мавзуларни компьютер хонасида ўтиш методикасини ўртоқлашмоқчимиз.

Бу мавзуга оид Power Point дастури ёрдамида “Гомотетия ва ўхшашлик” номли кичик (слайдлаштирилган) дастурни тайёрлаб, дарсга тақдим этилади.

Ушбу дастурни тайёрлашда албатта ҳамма ўқитувчида ҳам ижодкорлик қобилияти намоён бўлавермайди. Шунинг учун илгариги манбалардан ҳам фойдаланса бўлади. Қандай қилиб? Масалан, ўша 80- йилларда яратилиб, мактабларга тарқатилган “ўхшашлик ва гомотетия” номланишидаги икки қисимли кинофильмга қайта ишлов берилиб, уни амалдаги дастур материалларига мослаштириб, янгича мазмун билан бойитилади ва ўқувчиларга тақдим этилади. Ўқув материални слайдлар шаклида намоёйиш қилишнинг кинофильм шаклидан афзаллиги шундаки, кўрсатилаётган ҳар бир кадрни истаганча (ўқувчилар тушуниб олгунига қадар) тўхтатиб туриш мумкин. Кинофильмдаги воқеа ва ҳодисалар, чизмалар, формулалар ўқувчиларнинг кўз олдидан тезлик билан ўтиб кетиши натижасида мазмуни тушунарли бўлмай қолади.

Ўқитувчи мавзунини проектор орқали ўқувчиларга намоёйиш қилиб, тушунтириш жараёнида эвристик методни қўллайдди, яъни мавзунини савол-жавоб, мулоқот орқали тушунтиради. Масалан, қуйидагича саволлар бериши мумкин:

Сиз экранда қандай шаклни кўриб турибсиз?

Айтинг-чи шакллар ичида шунга ўхшаш шакл борми?

Гомотетияга қандай таъриф берилади?

Гомотетик шаклларга мисоллар келтиринг.

Шаклларнинг ўхшашлик коэффициентини қандай топилаётган экан?

Гомотетия ўхшашлик алмаштириши бўлишини изоҳлаб бериш ва ҳ.к.

Ўқув материали назарий жиҳатдан мустаҳкамлангач, ўқувчилар жуфтликларда ишлаб, дарсликдаги машқларни компьютерда мустақил бажаришлари лозим. Масалан, учбурчак чизинг. Учбурчак ички соҳасида (ташқи соҳасида) 0 нукта белгиланг ва коэффициентини 2 га тенг бўлган 0 марказли

гомотетияни қараб, берилган учбурчакка гомотетик учбурчак ясанг.

Бундай топшириқларни ўқувчилар катта қизиқиш билан бажарадилар ва натижада дарс материалларини пухта ўзлаштирадилар. Шу билан бирга болаларда компьютернинг Word ёки график дастурида ишлаш кўникма (малака) си ҳам шаклланиб боради. Бу жараён орқали яна бир нарсани, яъни геометрия ва информатика фанлари интеграциясини ҳам кўриш мумкин.

“Учбурчак томонлари ва бурчаклари орасидаги муносабатлар”га доир мавзулар учун режада 17 соат вақт ажратилган. Ушбу боб шуниси билан характерлики, учбурчак элементлари орасидаги ўзаро боғланишларга тригонометрия татбиқ этилади. Маълумки, тригонометрия математиканинг алоҳида соҳаси бўлиб, унга махсус фан сифатида қаралади. Лекин математикада, хусусан геометриянинг кўпгина муаммоларини ҳал этишда тригонометрия асосий қурол ҳисобланади. Бунга биз ўрта асрларда Ўрта Осиёда математика тараққиёти билан танишиш жараёнида ҳам бунга ишонч ҳосил қилишимиз мумкин. (Ўша давр тригонометриянинг камолот чўққисига эришган даври ҳисобланади). Мактаб математика курсида эса саккиз йиллик математика ўрганиш жараёнида тригонометрия ҳақида ҳеч нарсая дейилмайди-да, фақат тўққизинчи йилга келганда, яъни 9-синф алгебраси ва геометриясига қисман киритилган. Шунинг учун ҳам ўқувчилар тригонометрик тушунчаларни ўзлаштиришда кийинчиликларга дуч келадилар. Масалан “Ўткир бурчакнинг синуси, косинуси, тангенс ва котангенс” мавзусини ўқитиш методик жиҳатдан қуйидагича ташкил этилган: янги мавзунини ўқишда дастлаб тўғри бурчакли учбурчак танлаб олинади ва бу учбурчакнинг чизмасига кўра элементлари номланади ҳамда уларга изоҳ берилади. Сўнгра тўғри бурчакли учбурчак ўткир бурчагининг синуси (косинуси, тангенс ва котангенс)га таъриф берилади. Таърифи келтирилган тушунчаларнинг ёзилиши ва ўқилиши ҳақида маълумот берилади ва келтирилган таърифлардан формулалар келтириб чиқарилади. Кейинги босқичда эса ушбу теорема исботланади: *Бир тўғри бурчакли учбурчакнинг ўткир бурчаги иккинчи тўғри бурчакли*

учбурчакнинг ўтқир бурчагига тенг бўлса, бу ўтқир бурчакларнинг синуслари (косинуси, тангенс ва котангенс) ҳам тенг бўлади. Теорема исбот қилинган, ўқитувчи томонидан шу теореманинг татбиқига доир битта масала ечиб кўрсатилади. Дарснинг мустақамлаш қисмида эса дарсликнинг “савол, масала ва топшириқлар” қисмидаги 2 та савол ва 5 та масаладан учтасини синфда қолган 2 тасини уйда ишлаш учун берилади. Ушбу бир соатлик дарс жараёнини кузатиб, шундай хулосага келиш мумкин: дарсни инновацион технологиялар асосида ўтиб, вақтдан унумли фойдаланиш эвазига катта ҳажмдаги тушунчаларни бир соатга сиғдириш мумкин бўлган тақдирда ҳам, ўқувчилар ўрганган тушунчаларининг моҳиятини англаб етмайдилар. “ $\sin x$ ”, “ $\cos x$ ”, “ $\tan x$ ” ва “ $\cot x$ ” деб юритиладиган ибораларнинг мазмун моҳиятини англаб етмаганликлари учун ўқувчилар берилган билимларни формал ўзлаштирадилар. Мактаб математика дастури даражасида эса бундай формалликнинг олдини олишнинг иложи йўқ. Таълимнинг мактабдан кейинги босқичида эса ушбу муаммонинг ечими топилади. Шунинг учун баъзи ҳолларда математик тушунчаларни формал ҳолда ёдлаб олишга ҳам тўғри келади. Лекин бир туркум тушунчаларни маъносини англаб етмасдан, курук ёдлаб олиш орқали ўқувчида мустақил фикрлай олиш, масалаларни мустақил еча олиш кўникма ва малакаларини шакллантириб бўлмайди.

Шунга ўхшаш “Айлана узунлиги ва доира юзи”, “Учбурчак ва айланадаги метрик муносабатлар” боблари учун ҳам умумлаштирувчи дастурлар яратиб, дарсни самарали ва сермазмун қилиб ўтказиш ҳар бир ўқитувчининг қўлидан келади.

2-БОБ. МАТЕМАТИКА ФАНИНИ ЎҚИТИШДА ЗАМОНАВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ТАТБИҚИ

2.1. Интерфаол методларнинг таълим ва тарбия жараёнидаги ўрни ва имкониятларидан фойдаланиш

Республикамизда таълим соҳасининг бугунги кундаги долзарб масалаларидан бири бу ўқитувчиларнинг юқори касбий тайёргарлик, педагогик маҳорат, юксак маърифий-ахлоқий фазилатлар ҳамда таълим-тарбия жараёнида замонавий педагогик технологиялардан самарали фойдаланган ҳолда замон талабига мос бўлган, комил инсонни шакллантиришдан иборатдир.

Шу мақсадда малака ошириш курси тингловчиларини замонавий педагогик технологиялар бўйича назарий ва амалий билимларини ошириш мақсадида малака ошириш институтлари ўқув режасига “Илғор педагогик технологияларни амалиётда қўллаш” курси киритилди. Ушбу курсни ўқитиш жараёнида тингловчилар турли давр педагог тадқиқотчи олимлари томонидан педагогик технологияга берилган турлича таърифлар, педагогик технологиянинг шаклланиш даврлари, йўналишлари, турлари, кўринишлари, даражалари, интерфаол усуллар, компьютер технологиялари, педагогик технология билан методика орасидаги фарқлар ва ўқувчи шахсига йўналтирилган таълим ҳақидаги назарий билимларга эга бўлиш билан бирга таълимнинг интерфаол методлари, модулли таълим технологиялари, муаммоли таълим технологиялари ҳамда ҳамкорликда ўқитиш технологиялари ҳақидаги билим ва тажрибалари оширилади. Олинган назарий билимлар семинар-тренинг, бир соатлик дарснинг технологик картаси ва модул дастурини мустақил равишда яратиш каби йўллар билан амалиётга татбиқ этилади.

Замонавий дарсларни ташкил этиш, ўқув жараёнларига илғор технологияларни киритиш, таълим жараёнини лойиҳалаш,

модуллаштириш асосида ташкил этиш орқали давлат таълим стандартларини тўла ўзлаштиришни кафолатлаш шу куннинг энг долзарб масалалари ҳисобланади.

Бу эса инновацион муҳитда ўқитувчиларни янгича ишлаш ва фаолият юритишларини тақозо этади.

Жаҳон ва ўзбек олимлари ўзларининг илмий-методик қўлланма ва мақолаларида инновацион педагогик технологиялар ва унинг ўқув жараёнидаги имкониятларини кўрсатиб бердилар [36,39,43,44,46,47,48].

Таълим жараёнини инновациялар асосида ташкил этиш ва бошқариш қуйидаги босқичларда амалга оширилади:

Биринчи босқич- янги ғояларни излаш: ахборот банкини яратиш; ўқитувчиларнинг таълимда инновацион жараёнлар ривожланишига бағишланган назарий - амалий семинар, тренингларни ташкил этиши ва уларни инновациялар зарурлиги ва қўллашга тайёрлаш; умумтаълим муассасасини инновацияларга бўлган эҳтиёжни аниқлаш, метод бирлашма, марказлар, туман, шаҳардаги интернет орқали инновацион банклар билан алоқа ўрнатиш.

Иккинчи босқич- янгиликни киритишни шакллантириш: таҳлил ва лойиҳалаштириш; янгиликни киритиш ғояларини шакллантириш ва таълим муассасасининг ички имкониятлари, ишни олиб бориш жараёнини лойиҳалаш; инновацион ғояни ижодкор ўқитувчилар гуруҳи билан синовдан ўтказиш; тажриба - синовдан ўтказилган амалий ишнинг якунини чиқариш, шу асосда янгиликни кенг миқёсда қўллаш бўйича қарор қабул қилиш ва уни амалга ошириш бўйича дастур ишлаб чиқариш.

Учинчи босқич-янгиликни амалиётга киритиш: янгиликни кенг кўламда амалга ошириш учун бошқарув ресурсларини ишга солиш; таълим раҳбарлари ташаббус ва масъулиятни ўз бўйнига олади ва бутун педагогик жамоани янгиликларни ўқув жараёнига қўллашга жалб этади.

Агар ўқитувчиларни инновацион фаолиятда иш олиб боришлари йўлга қўйилса, уларнинг янгиликка интилувчанлиги, янгиликларни излаб топишга, дарсларда қўллашга кўникма ва малакаси шаклланади, узлуксиз ўз устида ишлаш кўникмаси

пайдо бўлади. Инновация, илғор педагогик технология, интерфаол муҳитда ишлайди. Ўқувчиларни ўқув жараёнининг ҳаракатлантирувчи кучига айлантиради. Булар ўз навбатида таълимда сифат ва самарадорликни таъминлайди.

Педагогик технология тушунчаси ва таърифи ҳақида. Таълим-тарбия фаолиятининг мазмуни, мақсад ва вазифалари даврлар ўтиши билан кенгайиб бориши натижасида унинг шакл ва усуллари ҳам такомиллашиб боради. Ҳозирда инсон фаолиятининг асосий йўналишлари шу фаолиятда кўзда тутилган мақсадларни тўлиқ амалга ошириш имкониятини берувчи яхлит тизимга, яъни технологияга айланиб бормоқда. Педагогик технология тушунчаси XX асрнинг ўрталарида АҚШда қўллана бошлаган. Бунда «педагогик технология» ва «таълим технологияси» ифодалари фақат техника воситалари ёрдамида ўқитишга нисбатан қўлланган эди.

Ҳозирга келиб эса педагогик технология ифодасининг замонавий илмий асосланган ягона таърифини белгилаш мақсадида бир қанча йирик олимлар томонидан турли фикрлар ва хулосалар асослаб берилди.

50-йиллар ўртасидан 60-йилларгача «таълим технологияси» ифодаси қўлланилиб, бунда дастурлаштирилган таълим назарда тутилган.

70-йилларда «педагогик технология» ифодаси қўлланилиб, у аввалдан лойиҳалаштирилган ва аниқ белгиланган мақсадларга эришишни кафолатловчи ўқув жараёнини билдирган.

1979 йилда АҚШнинг Педагогик коммуникациялар ва технологиялар ассоциацияси томонидан педагогик технологияга қуйидагича таъриф берилган эди: «Педагогик технология билимларни ўзлаштиришнинг ҳамма жиҳатларини қамраб олувчи муаммони таҳлил қилиш ва режалаштириш, таъминлаш, муаммонинг ечимини баҳолаш ва бошқариш учун одамлар, ғоялар, воситалар ва фаолиятни ташкил қилиш усулларини ўз таркибига оладиган комплекс, интегратив жараёндан иборат...».

80-йилларнинг бошидан педагогик технология деб таълимнинг компьютерли ва ахборот технологияларини яратишга айтилган.

Юқорида келтирилган таърифлар асосида педагогик технология бир жиҳатдан ўқув жараёнида техника воситаларидан фойдаланишнинг кенгайиб боришини ифодалаб, уни ўқитишдаги технология деб номлаш мумкин бўлса, иккинчидан, таълим технологияси ёки педагогик технология деган ном ўқув жараёнининг ўзини қуриш технологиясини билдиради деб хулоса чиқариш мумкин.

Айрим таърифларнинг ўзаро ҳар хиллигидан кўринадики, педагогик технология тушунчаси кўп қиррали бўлиб, унга педагогик, психологик, дидактик, ташкилий, иқтисодий, ижтимоий, экологик ва бошқа нуқтаи назарлардан ёндашиш мумкин экан.

Педагогик технология билан методика орасидаги фарқ. Педагогик технология билан методика орасидаги асосий фарқлар ўзига хос мезонлар, модуллар ва алгоритмларга эга бўлади (1-жадвал).

Педагогик технология билан методика орасидаги фарқ

1-жадвал

	Асосий тушунчалар	Педагогик технология	Методика
	Таърифлар	Педагогик технология - инсонга олдиндан белгиланган мақсад бўйича таълимий ва тарбиявий таъсир ўтказиш фаолиятидан иборат	Методика - маълум ўқув фанини ўқитиш ҳамда тарбиявий ишлар қонуниятларини тадқиқ қилади
	Мақсад	Баркамол инсонни шакллантириш	Алоҳида ўқув фанларини ўқитиш ва тарбиявий ишларни сифатли бўлишини таъминлаш
	Қўллаш миқёси	Барча таълим-тарбия жараёнида	Хусусий фанларни ўқитишда ҳамда тарбиявий ишларда

	Восита-лар	Барча таълимий ва тарбиявий воситалар, хусусий методикалар	Алоҳида ўқув фанларини ўқитишда ҳамда тарбиявий ишларда қўлланиладиган воситалар
	Педагогик жараён	Таълим-тарбия технологияси асосида, таълим менежменти ва маркетинг асосида, таълим-тарбия соҳасидаги илғор тажрибаларни умумлаштирувчи лойиҳалар асосида ривожланиб боради. Етарли тайёргарликка эга мутахассислар томонидан қўлланганда ўзаро ўхшаш натижалар олиниши таъминланади.	Таълим-тарбия методикаси асосида ижодкор ўқитувчиларнинг илғор тажрибаларига таяниб ривожланади. Хусусий тажрибалар асосида бойитиб борилади. Педагогик технологиянинг таркибий қисми ҳисобланади ҳар бир педагогнинг натижаси ҳар -хил бўлади.
6	Натижа кафолати	Олдиндан белгиланган мақсадга эришиш кафолати бор.	Олдиндан белгиланган мақсадга ҳар бир ўқитувчи ўз имкониятларига мувофиқ турли даражада эришади. Шу сабабли талаб даражасидаги натижа кафолатланмайди. Асосан ижодкор ўқитувчиларгина яхши натижаларга эришадилар.
	Келиб чиқиши	Хусусий методикаларнинг	Таълим тарбиянинг турли хусусий

		ривожланиши натижасида келиб чиққан.	масалаларини ҳал қилиш зарурати натижасида келиб чиққан.

Ҳозирги кунда педагогик технология ҳақидаги аниқ тушунча ва тасаввурлар бирмунча камлиги натижасида уни хусусий методикалар билан деярлик тенг ҳисоблаш ҳоллари учрайди. Аслида эса улар орасида жиддий фарқлар мавжуд бўлиб, бу эса жадвалда аниқ белгилаб берилган.

Методика - бирор ишни мақсадга мувофиқ ўтказиш методлари, йўллари мажмуаси. У алоҳида методикаларга ажралади. Педагогика фани маълум ўқув фанларини ўқитиш қонуниятларини тадқиқ қилади. Масалан, тиллар методикаси, арифметика методикаси ва шу кабилар.

Педагогик технологиянинг мезонлари. Таълим шакллари, усуллари, услубий тизимлари хусусий методикалар кўринишида ҳосил бўлган бўлиб, улар такомиллашиб бориши жараёнида технологияга ўсиб ўтади.

Технология универсал хусусиятга эга бўлиб, уни ҳар бир мутахассис томонидан амалга ошириш, бир хил даражада бажариш ва кўзда тутилган мақсадга эришиш мумкин. Унинг методикадан асосий фарқи шундаки, методика ўқитиш усуллари ва йўлларининг маълум шахс учун қулай бўлган мажмуасидан иборат. Методика ўқитувчининг билим, кўникмалари, маҳорати, шахсий сифатлари, темпераментига боғлиқ.

Технологияларнинг асосий мезонлари:

1. Маълум илмий асосга, концепцияга таяниш.
2. Тизимлилик, ўқув-тарбия жараёни ва унинг қисмларининг ўзаро мантикий боғлиқлиги.
3. Самарадорлиги, таълим стандартларига эришишни кафолатлаши, сарфлаш талаб қилинадиган вақт, куч ва воситаларнинг меъёр даражасида эканлиги.
4. Бошқалар томонидан қайта амалга ошириш мумкинлиги.

Педагогик технология тушунчаси хусусий фанлар ва маҳаллий даражалардаги ўқитиш методикалари тушунчаси билан мос келадиган ҳоллар хусусий даражадаги педагогик технологияларга тегишли. Улар орасида фақат асосий эътиборни нимага қаратилишида фарқлар мавжуд. Технологияларда кўпроқ процессуал, миқдорий ва ҳисоб-китоб компонентлари ифодаланса, методикаларда мақсад, мазмун, сифат ва вариантли йўналтирувчи томонлари кўпроқ ифодаланади. Технология методикалардан ўзининг қайта тикланувчанлиги, натижаларининг турғунлиги билан фарқ қилади. Яъни технология тегишли тайёргарликка эга бўлган ҳамма мутахассислар томонидан қайта тиклаш ва қўллаш мумкинлиги билан жуда ҳам индивидуал бўлган методдан фарқ қилади.

Метод - бирор ҳаракатни амалга ошириш йўли, усули ёки кўринишидан иборат. Бунда ҳаракатни амалга ошириш йўли деб, бажарилиши талаб этилаётган фаолият учун қўллаш мумкин бўлган бир неча йиллар олдиндан кўзда тутилган мақсадга мувофиқ равишда танланган йўлга айтилади.

Ҳаракатни амалга ошириш усули деб, танланган маълум йўлдан фойдаланган ҳолда олдиндан кўзда тутилган мақсадга эришиш учун қўлланиладиган ҳаракат усулларига айтилади. Ҳозирча методлар, методикалар ва технологиялар битта тушунча сифатида идрок қилинмоқда. Технологиялар ва методикаларни аралаштирилиб юбориш шундай ҳолларга олиб келадики, баъзан методика технологиялар таркибига кириб қолади, баъзан эса аксинча. Педагогик технология ўқув жараёни (яъни ўқитувчининг ўқувчининг фаолияти билан), унинг таркиби, воситалари, усуллари ва шакллари билан энг кўп даражада боғланган бўлади.

Интерфаол таълим ва тарбия жараёни иштирокчилари. Интерфаол машғулотлар ўзига хос ташкилий тузилишга эга бўлиб, уни ташкил қилиш ва олиб бориш бўйича фаолият турлари алоҳида ажратилган ва ҳар бири бўйича алоҳида вазифалар шаклида номлар берилган. Бунда бир машғулот жараёнида шу машғулотни олиб боровчи бир вақтда ушбу турли вазифаларни бажариши кўзда тутилади. Шу билан бирга

бир машғулоти икки ёки уч педагог ёки ёрдамчилар биргаликда олиб бориши ҳам қўлланилади. Улар бажарадиган вазифаларига кўра қуйидагича номланади:

1. **Модератор** - таълим мазмунини яратиш, модулларини ишлаб чиқиш.

2. **Тренер** - ўқувчиларнинг кўникмаларини ривожлантирувчи машқлар ўтказувчи махсус тайёргарликдан ўтган мутахассис.

3. **Тютор** - масофадан ўқитиш дастурларини яратиш ва бажарилишини таъминловчи.

4. **Фасилитатор** - дарсда кўмакчи, йўналтирувчи, жараёнга жавоб бермайди, хулоса чиқармайди.

5. **Ментор** - устоз, ўргатувчи (якка ва гуруҳли тартибда).

6. **Коуч** - таълим олувчиларнинг тўлиқ ўзлаштиришлари учун ёрдам кўрсатувчи репетитор, инструктор, тренер. Амалиёт давомида амалий машғулоти, иш жараёнини назорат қилувчи, кузатувчи. (Коучинг-имтиҳонларга тайёргарлик кўриш).

7. **Консультант** - маслаҳат берувчи, тушунтирувчи, қўшимча маълумот берувчи.

8. **Лектор** - назарий маълумотлар билан таништирувчи.

9. **Эксперт** - кузатиш, таҳлил, текшириш, хулоса, тавсия, таклиф, мулоҳаза билдирувчи.

10. **Инноватор** - янгиликларни таълим мазмуни ва машғулотлар жараёнига жорий қилувчи.

11. **Коммуникатор** - ўзаро мулоқотларнинг сифати ва самарадорлигини оширувчи, такомиллаштирувчи.

12. **Ўқитувчи** - машғулоти мавзуси бўйича кўзда тутилган мазмунни тушунтирувчи, ўқув жараёнига раҳбарлик қилувчи.

13. **Менежер** - ташкилий-педагогик ва иқтисодий масалаларни ҳал этувчи.

14. **Спектер** - кузатиш, таҳлил қилиш ва хулосаларни баён қилувчи.

15. **Ассистент** - машғулоти учун тайёрланган воситаларни амалда қўллашга тайёрлайди, машғулоти иштирокчиларига ёрдам кўрсатиб туради.

16. **Котиб** - зарур маълумотларни ёзиб боровчи, тегишли

хужжатларни расмийлаштирувчи, ўрнатилган тартибда сакловчи.

17. Технолог -замонавий педагогик технологиялар асосидаги дастурларни ишлаб чиқиш ва амалга оширишни таъминлаш билан боғлиқ масалаларни ҳал этиб боради.

18. Методист - таълим-тарбия методлари бўйича мутахассис. Дастурларни ишлаб чиқишда ва амалга ошириш жараёнида методик масалаларни ҳал этиб боради.

19. Координатор - лойиҳалар, дастурларни ишлаб чиқишга раҳбарлик, уларни амалга оширишни режалаштириш, мувофиқлаштириш, ташкилий ва молиявий масалаларни ҳал этувчи.

20. Ўқувчилар - таълим олувчилар.

Хулоса қилиб айтганда, интерфаол машғулотлари машғулотларнинг сифати ва самарадорлигини янада оширишга ёрдам беради.

Тренинг машғулотлари ҳақида дастлабки тушунчалар.

Тренинг-шуғулланиш, чиникиш демакдир. Тренинг жараёнида иштирокчи бевосита шуғулланиш орқали маънавий “чиникиб” боради.

Тренинг дарслари ўқитувчи ва ўқувчилар ўртасидаги ўзаро алоқадорликни таъминлаш ҳамда дарс самарадорлигини оширишда катта имкониятлар яратувчи жараёндир.

Тренинг дарслари қайта алоқа асосида олиб борилади, яъни ўқитувчи ўқувчиларнинг фикрларини билиб, билимларини янада бойитиб ўзларига қайтариб беради. Дарс давомида ўқитувчи ва ўқувчи тенгма-тенг ишлайдилар. Ўқитувчи ва ўқувчи ўртасида эркин муносабатлар вужудга келади ва ўқувчилар эркин, мустақил фикрлай бошлайдилар. Ўқувчиларнинг ўзларини эркин хис қилиб, эркин фикрлай бошлаганларидан сўнг билимларини қабул қилиш имконияти ҳам кенгаяди. Демак, ўқитувчи талаб қилинган билимларни тўлиқ бера олади.

Тренинг дарслари давомида ўқувчиларнинг тартиб-бузарликларини, ўзаро суҳбатлашиб ҳалақит беришларининг олдини олиш учун ўқувчилар билан биргаликда машғулотларда амал қилиниши лозим бўлган тартиб-қоидаларни

ишлаб чиқиш ва ҳаммага кўринадиган жойга осиб қўйиш мумкин.

Шунингдек, дарс давомида фанга алоқадор бўлган турли хил ўйинларни ўтказиш дарс самарадорлигини янада оширади. Бундай ўйинлар ўқувчиларнинг чарчаганлиги ҳис қилинган вақтларда ўтказилса мақсадга мувофиқ бўлади. Ўқувчилар тетиклашади, фикрлари бир нуқтага жамланади.

Мазкур дарсларнинг самарали томонларидан яна бири назарий маълумотлар билан амалий машғулотларни бир-галикда олиб борилишидир. Ўқувчилар кичик гуруҳларда ишлаб, назарий олган билимларини амалда синаб кўрадилар. Тренинг дарсларининг самарадорлиги юкори бўлганлиги туфайли ўқув масканларида барча фанларни ўқитишда ушбу технологиядан фойдаланиш мумкин. Бунинг учун энг аввало ўқитувчилар ўртасида тренинглар ўтказилиб, уларни зарур тушунчалар, тренингнинг ўзига хос қоидалари ва уни ўтказиш тартиблари билан қуроллантириш зарур.

Тренинг машғулотларини ўтказиш белгиланган мақсадга кўра 2 соатдан то бир неча кунгача давом этиши мумкин. Масалан, ўқитувчиларнинг, фанни ўқитиш самарадорлигини ошириш мақсадида, интерфаол методларни қўлланилишига доир тушунчаларини бойитиш мақсадида ташкил этилган тренинг машғулотларини 3 кунга режалаштириб ўтиш мумкин. Буни иштирокчилар математика ўқитувчилари бўлган ҳол учун намуна сифатида келтирамиз.

Тренинг машғулотининг 1-куни.

Ўқув режа (модулар)

Кириш

Тамоийиллар(қиска муқаддима)

Танишув (менинг исмим нимани англатади)

Кутувлар (доирачаларга айтмоқчи бўлганлигини ифодалаш)

Машғулотнинг асосий қисми: “Гуруҳларни номлаш”,
“Биламан, Билишни ҳоҳлайман, билиб олдим” усули.

Хулоса

Яқунлар (Мен фахрланаман. Бугун мен тушундим, билдим).

Тамойиллар:

- 1) Ўз вақтида келиш (вақтдан унумли фойдаланиш)
- 2) Ижобий бўлиш.
- 3) Танқид қилмаслик.
- 4) Қисқа ва баъзан гапириш, ўзгалар гапини бўлмай, навбат билан сўзлаш.
- 5) Ихтиёрийлик.
- 6) Ўз номидан гапириш.
- 7) Махфийлик.
- 8) Дам олиш.

Тамойиллар ҳақида. Тренинг машғулотлари тамойиллардан бошланиши лозим. Тамойиллар машғулотларни олиб бораётган ва машғулотларда иштирок этаётган кишини руҳан ва маънан кучлантиради.

Машғулотларининг шаклланиш жараёни ўзининг очиклигига кўра тамойилларда акс этади. Тамойиллар нима? Улар қоидаларми ёки тамойилларми? Қоидалар юқоридан тушган аниқ йўриқномалар бўлиб, тамойиллар эса-бу умумий келишувдир. Тамойилларнинг аниқ таъриф “Бирон илмий тизим, назариянинг ёки мафкуравий йўналишнинг асосий бошланғич ҳолатидир. Бирон нарсани яратиш ёки амалга оширишнинг асосига қўйилган хусусиятдир, бирон нарсани яратиш ёки амалга ошириш воситаси. Бирон нарса ўз хусусиятида хулқ-атворида асосланувчи қоида, меъёр эътикодидир”.

Иштирокчиларга тамойиллар ҳақида қисқача тушунтириш берилгандан сўнг уларга қуйидагича топшириқ берилади.

Ҳаётда ўзингиз (ҳар бирингиз) амал қиладиган қоидаларни тартиб рақами билан кетма-кет ёзиб чиқинг. Масалан, ёлгон гапирмаслик, бошқаларнинг кўнглига озор етказмаслик, белгиланган вақтда (5⁰⁰ да) уйғониш, вақтни бекор ўтказмаслик, ахлоқ нормаларини сақлаш.

Сўнгра иштирокчиларнинг фикрларидан келиб чикиб тренер ватман қоғозга тамойилларни ёзиб чиқади ва досканинг ўнг томонига деворга илиб қўяди. Ёзувлар ҳаммага кўриниб туриши керак. Сўнгра тренер досканинг юқори қисмига мулоқотга киришиш сўзларини ёзиб қўяди.

“Менинг фикримча”, “Ўртоқларимнинг фикрига қўшилган ҳолда”, “Сўзлаш ҳуқуқимдан фойдаланиб” ва ҳ.о.

Танишув. Тренер иштирокчиларни доира шаклида жойлаштирилган стулларга ўтиришга таклиф этади. Сўнгра ҳар бир иштирокчи ўз исмини айтиб, уни мазмуни билан бошқаларни таништиради. Танишув жараёни тугагач, ҳамма ўз жойига ўтиради.

Кутувлар. Иштирокчилар тренернинг “Сиз бугунги машғулотдан нимани кутяпсиз”,– деган саволига, жавоб ёзадилар. Жавобларни рангли қоғозлардан қирқиб олиниб тарқатилган доирачалар ичига ёзиб, ўқиб бергач, тренер катта ок ватманга ёпиштириб боради.(Аппликация)

Машғулотнинг асосий қисми. Бунда тингловчилар дастлаб, инновацион усулларда ”гуруҳларни номлаш” ни ўрганадилар.

“Гуруҳларни номлаш”методини қўллаш. Турли (3 хил) ранглардаги қоғозлардан қирқиб олинган учбурчаклар орқали тингловчилар 3 та гуруҳга ажраладилар ва алоҳида-алоҳида бўлиб, доира шаклидаги стол атрофига жойлашадилар.

Кейинги топширик. Ҳар бир гуруҳ машғулотнинг мавзусидан келиб чиқиб, ўз гуруҳларига ном танлайди ва ушбу номни ҳимоя (тақдимотини) қилади. Бунинг учун (15-20 минут вақт кетади).

“Шарқ мутафаккирларининг ҳаёти ва ижодини ўрганиш” мавзусини “Биламан, билишни хоҳлайман ва билиб олдим” (БББ) методи орқали ўрганиш.

Бу технология куйидагича амалга оширилади:

1-қадам. Тингловчилар 3 гуруҳга бўлинадилар ва ҳар бир гуруҳ учун биттадан алломанинг ҳаёти ва ижодини ўрганиш белгилаб олинади.

2-қадам. Тренер тингловчиларга Ўрта асрларда яшаб ижод этган ва математика фанининг тараққиётига ўзининг илмий изланишлари орқали катта ҳисса қўшган Ўрта Осиёлик алломаларнинг ҳаёти, уларнинг ижод йўли ва ёзган асарлари ҳақида нималарни билишларини сўрайди ва доскага ёки катта ватман қоғозга БББ нинг жадвалини чизиб қўяди:

1. Ал-Хоразмийнинг ҳаёти ва ижоди ҳақида нималарни биламиз?	Аллома ҳақида нималарни билишни истаймиз?	Нимани билдик?
2. Абу Райҳон Берунийнинг ҳаёти ва ижоди ҳақида нималарни биламиз?		
3. Ал-Кошийнинг ҳаёти ва ижоди ҳақида нималарни биламиз?		

Изоҳ: 3 та жадвал ўрнига битта чизилди (бу жадвални 3 та алоҳида – алоҳида жадвалга ажратиш ҳам мумкин).

3-қадам.

Тренер ҳар қайси гуруҳ жадвалнинг 1-устунидан ўзига топширилган сатрни тўлдиришлари учун шарт-шароит яратади. Гуруҳлардан вакиллар чиқиб, (навбат билан) дастлаб Ал-Хоразмий, сўнгра Беруний ва ундан сўнг Ал-Кошийнинг ҳаёти ва ижоди ҳақида билганларини қисқа қилиб жадвалга ёзадилар.

4-қадам. Тренер маҳоратини ишга солиб, тингловчиларнинг диққатини жадвалнинг иккинчи устунига қаратади ва уларнинг бу борадаги фикрларини кўзғатади. Натижада гуруҳлар

алломалар ҳақида билмоқчи бўлган саволларини 2- устунга ёзадилар.

5-қадам. Тингловчиларга олдиндан тайёрлаб қўйилган тарқатма материаллар (гуруҳларнинг ҳар бир аъзоси учун биттадан) тарқатилади ва мустақил ўрганиб чиқиш учун вақт белгиланади.

6-қадам. Матнни ўқиб бўлгач, тингловчилардан иккинчи устунга ёзган саволларининг қайси бирига жавоб топа олганликлари ва яна қандай шу пайтгача ўзлари билмаган маълумотларга эга бўлганликлари сўралади.

7-қадам. Тингловчилар (гуруҳлар) янги ўрганганларини жадвалнинг 3- устунига ёзиб қўядилар.

8-қадам. Жадвалда кўрсатилган барча маълумотлар бўйича умумий хулоса чиқарилади. Тренер жадвалнинг 2-устунида жавобсиз қолган саволлар бўлса, уларга жавоб беради ёки ушбу саволларга жавоб топиш мумкин бўлган адабиётлар рўyxатини беради.

Якун - мен фахрланаман.

Тренинг машғулотининг 2-куни.

Ўқув режаси

Тамойиллар (1- кун белгиланган тамойиллардан бирига ёки бир нечтасига тўхталиб ўтилади)

Танишув (хотирамдаги менга кўрсатилган ёрдам).

Кутишлар

“Бумеранг”, “Кластер” методлари.

Якунлар

“Бумеранг” методи асосида “Натурал сон” тушунчасини умумлаштириш ва такрорлаш.

Ўтказиш технологияси:

1-босқич-бу босқичда ўрганиладиган материал 4-5 та матн тариқасида ёзилиб, олдиндан тайёрлаб қўйилади. Иштирокчилар 4-5 кишидан 4 гуруҳга бўлинадилар . Ҳар бир гуруҳ аъзоларига аниқ топшириқ берилади (матн тарқатилади).

2-босқич-гуруҳларга берилган матнларни гуруҳ аъзолари якка тартибда алоҳида ўрганадилар (5-7дақиқа).

3-босқич- тренер олдиндан ёзиб, белгилаб қўйилган рақамланган қоғозларни ҳар бир гуруҳ аъзоларига тарқатиб чиқади.

4-босқич-тарқатилган рақамларга қараб янги гуруҳ тузилади, яъни тўртта гуруҳ, ҳар бир гуруҳда 4 хил мавзу бўлади.

5-босқич-янги тузилган гуруҳнинг ҳар бир аъзоси энди ўзига иккита вазифа, яъни ўқитувчи ва ўқувчи вазифасини олади: ҳам ўргатади, ҳам ўрганади. (20 дақиқа вақт берилади).

6-босқич-гуруҳ аъзолари бир-бирларига ўз матнларини гапириб, тушунтириб бергач, тренер гуруҳлар бир-бирлари билан ўз матнлари устида савол-жавоб қилишлари мумкин эканлигини уқтиради. Назорат саволлари ўтказилади, бу эса гуруҳдаги тингловчиларни бир-бирларига сўзлаб берган мате-риалларини бошқалар томонидан ўзлаштирилганлик даражасини аниқлашга, мустаҳкамлашга ёрдам беради.

7-босқич-тингловчилар яна аввалги жойларига қайтадилар.

8-босқич-тренер ҳар бир тингловчидан умумий мавзу бўйича сўраши мумкин эканлигини айтади.

9-босқич-саволларга берилган жавоблар қуйидаги тартибда баҳоланади: тўлиқ жавобга -3 балл, қўшимча қилинса -2 балл , лукма ташланса (ўтирган жойида) -1 балл, жавоб бўлмаса -0 балл. Ҳар бир гуруҳ ўз аъзоларидан бирини “ҳисобчи” қилиб белгилаб қўйилади, улар баҳоларни ҳисоблаб беради , ўзлари ҳам савол-жавобда иштирок этади.

10-босқич- тренер томонидан тузилган саволлар гуруҳларга тарқатилади ва жавобларни тинглаб, натижада гуруҳлар олган баллар доскага ёзилади .

Тренер саволлари қуйидагича бўлиши мумкин: (20 дақиқа)

-Ўнли санок системаси деб нимага айтилади? (жавоб:натурал сонларни 10 та рақам ёрдамида эгаллаган ўрнига асосланган санок системасига ўнли санок системаси дейилади).

-Туғилган йилингизни рим рақамида ифодаланг .

-Ихтиёрий натурал a сонини геометрик кўринишда тасвирланг.

- Тенгламани ечиш деганда ўқувчи нимани англайди. (жавоб: унинг ҳамма илдизларини топишни ёки илдиз йўқлигини кўрсатишни).

- Айириш амали деб нимага айтилади? (жавоб: берилган йиғинди ва қўшилувчи бўйича иккинчи қўшилувчини топиш амали айириш амали дейилади).

- Натурал сонларни устун усулида қўшиш қондасини тескари тартибда қўллаб, йиғиндини тўғри ҳосил қилиш мумкинми? (жавоб: йўқ, чунки ҳар қайси хона ўз мартабаси (позицияси) даги рақам билан қўшилиш керак).

- Бўлиш амали деб нимага айтилади?

11-боскич-тренер ҳар бир гуруҳ ўз ёзма материаллари асосида биттадан савол тайёрлашлари кераклигини айтади ва гуруҳларга савол тузиш учун 5-7 дақиқа вақт берилади.

12-боскич-гуруҳлар бир-бирларига саволлар берадилар, “ҳисобчи”дан гуруҳ аъзоларининг жавобларини баҳолаб бериш сўралади.

13-боскич-тренер гуруҳлар тўплаган балларни яна бир марта доскага ёзади ва гуруҳ тўплаган умумий бални гуруҳ аъзоларига тенг бўлади. Гуруҳларнинг ўрни аникланади.

14-боскич-тренер ҳар бир тингловчининг фаолиятига тўхталиб ўтади, уларга баҳо беради. Уларнинг берган жавобларига ўз фикрини билдиради ва қуйидаги саволлар билан мурожаат қилади:

-бугунги машғулотдан нималарни билиб олдингиз?

-нималар сиз учун янгилик бўлди?

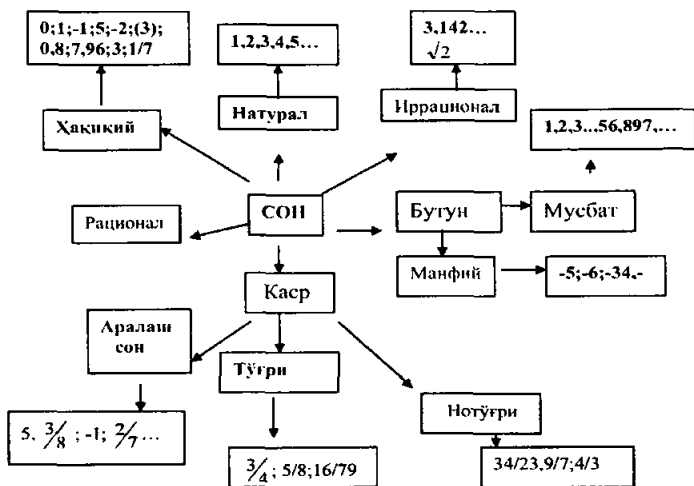
- яна нималарни билишни истар эдингиз?

15-боскич-тренер иштирокчиларга турли рангдаги қоғозлардан қирқилган гулчалар таркатади. Ушбу қоғозчаларга юқоридаги саволларга қисқа жавоб ёзишларини сўрайди.

16-боскич-тренер иштирокчиларнинг жавобларини диққат билан тинглайди ва уларга миннатдорчилик билдириб, қўлларидаги гулчаларни бирма-бир олиб, ватман қоғозга ёпиштириб, натижада улардан гулдаста ясайди ва иштирокчилар билан биргаликда келишиб дарсни “Билимлар куртагидан илм-фан чамани сари” шиори билан дарсга якун ясайди.

“Кластер” методи. “Кластер”-тармоқлар методи. Ушбу метод ўқувчи ўрганилган материаллар бўйича қисқа вақт ичида имкон қадар кўп маълумотга эга бўлишга мўлжалланган бўлиб, асосан ўрганилган материаллар асосида тизимли тушунчани шакллантиришга қаратилган. Мазкур метод “Сон тушунчаси”ни такрорлаш, умумлаштириш ва тизимлаштириб ўқувчига етказишда катта самара беради.

Ўқувчилар билимидаги сон тушунчасини умумлаштириш ва кенгайтириш учун “Кластер” ёрдамида тузилган схема



Хулоса қилиб айтганда, курсга келган ўқитувчилар эҳтиёжларидан келиб чиқиб, таълим жараёнига нафақат интерфаол усулларни, балки компьютер ва ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланган ҳолда дарсларни самарали ташкил этиш орқали тингловчиларни кўпроқ мустақил малака ошириши кўзда тутилади.

2.2. Таълим ва тарбия жараёнида ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланиш

Умумий ўрта таълимнинг Давлат таълим стандартлари ва ўқув дастурларига таълим тизимининг ислохотларидан келиб чиққан ҳолда тузатиш киритиш, шу билан таълимнинг сифати ва самарадорлигини оширишга аҳамият бериш, айниқса Ўзбекистонда ахборот-коммуникация технология (АКТ) ларини янада ривожлантириш, ҳар бир соҳага татбиқ қилиш, мутахассисларнинг компьютер саводхонлигини ошириш каби масалалар давр талабига мувофиқ ечилмоқда.

Замонавий ўқитувчининг жамиятни ахборотлаштириш шароитида ишлашга тайёрлигини белгилаб берадиган қуйидаги ахборот-коммуникатив салоҳиятлар муҳим ҳисобланади:

- касбий вазифаларни информатиканинг замонавий воситалари ва методларини ахборот-коммуникатив технологиялардан фойдаланган ҳолда бажара олиш малакаси;

- касбий фаолиятда ахборот-коммуникатив технологиялардан фойдаланиш борасида тайёргарлик даражасини реал акс эттирувчи, шаклланиб улгурган шахсий сифатлари;

- вазиятни тўғри баҳолаш ва педагогик фаолиятда ахборот-коммуникатив технологиялардан фойдаланган ҳолда самарали қарорлар қабул қила оладиган предмет - махсус билимларни ташкил этиш имкониятига эга бўлиш.

Янги ахборот муҳитининг анъанавий муҳитдан принципиал фарқи, унинг ўзига хос кичик технологик тизимдан иборатлигидадир. Зеро, исталган таълим муассасаси ахборот-коммуникатив технологияларининг таълим жараёнига интеграцияси, таълимнинг бошқа барча дидактик, ташкилий, иқтисодий, назарий-методологик жиҳатдан кичик тизимлардаги туб ўзгаришлар билан кечади.

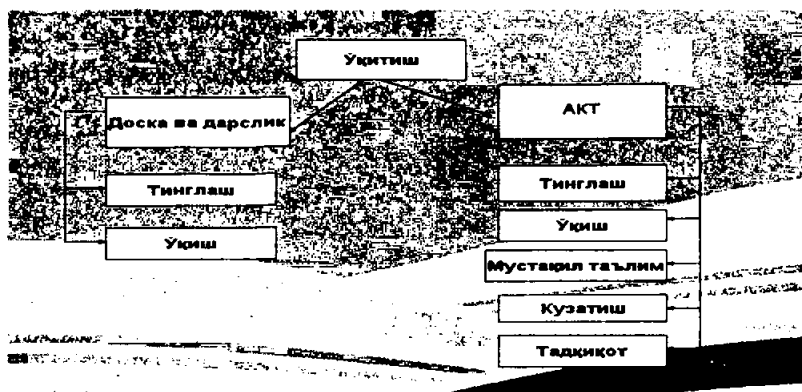
Ахборот таълим муҳити имкониятларидан самарали фойдаланиш учун педагогнинг истеъмолчи сифатида ўзи мўлжалдаги техник имкониятларининг тўлиқ тўпламини эгаллаган бўлиши талаб этилади.

Жумладан, куйидаги слайднинг мазмунига эътибор беринг.

- АКТ ҳар қандай ахборотларни сақлаш, олиш, ўзгартириш, ахборотларни электрон, рақамли кўринишда узатиш каби ишларни қамраб олади. Масалан, персонал компьютерлар, рақамли телевидение, e-mail.
- АКТ ни таълимда қўллашдан мақсад ўқувчиларни компьютер билан ишлаш ва барча ижтимоий ва этик масалаларни ўзаро боғлиқлигини очиб беришдан иборат.
- Шунингдек, АКТ таълимда ўқитишнинг барча турларини қўллаш билан бирга инсоннинг сезги органларини ўзаро фаоллаштиради.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Компьютерлаштиришни янада ривожлантириш ва ахборот-коммуникация технологияларини жорий этиш тўғрисида” ги 2002 йил 30 май ПФ – 3080 – сонли Фармони, юқоридаги масаланинг ёрқин ифодасидир.

АКТ дан таълим жараёнида фойдаланиш, таълим самарадорлигини ошириш учун катта имконият ҳисобланади. Жумладан, амалдаги ўқитиш жараёни билан АКТ дан фойдаланиб ўқитиш орасидаги фарқни мазкур слайддан билиб олиш қийин эмас.



Бунда нафақат тинглаш, ўқиш балки ўқувчилар бир дарс жараёнида мустақил таълим олиш, олинган назарий билимни амалда кузатиш ва мавзунини мазмунидаги янгиликни тадқиқ қилиш имкониятига эга бўладилар.

Ўқитишсиз таълим

- Ўқитишсиз ўрганиш.
- Такдим этилган маърузаларнинг сонига боғлиқ бўлмаган ҳолда ўрганиш.
- Мустақил олинган билим ва уни узоқ муддат эсда сақлаш.



Психологларнинг гапига кўра ўқувчининг билим олиши учун қанча кўп сезги органлари масалан, кўриш, ҳид билиш, таъм билиш, эшитиш ва ҳоказо иштирок этса, олинган билим шунча узоқ уларнинг хотирасида сақланар экан. “Ўқитишсиз таълим” слайди ана шунга асослангандир.

Математика дарсларида АКТдан фойдаланиш учун аввало компьютер



АКТ дастурлари:

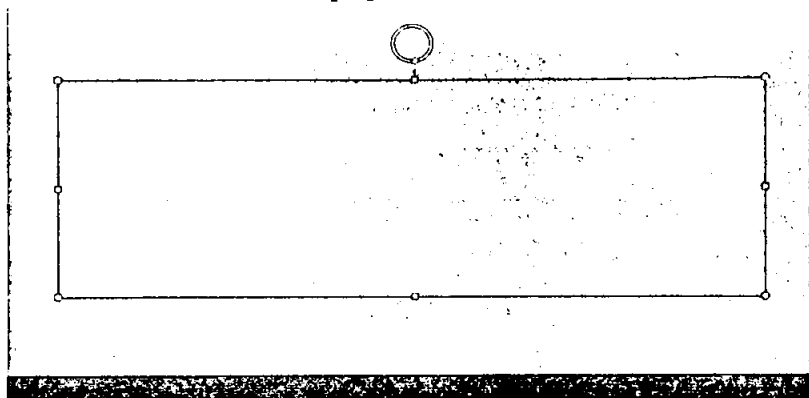
- Матн билан ишлаш- Microsoft Word
- Жадвал билан ишлаш- Microsoft Excel
- Маълумотлар базаси- Oracle, Microsoft SQL Server, MS-Access
- Презентация тайёрлаш учун дастур - Microsoft PowerPoint, Movie Maker
- Хужжатларни компьютер версткаси учун тайёрлаш - PageMaker
- Тасвирлар яратиш - Adobe Photoshop
- Анимациялар билан ишлаш - Flash
- Аудио ва видео- Media Player

дастурлари ва улардан фойдаланиш йўлларини билиб олиш зарур. Бу эса компьютер дастурлари нафақат ўқувчиларнинг билим ва кўникмаларини шакллантириш, балки компьютерни қўллаш орқали уларнинг ижодий кўникмаларини ривожланишига ҳам ёрдам беради.

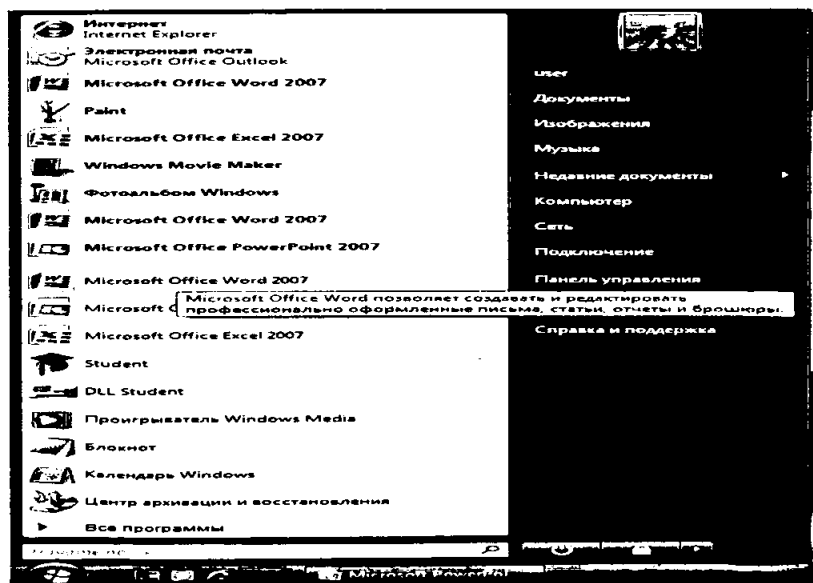
Ҳозирги кунда компьютер дастурларининг 2000, 2003 ва 2007- йилларда яратилган версиялари амалда қўлланилмоқда. Куйида ўқитувчилар ўрганишлари зарур деб ҳисобланган асосий дастурларнинг 2007 йил версияси билан таништирамиз.

Энди ҳар бир дастур билан ишлаш йўлларини кўриб чиқамиз.

1. MS Word дастури имкониятларидан фойдаланишни қуйидаги слайдлар орқали танишамиз.



MS Word га кириш «Пуск» тугмаси орқали қуйидагича амалга оширилади.



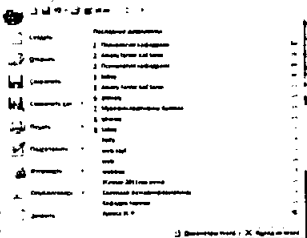
1. MS Word

дастуруни очинг

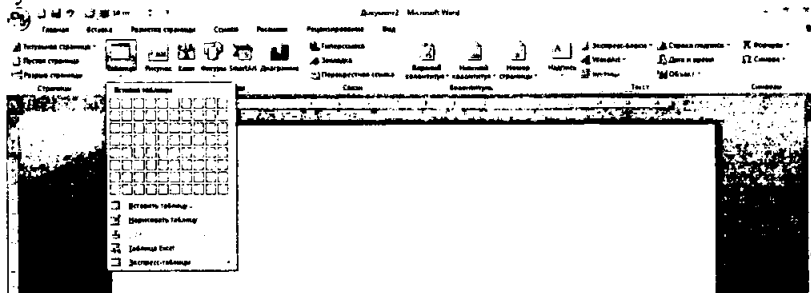
2. >Создать

буйруқлар орқали

янги ҳужжат яратинг



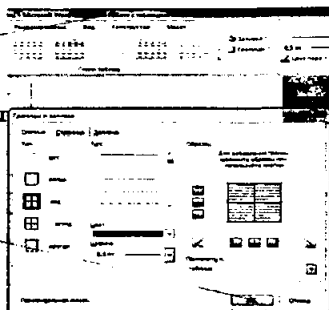
MS Word дастурида жадвал ўрнатиш учун меню қаторидан Вставка> тугмасини танланг.



Чегараларни ўрнатиш

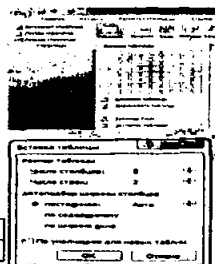
1. Жадвални ўрнатгандан сўнг работа с таблицами> границы бандини танланг.

2. Границы и заливка мулоқот дарчадан граница, стильни танланг ва ок тугмасини босинг.



Жадвални ҳужжатга ўрнатиш

1. Таблица>вставить таблицу
буйруғини танланг.
2. Жадвалдаги устун ва сатрлар
сонини аниқлаб олинг.
3. Экранда жадвал пайдо бўлади.
4. Матнни жадвалга киритинг.
5. Бир уячадан иккинчисига
ўтишда клавиатурани тав
клавишасини ишлатинг.



Жадвал яратиш. Жадвал вертикал ва горизонтал чизиқлардан иборатдир. Улар кесишиб, панжара (решетка) ҳосил қилади. Шу панжара ичидаги ҳар бир катакча ячейка дейилади.

катор-бу горизонтал чизиқда жойлашган ячейкалардир,
устун-бу вертикал чизиқда жойлашган ячейкалардир.

Ўқитувчилар кўпгина жадвал ҳужжатларни Word дастури ёрдамида тузишлари мумкин (1-жадвал).

Математика фанидан 5 - синф учун тузилган тақвим-мавзуй режа

1-жадвал

Дарслар тартиби	Бўлим ва мавзулар	Соат	5-синф	Уйга вазифа	изоҳ
	I Чорак	45			
	Натурал сонлар ва шкалалар.				
1	Натурал сон тушунчаси.	1			
2	Натурал сонларнинг ёзилиши ва ўқилиши.	1			
3	Мисоллар ечиш	1			
4	Кесма. Кесманинг узунлиги.	1			
5	Масалалар ечиш	1			
6	Кесмаларни таққослаш.	1			

7	Узунлик ўлчов бирликлари.	1			
8	Учбурчак.	1			
9	Текислик, тўғри чизик ва нур.	1			
10	Масалалар ечиш	1			

Матнлар орасига математика фанига тааллуқли формулаларни киритиш учун MathType (Редактор формула) дан фойдаланилади. Ушбу редактор хақида ўқитувчи старлича тушунча бергач, тингловчилар формулалар ва дафтарда ишланган мисолларни мустақил равишда компьютерга киритадилар.

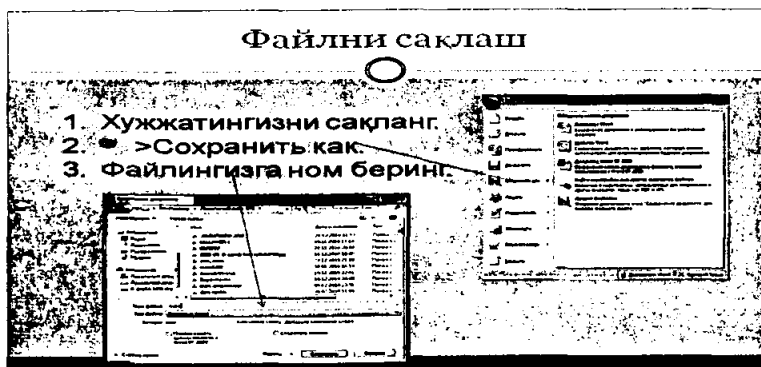
Масалан, ёзувлар куйидагича амалга ошиши мумкин:

$x_{1,2} = \frac{b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ -квадрат тенгламанинг илдизларини топиш формуласи. Ҳисобланг:

$$\frac{\left[\frac{1}{5} : \left(\frac{17}{40} + 0,6 - 0,005 \right) \right] \cdot 1,7}{\frac{5}{6} + 1 \frac{1}{3} - 1 \frac{23}{30}} = \frac{\left[\frac{1}{5} : (0,425 + 0,6 - 0,005) \right] \cdot 1,7}{\frac{25 + 10 - 23}{30}} = \frac{\frac{1}{5} : 1,02 \cdot 1,7}{\frac{12}{30}} =$$

$$\frac{6 \cdot \frac{50}{5} \cdot \frac{17}{51} \cdot \frac{10}{10}}{0,4} = \frac{2}{0,4} = 5$$

Ҳужжатни файлга сақлаш жараёни



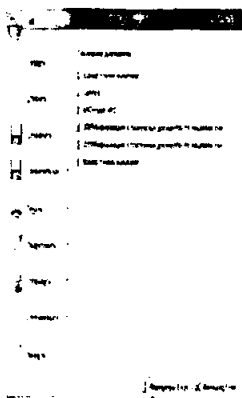
2. MS Excel дастурига кириш худди Word каби

MS EXCEL да ишлаш

1. MS Excel дастурини очинг.

2. Янги китоб яратинг.

3.  меню > создать.

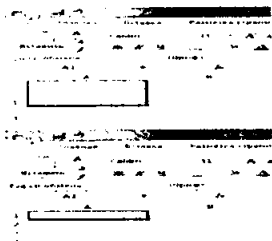


Янги ҳужжат билан ишлашда қуйидаги кўрсатмаларга амал қилинади

1. Сатр баландлигини сичқонча ёрдамда ушбу чизикка таъсир этиб ўзгартириш мумкин.

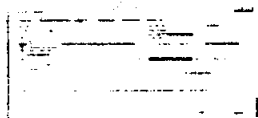
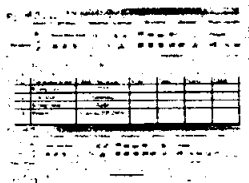
2. Устун кенглигини ўзгартириш учун сичқонча орқали чизикни ўзгартириш кифоя

3. Матн бўйлаб ҳаракат қилишда пастда жойлаштирилган тугмални стрелкалардан фойдаланиш мумкин.



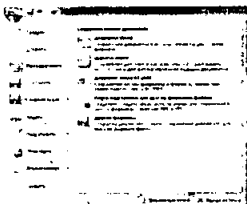
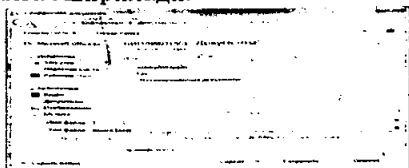
1. Устунларни номланг ва сатрларга тушунчаларни кiritинг.

2. Шрифтни ўзгартириш учун Шрифт> буйруқларни амалга оширинг.



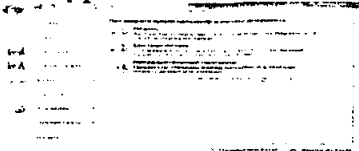
Тайёрлаган ҳужжатиңизни қуйидаги кўрсатма асосида файлга сақлашга уриниб кўринг

1. Яратган китобиңизни сақлаш учун:
2. Сохранить как
3. Ном бериб, сақлаш буйруқларни амалга оширилади.



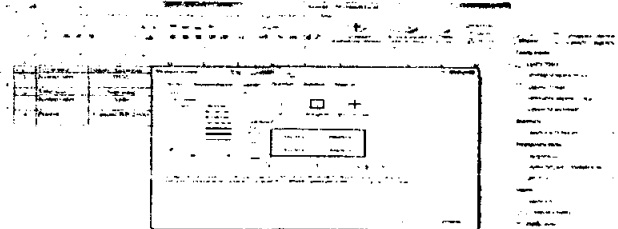
Тайёрлаган ҳужжатингизни кўрсатилган буйруқларни бажариб, қоғозга чиқаринг

1.  > Область печати > танланган уячаларни белгиланг.
2.  > печать > предварительный просмотр буйруқларини бериб нусхани кўринг ва чегараларини аниқланг.
3.  > печать



Тайёрлаган ҳужжатингизнинг жадвал чегараларини ажратинг

1. Уячани (ячейкани) ажратинг.
2. Формат->Формат ячеек->ГРАНИЦА ларни буюринг.



MS Power Point дастури ёрдамида дарс такдимотларини яратиш технологияси

Microsoft Power Point дастурида компьютер тақдимотлари.

Компьютер графикаси деганда аввало биз турли хил расмларни ва чизмаларни, анимацияларни, ҳар хил эффектларни, овозларни ўзида мужассам этган ҳолатни тушунамиз. Шунинг учун жараёнида, конференцияларда ва семинарларни ўтказишда замонавий техникани қўллаш орқали амалга оширилади.

Microsoft Power Point дастури Windows қобиғи остида яратилган бўлиб, ушбу дастур презентациялар (тақдимот қилиш,

яъни таништириш) билан ишлаш учун энг кулай бўлган дастурий воситалардан бири ҳисобланади. Бу дастур орқали барча кўргазмали курулларни яратиш ва баъзи жойларда эса маълумотлар базаси сифатида ҳам қўллаш мумкин. Айрим ҳолларда бу дастурларни мультимедиа воситаларидан бошқариш ва қўллаб, намойиш этувчи қурилмаларга юбориш вазифаларини ҳам бажариш мумкин. Дастурда ишлаш учун биз янги бўлган асосий тушунчалар билан танишайлик. Презентация - бу слайдлар ва махсус эффектлар тўплами бўлиб, уларни экранда кўрсатиш, тарқатиладиган материал, маъруза режаси ва конспект шаклида битта файлда сақланади.

Слайд - бу презентациянинг алоҳида кадри бўлиб, матнни, сарлавҳаларни, график ва диаграммаларни ўз ичига олади. Power point воситалари билан барпо этилган слайдларни ок-кора ёки рангли принтерда чоп этиш ёки махсус агентлиги ёрдамида 35 миллиметрли слайдларни фотоплёнкаларда тайёрлаш мумкин.

Тарқатиладиган материал - қулай шаклда босиб чиқарилган ва танишиш учун мўлжалланган материаллар. Улар бир бетда икки, тўрт ёки олти слайдлар чоп этилган бўлади.

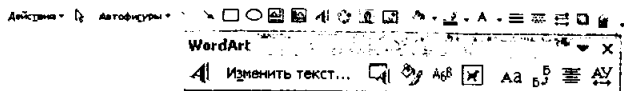
Маъруза конспекти - Power Point да презентация устида ишлаш жараёнида яратилган маъруза конспекти. Чоп этиш вақтида маъруза конспектининг ҳар бир бетида слайд ва матннинг мазмунини тушунтирувчи кичиклаштирилган тасвир чиқарилган бўлади.

Презентация структураси (тузилиши) - фақатгина слайд сарлавҳасини, шунингдек график тасвирсиз асосий матнни ва махсус шакллантиришни ичига олган ҳужжат.

Power Point дастурини ишга тушириш. Бу дастурни ишга тушириш учун Windows нинг "Пуск" менюси ичидаги "Программы" бўлимидан "Microsoft Power Point" буйруқни танлаймиз. Шундан кейин экранда ойна ҳосил бўлади. Ушбу ойна қуйидаги бўлимлардан иборат: Мастер автосодержания, Шаблон оформления, Пустую презентацию, Открыть презентацию. Power Point дастурига тегишли тўлик маълумотлар дарслик ва ўқув қўлланмаларидан олинади.

«Рисование» Расмлар ҳосил қилиш қаторидан фойдаланиш

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16		17	18	19	20	21		



Расмлар ҳосил қилиш қаторида фойдаланиб қуйидаги тасвирларни ҳосил қилиш мумкин.

Қовунни 9 та тенг бўлакка ажратдик

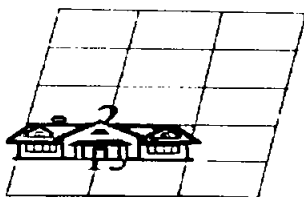
$$\frac{4}{9}$$



$$\frac{3}{9}$$

$$\frac{2}{9} < \frac{3}{9} < \frac{4}{9}$$

Бир хил маҳражли
касрларни таққослаш

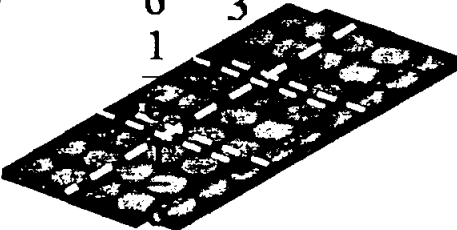


$$\frac{4}{15} > \frac{2}{15}$$

Бир хил маҳражли
касрларни таққослаш





$$\frac{1}{6} < \frac{1}{3}$$







 $\frac{1}{6}$


 $\frac{1}{6}$


 $\frac{1}{6}$

Бір хит суратлы
каерларны таққослаш

Шаклның қанча қісмі бұялған

$\frac{1}{3}$

$\frac{2}{3}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{3}{3}$



Математика ўқитувчиларининг компьютердан фойдаланиш малакаларини ошириш орқали уларда WORD, EXCEL ва Power Point дастурларида ишлаш кўникмаси шаклланади. Натижада уларнинг ўзлари учун қулай бўлган дарс ишланмаларини тузиб, тақдимотлар тайёрлай оладилар.

2.3. Электрон дарслик (ЭД) ва электрон қўлланма (ЭҚ)лар ҳақида

Дастлаб электрон дарслик (ЭД) ҳақида маълумот берайлик.

ЭД - ўқитишнинг қуйидаги вазифаларини таъминлайди:

- назарий материалларни тақдим этади;
- дастлабки олган билимларни қўллашни ташкил этиш, ўзлаштирилган билимлар даражасини назорат қилиш ва интерактив алоқани амалга ошириш;
- муваққил таълим олишни амалга ошириш.

Электрон дарслик кучли тармоқланиш имкониятига эга бўлиб, таълим олувчига ўқув материали билан фаол ишлашни таъминлайди. Шунга қарамадан ЭД анъанавий китоб ўрнини боса олмайди. ЭД ўқув- методик мажмуаларнинг янги тури сифатида дарсликка ёрдамчи восита вазифасини бажаради.

Бошқа фанлар каби математикада ҳам ЭД хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

➤ Товушда (компакт дискда) сақланадиган маълумотлар (тестлар, машқлар, мисоллар ...) нинг кўп қисми тезкорлик билан ишлатишга имкон яратади;

➤ Замонавий компьютер электрон дарслик асосида ўқиш тезлигини бир қанча ошириш имкониятларини беради;

➤ Ўқувчилар жавоби ва талабларини таҳлил қилиш қобилиятига эга;

➤ Ўқув материали билан ўқувчи орасидаги интерфаол режимда алоқа ўрнатади;

➤ Ўқувчига маслаҳат бериш , назорат қилишни бажаради.

ЭД асосида ўтказилган дарс ўқувчиларни индивидуал хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади.

Компьютерлаштирилган математика дарси жараёнида дарс боришига салбий таъсир этмаган ҳолда автоматик равишда синф иши ҳақида маълумот йиғиш ва маълумотларни таҳлил этиш имконияти туғилади. Маълумотларни йиғиш ва фойдаланишга қулай тарзда тақдим этишнинг қуйидаги моделлари мавжуд:

- мантикий модель - математик ифодаларни символларда ёзиш;

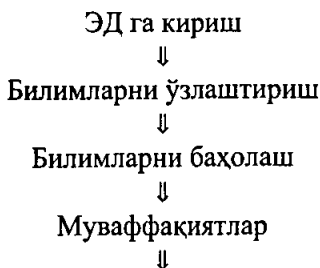
- фреймли модель-маълумотларни жадвал, матрица ва ҳ.к. тарзда туркумлаштириш;

- продуктив модель - вазифаларни ечишда тақдим этиладиган алгоритмик ифодалаш;

- семантик маъноли модель - билимларни графа, блок-схема, расмлар тарзида ифодалаш.

Мультимедияларнинг методик кучи ўқув материалларини товуш орқали кўргазмали тақдим этишда маълумотларни ҳам эшитиш, ҳам кўриш орқали қабул қилиш ўқувчи ҳиссиётига таъсир этиб, материални тушунишни енгиллаштиради. Ҳар бир кишининг ўрганиш услуби турлича бўлиб, баъзилар маълумотни эшитиш орқали яхши қабул қилса, бошқалар кўриш натижасида, учинчи тоифадагилар эса ҳам эшитиш, ҳам кўриш орқали яхши ўзлаштирадilar. Мультимедиа шу хусусиятларни ўзида мужассамлаштирган тарзда муайян ўқувчи учун максимал даражада ўқитиш услубини танлаш имкониятини яратади. Ўқув материални ҳиссий аъзоларга таъсир этиш орқали ўзлаштириш анъанавий ўқитиш усулларига нисбатан самарали ҳисобланади.

ЭД билан ишлаш жараёнини қуйидагича алгоритм кўринишида тасвирлаш мумкин:



Кўникма ва малакаларни шакллантириш



Кўникма ва малакаларни назорат қилиш



Муваффақиятлар



Умумий рейтинг



ЭД дан чиқиш.

Компьютернинг ижобий самараси математика фанининг асосий тушунчалари, мураккаб жиҳатларини исботлаш, формула ва ибораларни тушунтириш, тадқиқотчилик ишларини ташкил этиш, машқлар бажариш, ўз-ўзини назорат қилиш, баҳолаш ўзлаштиришни ташхислаш ва ҳ.к. ишларни амалга оширишга қурилади.

ЭҚларни ўқув жараёнида қўллашда уларнинг педагогик томонларидан ташқари психологик ва гигиеник жиҳатларини ҳам эътиборга олиш лозим.

Электрон қўлланмадан фойдаланишдан асосий мақсад. Янги ахборот - таълим мазмунини шакллантириш, замонавий ахборот ва компьютер технологияларини қўллаш орқали таълим жараёнининг самарадорлиги, сифати ва унумини ошириш;

узлуксиз таълим тизимида замонавий ўқув-ахборот манбалари- электрон-ўқув қўлланмаларини кенг қўллаш уларнинг кутубхоналарни ташкил этиш, таълимнинг масофадан ўқитиш усулларини амалда жорий этиш ва умумжаҳон электрон ўқув тизимига кириш.

Электрон қўлланма шакллари ва хусусиятларига қуйидагилар киради:

- ўқув материалларининг мультимедиа, яъни маълумот беришнинг визуал, гиперматн, овоз шаклларида фойдаланган ҳолда тақдим этилиши;

- турли ўқув - адабиётлари - дарслик, луғат, масалалар тўплами ва амалий- лаборатория машғулотлари учун тегишли барча ўқув қўлланмаларининг бир жойда жамланиши;

- ўрганувчи ва ўргатувчи ўртасида ўзаро бевосита алоқа ўрнатилиши;

- ўқитувчининг ўқув жараёнини бошқариши ва назорат қилиш бўйича вазифаларининг маълум қисмининг компьютерли ўқув воситалари зиммасига юклатилиши;

- ўқувчи томонидан қабул қилинадиган - маслаҳат , тушунтириш, маълумотни излаш бўйича савол- жавоб билимни ўзлаштириш даражасини назорат қилишнинг тезкор услубига ўтиш имконияти;

- компьютер визуализацияси орқали ўрганилаётган объектнинг имитация моделларидан фойдаланиш имкониятининг мавжудлиги;

- ўқув материалига нисбатан ўзгартиришлар киритилиши ва такомиллаштириш имкониятларининг яратилиши;

- ўқув материални яратиш ва ададлашнинг арзонлиги;

- ўқувчи фаоллигининг оширилиши;

- таълимда масофадан ўқитиш услубини ташкил қилиш имконияти;

- анъанавий ўқув адабиётлари (масалан, қоғозли) билан биргаликда комплекс ҳолда фойдаланиш имконияти ва бунинг афзаллиги.

Электрон қўлланмага қўйиладиган талабларни асосан икки гуруҳга ажратиш мумкин.

Дидактик талаблар:

- илмийлик, ўзлаштиришнинг енгиллиги, муаммони қўйиш ва ҳар томонлама асосли тарзда билим олиш;

- таълим жараёнида ўқувчининг фаол ва онгли иштироки;

- билим олишнинг тизимли ва босқичма-босқич амалга оширилиши;

- билимнинг мустаҳкам ўзлаштирилишининг таъмин этилиши;

- ўрганувчи учун ўқишда мустақилликнинг таъминланиши;

- ўқитишнинг интерфаоллиги;

- ўқитишда уйғунликнинг таъминланиши;

- ўқув материални тақдим этишга тизимли ёндашиш.

Психологик талаблар:

Электрон қўлланмаларнинг самарадорлигига эришиш компьютер билан ўзаро мулоқотнинг психологик томонларини ҳисобга олиш асосида амалга оширилиб, уларга:

электрон қўлланмалардаги ўқув материални тақдим этиш англаш (когнитив) жараёнининг вербал - мантикий, сенсор-персептив (ҳис қилиш, сезиш) ва ифодаланиш даражасига мос келиши керак. Шунингдек англаш билан боғлиқ психологик жараёнларга ахборотни қабул қилиш (асосан, кўриш ҳамда эшитиш, ҳис қилиш),эътибор қилиш (унинг турғунлиги, жамланиши, бир нарсадан иккинчисига ўтиши, тақсимлаш ва эътибор даражаси), фикрлаш

(назарий тушунча, амалий кўргазмали ва амалий-ҳаракатли), тасаввур қилиш, хотира ва бошқалар;

электрон қўлланма ундан фойдаланувчи учун қулай, фанни ўзлаштиришга ижодий ёндашиш ва сихат - саломатлик учун мақбул меҳнат шароитларини яратиш имкониятини бериши зарур.

Ўқувчиларнинг психологик тайёргарликлари, фикрлаш даражалари ёки билимларни ўзлаштириш даражаларига қараб, ҳар бир таълим босқичи учун мос мазмун ва методлар танланади. Ҳар бир босқичнинг ўзига хос мазмунини баён қилиш мантиқи ва усуллари мавжуд.

3-БОБ. МАТЕМАТИКА ЎҚИТИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ОМИЛЛАРИ

3.1. Ўқувчиларда математик тушунчаларни шакллантириш асослари ва манбалари

Ўқувчининг математик маданияти ҳақида. Мамлакатимизда “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури” ва “Таълим тўғрисида”ги Қонунлар асосида таълим тизими тубдан ислоҳ қилинди.

Мактаб таълимида, жумладан мактаб математика таълимига ҳам ўзига хос талаблар қўйилди, яъни давлат таълим стандарти ишлаб чиқилди ва уни амалиётга жорий этилди. Буларнинг ҳаммасини амалга оширишда математика ўқитувчисига алоҳида талаб қўйилган. Бундай талаблардан бири ва энг асосийси ўқувчиларнинг математик маданиятини шакллантиришдан иборатдир.

Ўқувчининг математик маданияти деганда нимани тушунамиз?

Ўқувчининг математика бўйича эгаллаган билим, кўникма ва малакалари унинг математик маданиятини ташкил этади. Математик маданиятни шакллантиришдаги асосий омиллардан бири - бу математик тилни ўзлаштириш.

Математик маданиятни белгиловчи компонентлар қуйидагилардан таркиб топган:

- математик тушунчаларни ўзлаштириш;
- математик тушунчалар ўртасидаги муносабатни билиш;
- қўлланилаётган, термин, символ, белгилашларнинг маъносини билиш;
- турли хил алгебраик шакл алмаштиришлар техникасини эркин ҳолда билиш;
- математик жумлаларни, уларнинг тузилишини, улар орасидаги боғланишларни билиш;
- қўлланилаётган сўзларнинг маъноларини тушунган ҳолда фикрни аниқ ва лўнда баён қила олиш;

- айтилган фикрни далиллар асосида тасдиқлай олиш, тўғри қисмларга ажратилган мантикий-мулоҳаза юрита олиш;

- ҳар хил исботлай олиш методларини эгаллаш ва улардан амалда фойдалана олишни билиш;

- геометрик интуицияга эга бўлиш;

- математик объектлар, улар орасидаги муносабатларни ўрната олиш, предметлараро алоқаларни кўра олиш, эгалланган билимларни янги шароитларда ишлата билиш, умумлаштира олиш;

- классификациялашни билиш;

- дедуктив тафаккур қилиш малакаларига эга бўлиш;

- диққат билан эшита олиш, математик адабиётлар билан, жумладан электрон қўлланмалар билан мустақил ишлай олиш малакасини эгаллаш;

- ёзма ва оғзаки математик нутқни етарли даражада эгаллаш ва ҳоказо.

Модомики, математик маданият ўқувчиларнинг математик тушунчаларни қай даражада эгаллаганликлари билан ўлчанар экан, энди ушбу тушунчаларнинг асослари ва манбалари ҳақида фикрлашиш мумкин.

Ўқувчи (инсон)нинг билиш жараёни сезги- идрок- тушунча-хукм-хулоса формуласида амалга оширилади. Тафаккур тил билан диалектик бирликда бўлиб, тафаккурнинг бевосита рўёбга чиқиши тилда сўзлар воситасида намоён бўлади. Сўз ёки сўзлар бирикмаси - фикр элементиدير. Фикр эса мулоҳаза формасига эга бўлиб, тилда гап шаклида ифодаланади (шунинг учун гапда ҳар хил бўлақлар мавжуд). Мулоҳаза икки бўлак (*субъект-эга ва предикат- кесим*) дан иборат бўлади.

Тафаккур барча халқлар учун умумий бўлиб, тил ҳар бир халқ (шахс) учун хусусийдир. Шунингдек тафаккур формаси бўлган тушунча барча халқлар учун умумий бўлиб, унинг ташқи либоси бўлмиш сўз - термин ҳар бир халқ учун ҳар хил кўринишларга эга, яъни тушунча умумий, термин миллийдир. Бу ҳол математик тил компонентларини танлашда тил хусусиятларини эътиборга олишни тақозо этади.

Ўқувчиларда математик маданиятни шакллантиришда уларнинг мактабгача ва мактабдан ташқари эгаллаган ҳаётий тажриба (эмпирик билим) ларига таяниш лозим. Тушунчаларни шакллантириш жараёнида унга мос келувчи терминнинг турмушдаги маъносига алоҳида эътибор берилади. Чунки ҳаётдаги айрим сўзлар унга мос математик тушунчаларнинг тўғри шаклланишига ҳалақит беради. Айрим ҳолларда тилимиздаги шевачилик ҳам математик тушунчаларнинг мазмунини чалкаштириб юбориши ҳам мумкин.

Нарсаларнинг қандай материалдан ясалганлиги, шакли, ранги, қаттиқлиги каби хоссаларидан узоқлашиш орқали инсон моддий дунёнинг форма ва муносабатларинигина ҳисобга олган ҳолда уни абстрактлайди. Бу жиҳатдан математика нафақат тушунча, қонунлар системасидан иборат бўлган фан, шу билан бирга, у моддий дунёни билиш методи ҳамдир.

Ўқувчиларда математик тушунчаларни шакллантириш асослари куйидаги босқичларда амалга оширилади:

1-босқич. Бизни ўраб олган моддий дунёдаги нарса ва ҳодисалар билан бевосита танишиш, уларнинг туб моҳияти алоҳида-алоҳида олинган нарса ва ҳодисаларни кузатиш, ўрганиш, муҳим белгиларини сезиш ва идрок қилишни кўзлайди. Мазкур босқичда ўқувчиларнинг билиш фаолиятларини активлаштирувчи кўргазмалилик воситаларини кенг қўламда қўллаш зарурияти туғилади.

Моддий дунёдаги нарса ва ҳодисаларнинг моҳиятини онгли равишда тушуниш учун инсон мияси ҳиссий образларни бир қатор мантикий операциялар орқали бир-бири билан таққослайди, уларни гуруҳларга ажратади ва бир-бири билан бирлаштиради. Таққослаш натижасида тушунчаларнинг бир-бирига ўхшаш ва фарқли аломатлари аниқланса, анализ натижасида шу тушунчаларни фикран бўлақларга бўлиб, шу бўлақларнинг ҳар бирига хос хусусиятлар аниқланади ва синтез ёрдамида ана шу бўлақлар бир-бири билан фикран бирлаштирилади ёки улар яхлит ҳолга келтирилади. Абстракциялаш натижасида тушунчаларнинг муҳим ва муҳим бўлмага аломатлари ажратиб олиниб, асосий эътибор уларнинг

муҳим аломатларига қаратилади, қўлга киритилган ана шу муҳим аломатларни берилган синфга тааллуқли бўлган тушунчаларга ёйиш натижасида умумлаштириш жараёни содир бўлади. Айниқса, бу математика, физика фанларида “Ўлчов бирликлари” мавзусини ўтишда яққол намоён бўлади. Масалан, ушбу қўлланманинг II қисм, 1-бобида келтирилгандек, ўқувчилар томонидан узунлик, юза, ҳажм, вақт ва бошқа ўлчов бирликлари ҳақидаги тушунчаларни яхши ўзлаштирилиши ҳаётий зарурат ҳисобланади. Чунки, халқ ҳўжалигида фаолият кўрсатаётган фермерлар ва уларнинг ишчилари, қурувчилар, бригадирлар ва қурилиш ташкилотлари ишчилари турли хил ўлчашларга дуч келишлари мумкин. Шунинг учун ўқувчилар мактабдаёқ гектар, сўтих, ар, тонна, центнер, m^2 , km^2 , метр каби ўлчовларни билиши кейинги ишлаб чиқариш жараёнида асқотиши аниқ.

Билиш жараёни нарса ва ҳодисалардаги умумий ва муҳим белгиларни ажратиб кўрсатишга бориб етганда онгимизда нарса ва ҳодисалар ҳақида умумий фикр, яъни тушунча ҳосил бўлади.

2-босқич. Тушунчаларни шакллантиришнинг ушбу босқичида ўзлаштирилган тушунчалардан назарий ва амалий масалалар ечишда фойдаланиш бўйича кўникма ва малакалар ҳосил қилишдан иборатдир. Инсон тафаккурининг асосий формаларидан бири бўлган тушунчалар вақт ўтиши билан мантикийликка томон доимо ривожланиб, такомиллашиб боради. Яхшиси, ақлий фаолият босқичларини П.Я.Галпер назарияси бўйича тақдим этамиз.

П.Я.Галпер ақлий фаолиятни шакллантириш назариясини қуйидагича босқичма-босқич алгоритмда амалга оширилишини кўрсатади: Йўл-йўлакай босқичлараро ўқувчиларда “Бурчакнинг радиан ўлчови” тушунчасини шакллантириш жараёнини кўриб чиқамиз.

Биринчи босқичда фаолиятнинг орендирлаш асоси аниқланади (бунда ўқувчиларга топшириқ қандай бажарилиши тўғрисида кўрсатмалар берилади). Орендирлаш асоси - ўқувчиларга ўлчов бирликлари ва бурчакни ўлчаш ҳақидаги

билимларни эслашлари сўралади. Бунда бурчакнинг градус ўлчови ҳақидаги билимлар мустаҳкамланади.

Иккинчи босқичда фаолият предмет ёрдамида ёки унинг тасвири орқали бажарилади. Бу жараён фаолиятни моддийлаштириш ёки материаллаштириш дейилади.

Бунда фаолият моддийлаштирилади, яъни бир радианли бурчак тушунчаси чизма (айлана, унинг маркази, икки радиуси, айлана ёйи каби манбаларга таянган ҳолда) ёрдамида тушунтирилади. Сўнгра ўқувчиларга айланада бир неча радианлик бурчакларни (тахминан) белгилаш топширилади.

Учинчи босқичда фаолият қаттиқ овоз чиқариб гапириш йўли орқали практик манипуляциясиз, предмет билан операциясиз ўтказилади.

Бунда ўқувчиларга “градус” ва “радиан” ўлчовларнинг бири-биридан фарқи, улардаги умумийлик ва улардан амалда фойдаланиш мақсадлари ҳақида айтиб беришлари талаб қилинади.

Тўртинчи босқичда фаолият ичида, ўзида, ўзи учун сўзлаш натижасида вужудга келтирилади.

Мазкур босқичда ўқувчилар “бурчакнинг радиан ўлчови” тушунчасининг алоҳида, муҳим бўлган белгиларини яхшилаб ўзлаштириб олиш мақсадида ўзлари ичида такрорлаб, таъкидлаб олади.

Бешинчи босқичда фаолият ички нутқда-“дилда” амалга оширилади, яъни интероризация процесси амалга оширилади. Олинаётган тушунча ўқувчининг шахсий билим фондида айланади.

Бунда айлана, унинг маркази, радиуси, айлана ёйи, марказий бурчакларга асосланиб, бир радиан бурчакка таъриф берилади.

Машқлар (дидактик, билиш, ривожлантириш, татбиқий характердаги) тизими ўқувчиларнинг ақлий ривожланишлари ва маънавий жиҳатдан тарбияланишлари - уларда математик тушунчаларни шакллантириш учун “қурол” бўлиб ҳисобланади. Бошқача айтганда, машқлар тизими ўзида илмийлик ва тизимлилик, онглилик ва тушунарлилик, назария билан ама-

лиётнинг бирлиги каби дидактик принципларни гавдалантириши лозим.

Ўқувчиларда ижодий қобилиятларни ўстириш омиллари. Кўп йиллик тажриба ва кузатишлардан маълумки, болаларнинг кўпчилиги бошланғич ва 5-6-синфларда математика фанига қизиқади. Лекин синфдан-синфга кўчган сайин қизиқувчилар доираси торайиб боради. Бунинг сабабини асосан ўқувчилар ўзлаштириши лозим бўлган билимлар ҳажмининг кўпайиб кетиши ҳамда уларнинг ўзлари қизиққан машғулотга вақт топа олмаслиги билан изоҳлаш мумкин. Шу боисдан болаларнинг ўсмирлик давридаги қизиқувчанлигини, айрим машғулотларга мойиллигини сўндирмаслик, уларни ўқишга рағбатлантириш ва билимларни ижодий ўзлаштиришга ўргатиш жуда муҳим вазифа бўлиб, уни амалга оширишда таълим сифатини яхшилашдан ташқари ўқувчилар учун уйга бериладиган топшириқлар меъёрини тўғри белгилаш ва уларнинг самарадорлигини ҳисобга олиш ҳам катта аҳамиятга эгадир.

Ҳозирги замон ўқитиш методикасида мустақил ўқитиш масаласи ўқувчиларни фаоллаштиришдаги асосий омиллардан бири ҳисобланади. Бу эса ўқитувчининг маҳоратига боғлиқ жараён бўлиб, ундан ўқитиш тизимини оптималлаштириш, мустақил ўқитиш тизимини ўқув жараёнида амалга оширишни тақозо қилади.

Мустақил ўқитиш йўли билан ўқувчи уйда фақат синфда ўрганилган билимларни такрорлаши ва хотирасида мустаҳкамлаб олиши, уни дарсликдаги синфда улгурмай қолинган топшириқ ва масалаларни ечиб келиш, турли хил чизма, жадвал ва ҳоказоларни чизиш каби ортиқча юкламаларга банд қилиб қўймаслик керак.

3.2. Табақалаштирилган таълимнинг мазмун ва моҳияти

Табақалаштирилган таълим муаммолари кўп йиллардан бери дунё педагогика фанида ўрганиб келинади ҳамда бу борада бир қатор илмий ва амалий ишлар мавжуд. Жумладан, табақалаштирилган таълимнинг назарий асослари билан махсус

муаммо сифатида шуғулланиш XX асрнинг бошларига тўғри келади. Бу борада илмий-тадқиқот ишлар олиб борган педагог олимлар қаторига франциялик Р.Доттрэнс, америкалик К.Вашбурн, Б.Блум, англиялик Д.Гриффин, германиялик, Г.Коханский, австриялик С.Вагнер, россиялик Н.Шахмаев, И.Бутузов, эстониялик И.Унтларни киритиш мумкин.

Ўзбекистонда мазкур муаммонинг айрим қирралари билан М.Салаева, Г.Сафоева, Н.Бекбоева, Н.Нигматов, Ш.Мустафоевалар шуғулланганлар.

Табақалаштириб ўқитиш янги ёки яқин йиллар давомида пайдо бўлган жараён эмас. У кишилиқ жамияти, аниқроғи, ибтидодий жамоа пайдо бўлган даврдан бошланган, десак тўғрироқ бўлади. Маълумки, жамият тараққиёти бевосита катталарнинг ўз тажриба ва билимларини ёш авлодга турли йўллар билан ўтказиш жараёнида рўй беради. Бу жараён ўша даврларда синф-дарс тизимида бўлмасада, ҳар қалай кундалиқ турмушда амалга оширилгани ҳаммага маълум. У меҳнат, оила муносабатлари, ов, тарбия соҳаларида ёшларнинг ёши, қобилияти, жинси, кизиқишлари каби хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда гуруҳланганлиги тарихий манбаларда келтирилган. Таълим-тарбияга бундай ёндашув ҳам қадимги Мисрда эрамиздан аввалги VI-V асрларда мавжуд бўлганлигини келтириш мумкин.

Синф-дарс тизимида эса болаларнинг ёшларига қараб таълим мазмунини белгилаганлар.

Давлат таълим стандартлари асосида умумий ўрта таълим мактабларида ўқитиш технологияларини модернизациялаш ва ривожлантириш мақсадида педагогика фанлари доктори, профессор Раҳим Ҳасанов томонидан “Умумий ўрта таълим мактабларида даражали табақалаштириб ўқитиш концепцияси” лойиҳаси тайёрланди. Концепция лойиҳасини яратишда мамлакатимизда қабул қилинган қонунлар, меъёрий ҳужжатлар, шунингдек жаҳондаги ривожланган мамлакатларда табақалаштирилган таълимга доир олиб борилаётган илмий-тадқиқотлар, илғор ўқитувчиларнинг иш тажрибаларига таянилган.

Аслида “табақалаштириш”(дифференциация) тушунчаси лотинча “дифференциал” - “фарқли” сўздан олинган бўлиб, бир

тоифадагиларни бир-биридан шакли, қисми, даражалари, синфи жиҳатдан фарқ қилувчи бўлақларга ажратиш маъносини билдиради.

Дифференциал таълим ўқув жараёнининг муайян қисмини дидактик мақсадини амалга оширишга имкон берадиган мазмун, восита, метод ва шаклларнинг мажмуасидир. Бунинг асосий моҳияти ўқитиш жараёнида табақалаштириш устувор жиҳат бўлиб, унда ҳар бир шахснинг имконияти ва қобилиятига яраша ўқитиш, ўқувчиларни ҳар хил гуруҳларда ишлашга ўргатиш технологиялари саналади.

Мазкур технологияларнинг афзалликлари:

- ўқитувчида кучсиз ўқувчиларга ёрдам, кучли ўқувчиларга эътибор бериш имконияти вужудга келади;
- ўқувчиларнинг билим олиш суръати ва билимларни ўзлаштириш сифати ортади;
- шахсда мавжуд “Мен” концепциясининг даражаси ортади, кучли ўқувчиларни ўзларининг қобилиятларини намоён қилиш, кучсиз ўқувчиларда билим қувончига эга бўлишига олиб келади;
- ўқувчиларнинг билим олишига бўлган қизиқиши ва эҳтиёжи ортади;
- ўқувчиларнинг ҳар хил табақадаги (гомоген, гетероген) кичик гуруҳларда ишлашига имкон яратилади.

Ўқитувчи ўқитишни **дифференциаллаштириш** учун муайян бир мавзу бўйича уч хил даражадаги: А-ижодий, В-изланиш, С-репродуктив характердаги ўқув топшириқларини тузади. Бунда ўқувчиларнинг муайян даражадаги билим, кўникма ва малакаларни эгаллаши ҳамда уларнинг билим олишдаги мустақиллигини таъминлаш каби йўналишлар назарда тутилади.

С-вариантдаги ўқув топшириқлари ўрта савияли ўқувчиларга мўлжалланган бўлиб, у ўқувчиларнинг ДТС билан меъёрланган билим ва кўникмаларини эгаллашларини таъминлайди. Шунинг учун ушбу ўқув топшириқларни бажариш бўйича кўрсатмаларда эътиборни нималарга қаратиш кераклиги, қандай хулоса чиқариш йўллари аниқ белгилаб қўйилиши лозим.

В-вариантдаги ўқув топшириқларини тузишда ўқитувчи ўқувчиларнинг ўқув ва ақлий фаолият усуллари

фойдаланишини назарда тутган ҳолда, ДТС билан меъёрланган билим ва кўникмаларни эгаллашдан ташқари шахснинг мустақил фикр юритиш кўникмаларини ривожлантириш мақсадида муаммоли ва машқий характердаги топшириқларни киритади.

А-вариантдаги ўқув топшириқлари ўқувчиларнинг аввал ўзлаштирган билим ва кўникмаларини янги вазиятларда қўллаб, янги билимларни эгаллашларига имкон яратади. Ўқувчилар мавзу бўйича берилган ўқув материалларини мустақил ўзлаштирадilar. Шунингдек, ўқувчиларнинг мустақил ва ижодий фикр юритиш кўникмаларини ривожлантирилишига замин тайёрлайди.

Ўқитишни демократлаштириш талабларига мувофиқ ўқувчиларга ўқув топшириқларини танлаш ҳуқуқи берилади. Шу тариқа ҳар бир ўқувчининг ўз имконияти ва қобилиятига яраша ривожлантиришга замин яратилади.

Мазкур технологияда билимларни назорат қилиш ва баҳолаш индивидуал тарзда бажарилган ўқув топшириқларига мувофиқ амалга оширилади.

Шуни қайд этиш керакки, **табақалаштирилган ёндашувда** ўқув топшириқларини тузишда ўқувчиларнинг ўзлаштирилиши лозим бўлган ўқув материали асос қилиб олинади. Бунинг учун ўқитувчи ДТСнинг мазмуни билан яқиндан танишиши, ўқувчилар ўзлаштирилиши лозим бўлган билим ва кўникмаларга қўйиладиган минимум талабларни яхши билиши лозим.

Ўқувчиларнинг мавзу бўйича ўзлаштирилиши лозим бўлган билимлар ва кўникмалар асос бўлиб, қисман изланишли ва ижодий топшириқлар билимларни ривожлантириш, чуқурлаштириш ва мустаҳкамлашга хизмат қилади, яъни ўқитиш жараёнини ҳар бир қатнашчиси учун қизиқарли ва фойдали бўлиши, шахснинг ривожланишига имкон яратади.

Ўқитишда **табақалаштирилган ёндашувни** амалга ошириш учун ўқитувчи:

- ўқув фани бўйича ўқув материалларини қисм (блок)ларга ажратиш, ҳар бир қисм бўйича ўқувчилар ўзлаштирилиши лозим бўлган ўқув материалнинг минимум ва максимум ҳажми,

ўқувчиларнинг билим ва кўникмаларга қўйиладиган минимум ва максимум талабларни яхши билиши;

- муайян мавзулар бўйича турли даражадаги ўқув топшириқларини тузиши;

- ўқувчиларнинг ҳар хил даражадаги кичик гуруҳларда ишлашини ташкил этиш ва бошқариш кўникмаларини эгаллаган бўлиши лозим.

Табақалаштирилган таълимда ҳар бир ўқувчининг шахсий хусусиятлари, қобилиятлари, кизиқишлари, эҳтиёжларини ҳисобга олган ҳолда ўқитиш **индивидуаллаштирилган таълимни** вужудга келтиради.

Индивидуаллаштирилган таълим- ўқитиш шакли, ўқитиш жараёнини ташкил этишнинг модели бўлиб, куйидаги хусусиятларга эга бўлади:

- ўқитувчи ҳар бир ўқувчи билан индивидуал ишлайди;

- ҳар бир ўқувчи ўзининг шахсий хусусиятлари, қобилиятлари, кизиқишлари, эҳтиёжларига мос ҳолда тузилган ўқув топшириқларини бажаради, яъни ўқитиш воситалари (дарслик, кўргазмали ва дидактик материаллар, компьютер) билан якка тартибда ишлайди.

Индивидуал таълимнинг афзаллиги, ўқувчиларнинг ўқув фаолиятини ташкил этиш, таълим мазмуни, воситалари ва методларини танлашда уларнинг шахсий хусусиятлари ва темпи ҳисобга олинганлиги сабабли мазкур жараёни жадаллаштириш, уларнинг ўқув топшириқларини бажаришда мўлжални тўғри олиши ва тезроқ мослашиши, ўз имкониятлари даражасида билим ва кўникмаларни эгаллашларига имкон яратиш ҳисобланади.

Индивидуал ёндашиш, хусусан, тенглаштириш синфлардаги таълим ва тарбиянинг етакчи мақсадидир. Таълимда олға силжиш учун ўқитувчи жуда кўп меҳнат қилиши, хилма-хил машғулотларни индивидуал тарзда амалга ошириши лозим бўлади.

Ўқитувчи ўқувчилар билан индивидуал ишлаганда уларнинг ҳар бир ҳаракати, билимларни ўзлаштириш борасида қўйган ҳар бир кадамни, ўқув фаолиятидаги ютуқ, камчиликлар ва етишмовчиликларни аниқлаш, уларга барҳам бериш чораларини қўллаш, ютуқлари учун рағбатлантириш имкониятига эга бўлади.

Бу эса ўқувчиларни доимо ўзгариб турадиган жараёнига мослашиши, пировард натижада ўз имкониятлари даражасида ўқув материални кам куч сарфлаб ўзлаштириши, ўзига қулай метод ва услублардан фойдаланиб кўзланган мақсадга эришишига ёрдам беради.

Мактабларда ўқув жараёнини ташкил этишига табақали ёндашиш учун тенглаштириш синфларини яратишнинг психологик жиҳатдан ҳам, педагогик жиҳатдан ҳам ўзига хос қийинчиликлари мавжуд. Психологик йўсиндаги қийинчилик шундан иборатки, ўқитувчи учун қўли остидаги ўқувчиларнинг кимлигини, ички дунёсини ва улар билан қандай ишлаш кераклигини дарров билиб олиш анча мушкулдир. Ўзлаштирмайдиган ўқувчиларда хотиранинг ҳамма тури паст бўлади ва уларга таҳлил қилишни, таққослашни ҳам алоҳида эътибор билан ўргатиш зарур.

Ўқувчиларни умумий таълим мактабидаги ўқув жараёнига қўшиш учун уларнинг билимлари, кўникма ва малакаларини тенглаштириш вазифасини ўқитувчи, тарбиячи ва ота-оналар ҳамкорликда удалашлари мумкин. Мазкур синфлардаги ўқувчилар билан ишлайдиган тарбиячи ўқитувчининг ишини давом эттириши, ҳар бир ўқувчига индивидуал ёрдам бериш учун махсус тайёргарликдан ўтиши керак.

Ўқитувчи ўқувчиларнинг чарчаб қолмаслигини эътибор билан кузатиб бориши, таълимнинг усул ва методларини пухта ўйлаб, ҳар бир болага индивидуал ёндашиш, ўқитишнинг амалий ва назарий бўлимларини уйғунлаштириши, ақлий зўриқиш ва ҳордиқ чиқариш пайтларини навбатлаштириб бориши лозим.

Маълумки, ўқувчиларнинг психологик нуқтаи назардан янгиликларни қабул қилиш даражалари ҳар хил, хоҳиш истаклари турлича, улар пассив эшитувчи, бу уларни ўқув жараёнида масъулиятини, жавобгарлик ҳиссини сусайтиради.

Яна бир мисол, ҳеч қандай педагогик, психологик ташхис қилинмай туриб ўқувчилар умумий ўзлаштириш даражасига қараб “юқори”, “ўрта”, “паст” гуруҳларга ажратилиб ёки мактабда икtidорли ўқувчилар синфи ташкил қилиниб ўқитилади. Юқорида таъкидлаб ўтилганидек бундай ҳол яхши ва

ёмон ўзлаштирадиган ўқувчиларни рухий ҳолатига салбий таъсир кўрсатади. Таълим олишда ҳам шахснинг ўсишида ҳам ривожланиш рўй бермайди.

Иккинчи бир мисол, чуқурлаштирилган синфда қанчалар қобилиятли ўқувчи ўқимасин, унинг келажакда ўша фандан масалан физикадан ихтисослашуви кафолатланмаган. У физикадан дастлаб (6- синфда) яхши ўзлаштиргани билан, юқори синфларга келганда ундан ихлоси қайтиб, бошқа бир фанга қобилият очилиб қолиши мумкин. Ундай ҳолларда табақалаштириб ўқитиш ишлари илмий асосга эга эмас.

Иқтидор - бу психологик ҳодиса қобилиятсиз, иқтидорсиз бўлмайди. Педагогик томонидан, ривожлантириш йўналтириш таълим беришнинг асосий тамойили ҳисобланади. Шунинг учун ҳам гарб мамлакатларида ана шундай гомон синфларни ташкил қилишда кўпроқ салбий натижалар олинганлиги туфайли бу уринишлар қаттиқ тазйикқа учраган. Шу жиҳатдан олиб қараганда, ҳозирги шароитда табақалаштирган таълим ишларини олиб боришда синфнинг ўзида таълим мазмунини табақалаштириш (ўқувчиларни биридан камситмаган ёки юқори қўймаган ҳолда) мақбул услуб бўлиб ҳисобланади. Бунда ўқувчиларнинг имкониятларига қараб таълим мазмунини тақдим этиш, ўқитувчи томонидан қўйиладиган талаб ҳамма ўқувчи учун бир хил бўлмаслиги секин-аста паст даражада ўзлаштирадиган ўқувчиларни юқори даражага чиқиб боришларига имконият яратиб табақалаштирилган таълимнинг муқим жиҳатларини ташкил этади.

Бундай камчиликларни бартараф этиш учун педагогик технологиянинг имкониятларга эҳтиёж сезилмоқда. Педагогик технология ҳақидаги академик В.П. Беспальконинг педагогик қарашларига амал қилиниши яхши натижа беради. У "педагогик технология - бу ўқитувчи маҳоратига боғлиқ бўлмаган маънавий педагогик муваффақиятнинг кафолатли оладиган ўқувчи шахс шакллантириш жараёнининг лойиҳасидир", - деб таъкидлайди. Демак, дарс жараёнида ўқувчи асосий ҳаракатлантирувчи

таълим жараёнининг субъекти бўлиши, яъни ўқиш, ўрганиш мутолаа қилиш ўқувчи зиммасига ўтиши керак экан.

Табақалаштирилган таълим ҳам замонавий педагогик технологияларнинг бир кўриниши бўлиб, ўқувчилар ўқимкониятлари ва лаёқатларининг педагогик-психологик ташқи қилиш орқали аниқланиши натижасида таълим-тарбия ишлари ташкил этишда ўқитишнинг турли хил шакл ва усуллари кўлланиш жараёнидир.

Ўқитувчининг вазифаси эса ўқитишдан ўқишни ўргатишга билим беришдан ўқувчиларнинг билимларини мустақил эгаллашларига кўмаклашишдан иборат бўлиб, у ўқувчиларда эҳтиёж туғдириши, муҳит яратиши ва уни масъулиятни ҳис қилишга йўллаши керак.

Табақалаштириб ўқитиш ўқувчиларда ташаббускорлик ва мустақилликни, билимларни пухта ва чуқур ўзлаштиришни зарур малака ва кўникмаларни, уларда кузатувчанликни тафаккур ва боғланишли нутқни, хотира ва ижодий тасаввурни тарбиялашга имкон берувчи таълим тизимидир.

Бундай тизимда ўқувчи ҳам, ўқитувчи ҳам таълим-тарбия жараёнига биргаликда масъулдирлар. Улар биргаликда ҳар бир ўқувчининг билим ва қобилиятини, индивидуал эҳтиёжларини аниқлайдилар.

Табақалаштириб ўқитиш жараёнида демократиялашга кенг йў очиб берилиб, ўқувчиларнинг ўз фикрини эркин билдиришига имконият, қулай вазият туғдирилади, ҳар бир боланинг мустақил фикри инобатга олинади, бундан ташқари болаларда ўз мустақил фикрини ҳимоя қилиш, шунингдек, индивидуал, ижодий фикрлаш хусусиятларининг шаклланишига ва ривожланишига эришилади.

Табақалаштириб ўқитиш натижасида:

1. Синфдаги барча ўқувчилар дастур материалларини ўзлаштиришга эришадилар.

2. Синфдаги барча ўқувчиларнинг билим ва малакаларидан ижодий ўсиш кузатилади ва уларнинг фанга бўлган қизиқишлари ошади.

3. Синфдаги барча ўқувчиларнинг фаоллиги ошади. Чуқурроқ паст ўзлаштирувчилар гуруҳидаги ҳар бир ўқувчи юқори ўзлаштирувчилар гуруҳига ўтишга ҳаракат қилади. Юқори ўзлаштирувчилар гуруҳидаги ўқувчилар эса паст ўзлаштирувчилар гуруҳига тушиб қолмаслик учун ҳар қандайдир қиладилар.

Малака ошириш тизимида ҳам табақалаштирилган таълим алоҳида ўрин тутди.

Малака ошириш самарали тизимга ўтиши муносабати билан курсларнинг давриелиги ва муддати ўзгаради. Педагог ходимларнинг тоифалари бўйича табақалаштирилган узок муддатли ва кичик муддатли курсларга таклиф этилмоқда. Бу эса ҳар бир педагог ходимнинг илмий - методик жиҳатидан тайёргарлигига қараб ўқув-мавзу режаларнинг такомиллаштирилган вариантларни яратишни тақозо қилади.

Табақалаштирилган таълимни амалга жорий этиш учун аввало, унинг назарий ва илмий асосларини тадқиқ қилиш зарур.

1. Ривожланган мамлакатларда табақалаштирилган таълим доир олиб борилаётган илмий-тадқиқот ишларининг амалий тадқиқотларини ўрганиш ҳамда биздаги мазкур соҳада яратилган илмий-тадқиқот ишлари билан солиштириш натижасида оптик вариантлар яратилади.

2. Табақалаштирилган таълимни амалиётга жорий этиш учун зарур бўлган махсус ўқув-методик мажмуалар, илмий-методик тавсиялар, моддий-техника базасининг яратилиши долзарф аҳамиятга эга.

Педагогларнинг малакавий тоифалари ва иш стажлари эътиборга олган ҳолда малака ошириш тизими такомиллаштириб умумий давом этиш муддатидан бир қисmini яъни 1-2 ҳафтаси давомида тингловчиларнинг муваққил ўқибилим орттириш йўллари белгилаб берди.

Муваққил ўқибилим орттириш ривожланган демократик давлатлар ўқув юртлирида педагог кадрлар малакаси оширишнинг энг кўп тарқалган шакли ҳисобланади. Малака оширишнинг ушбу шакли таълим хизматларининг рақобат бозори, педагог ходимларнинг ижодий меҳнатини рағбатланиши

ришнинг таъсирчан механизми мавжуд бўлган жойларда устунлик қилади ва ривожланади.

Малака ошириш тизимида табақалаштириб ўқитишнинг имкониятлари куйидаги йўналишларда ўз ифодасини топади:

1. Ижтимоий жиҳатдан ҳар бир педагог ходимнинг ижодий, мустақил, интеллектуал салоҳиятини шакллантириш ва ривожлантиришга хизмат қилади. Ўқитувчи имкониятларини ва таълимнинг эҳтиёжларини рўёбга чиқаришга ёрдам беради.

2. Ўқитувчилар учун дарс жараёнида ўқитишнинг барча мавжуд шакллари, метод ва воситаларидан фойдаланишга кенг имкониятлар яратилади. Табақалаштирилган таълим мазмунининг турлича ҳамда муқобил тарзда бўлиши, уни демократлаштириш ва инсонпарварлаш-тиришга олиб келади.

3. Психологик жиҳатдан ўқитувчи ва ўқувчи ўртасидаги муносабатларни тўғри ва мақсадга мувофиқ тарзда ташкил этишга шароит яратади.

4. Методик жиҳатдан дарс ва дарсдан ташқари машғулот жараён-ларини янги педагогик ва илғор тажрибалар асосида такомиллаштиришга хизмат қилади.

Табақалаштирилган таълимнинг таълим жараёнидаги қамрови кенг, моҳияти катта, шунинг учун ҳам уни амалиётга татбиқ қилишнинг оптимал вариантларини излаш ва тадқиқ қилиш зарурияти туғилади.

3.3. Фанлараро боғланишнинг таълимий аҳамияти

Таълимнинг глобаллашуви шароитида фанлараро узвийликни кенгрок қўллаш айти заруриятдир. Фанлараро узвийлик тамойилига таяниш таълим муассасалари ўқув жараёни учун татбиқий тус олиши лозим.

Фанлараро алоқадорликнинг мазмуни ва материаллар ҳажми мактаб математика курсида ўқув дастури орқали аниқланади. Ҳар бир фан ўқитувчисининг у ёки бу фаннинг ўзаро боғлиқлигини ўз ўқувчиларига тушунтириши ва ўқув жараёнида ундан

мохирона фойдаланиши ўқитиш методикасида илгаридан маълум.

Ўқув фанлари орасида ўзаро боғлиқлик икки турга бўлинади: хронологик ва ғоявий. **Биринчиси**, турли фанлар дастурларининг ўзаро мутаносиблигига, **иккинчиси** эса, бир хил йўналишдаги илмий тушунчаларнинг умумий методик ҳолатлар асосида сингдирилишига асосланади. Фанлараро боғланиш фанларнинг турига қараб умумий методлар бирлиги билан ҳам изоҳланади. Масалан, математика ва физикада модели метод, математика ва физика эса экспериментал метод умумийлиги кўзга ташланади.

Амалиётда математика ўқитувчилар фанлараро хронологик боғланишнинг илгари, ҳозир, келгуси каби уч туридан бевосита фойдаланадилар.

Илгари фанлар аро боғланиш математика курси материалларини ўқитишда олдин бошқа фанлардан олинган билимларга таянилади.

Ҳозир фанлараро боғланиш барча фанлардан материаллар бир вақтда ўтилади.

Келгуси фанлараро боғланиш математикада ўтилган материаллар келгусида бошқа фанларнинг ўқитилишида асқотади.

Ўқитувчи ўз меҳнатини осонлаштириш учун фанлараро алоқадорликка тегишли материалларни танлаши, карточкалар тузиши ва унга қисқа зарур маълумотларни ёзиб бориши лозим. Масалан:

1) Қайси дарслик ёки қўлланмалар мазмунида берилган мавзунинг ўзаро боғлиқлиги мавжуд (савол, матн, расм)?

2) Берилган материаллар қайси турдош фанларда ўрганилади?

3) Турдош фанлардаги материалларнинг қисқача мазмуни (фактлар, мисоллар, рақамлар, қонунлар) ёзилади.

4) Математика дарсларида қайси мақбул метод ёки усуллар ёрдамида турдош фанлар материалларидан фойдаланилади?

Маълумки, математика, физика, астрономия, химия ва биология фанлари саноат ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг илмий асоси ҳисобланади. Бунинг учун мактабда барча

фанларнинг ўзаро боғлиқлигини ўқитишнинг дастлабки босқичларидаёқ ўқувчиларга тушунтириб бориш мақсадга мувофиқ бўлади. Бу эса ўқувчиларнинг барча фанлардан олаётган билимларининг бир-бирига боғланганлигини, ташқи муҳитнинг бир бутунлигини тушунишига ёрдам беради.

Фанлараро узвийлик тамойили турдош ўқув предметлариаро муносабатларнинг мураккаб жиҳатларини тўлиқ ўзлаштирилишини таъминлаб, билимларнинг ички моҳиятига кириб боришни таъминлайди, натижада турли тизимларда ички алоқадорлик, интегратив яхлитлик вужудга келади.

Ўқув жараёнида фанлараро алоқадорликнинг амалга оширилиши таълим сифатига кучли таъсир кўрсатиб:

- таълимни модернизациялаш, инновацион ўқитиш имкониятларини кенгайтириш имконини беради ;

- умумий ўрта ва ўрта махсус таълимда узвийлик ва узлуксизликнинг таъминланишида муҳим омил вазифасини бажаради;

- фанлараро алоқани таъминлашга қаратилган масалаларни айнан дастур, дарслик ҳамда ўқув қўлланмалар мазмунига сингдириш педагог олимлар ва тадқиқотчилар зиммасидаги муҳим вазифалардандир;

- таълим технологияларига асосланган фанлараро алоқа моделларини ишлаб чиқиш бугунги куннинг долзарб масалаларидандир.

Маълумки, предметлараро алоқадорлик ўрганилаётган объектни ҳар томонлама чуқур ўрганишни таъминлайди ва у педагогикада узвийлик, предметлараро алоқадорлик, ўзаро алоқадорлик ва интегратив алоқадорлик даражаларида талқин этилади.

Узвийлик - ўзлаштирилган билим, кўникма ва малакаларни аста-секинлик билан кенгайиб, чуқурлашиб, мураккаблашиб боришини кўзда тутати.

Предметлараро алоқадорлик- ўзини моҳиятига кўра кенг тушунча бўлиб, ўрганилаётган объектнинг турли жиҳатлари, хусусиятларини ҳар томонлама очиб берилишини назарда тутати.

Ўзаро алоқадорлик - моҳиятига кўра икки ўқув предметлари алоқадорликларини, яъни биринчи ўқув предмети бўйича ўзлаштирилган билим ва иш-ҳаракат усулларини иккинчисида қўллашни ва аксинча қўлланилишини ифодалайди.

Интегратив алоқадорлик-нисбатан юқори даражали алоқадорлик бўлиб, аввал зикр этилганларидан ўқув дастурига мақсадга мувофиқ киритилганлиги билан фарқ қилади ва албатта уни таъминлашни талаб этади. Натижада объект ҳақида тизимли, мукамал билим, иш-ҳаракат усуллари шаклланишига имкон яратади.

Математика ва она тили. Давлат таълим стандартларида ўқув фанлари орасидаги алоқадорлик, математика фанининг бошқа ўқув фанларини ўрганишга таъсири қайд этилиб, “Математика ўқитишда ўқувчиларнинг мантикий тафаккурларини ривожлантириш ижтимоий-гуманитар йўналишдаги фанларни ўрганишга ижобий таъсир” кўрсатиши уқтирилган.

Таҷрибаларимиз математика ва она тили ўқув фанлари тушунчаларидан ўзаро боғлиқ ҳолда фойдаланиш ижобий натижалар беришини кўрсатмоқда.

Мақтабда математика ва она тили дарслари ўртасидаги предметлараро алоқани ўрнатиш учун потенциал имкониятлар мавжуд. Жумладан математика дарсларида ўқувчиларнинг тил маданиятини оширишга доир ишлар амалга оширилиши, она тили дарсларида математик мавзулардаги машқларга ўрин берилиши фанлараро узвийликни таъминлашда катта имкониятлар яратади. Масалан, математика дарсларида “Агар...бўлса, у ҳолда ...” шаклидаги жумлаларни қуйи синфлардаёқ қўллай бошланади ва уни мантикий ҳосил бўлишлик симболи билан белгилаб кўрсатилади. Она тили дарсларида ҳам қўшма гап мавзусида гапнинг кўриниши юқоридаги шаклда бўлиши уқтириб ўтилади. Шу мавзунини ўқитишда “Агар учбурчакда томонларидан бирининг квадрати унинг қолган икки томони квадратларининг йиғиндисига тенг бўлса, у ҳолда учбурчак тўғри бурчакли бўлади” ёки “Агар

бурчаклар вертикал бўлса, у ҳолда улар тенг бўлади” шаклидаги математик жумлаларни таҳлил қилиш мумкин.

Математика ўқитишда она тили тушунчаларидан фойдаланиш: келишиқ кўшимчаларини чизикли тенгламалар билан боғлаш мумкин.

Маълумки, математикадаги чизикли тенгламалар ҳақидаги билимлар 6 хил кўринишда бўлиб, улар тегишли амалларни бажариш орқали ечилади. Бунда чизикли тенгламаларни тушум, жўналиш ва чиқиш келишиги кўшимчалари билан боғлаб тушунтириш мақсадга мувофиқдир.

Она тили ўқув фанининг морфология бўлимида боғловчи ҳақида маълумот берилади: “Гапнинг уюшиқ бўлақлари ва кўшма гапдаги содда гапларни бир-бирига боғлаш учун хизмат қиладиган ёрдамчи сўзлар боғловчи дейилади”. Боғловчилар вазифасига кўра тенг боғловчилар ва эргаштирувчи боғловчиларга бўлинади. Тенг боғловчилардан математика ўқитишда фойдаланиш туфайли ўқувчиларда умумлашган билимлар бирикуви ҳосил бўлади. “Математик мантиқ элементлари” мавзусида мулоҳаза юритилади ва мантикий амаллар ўрганилади. Маълумки, “Чин ёки ёлғонлиги ҳақида фикр юритиш мумкин бўлган ҳар қандай дарак гап мулоҳаза дейилади”. Мулоҳазалар устида бажариладиган мантикий амаллар махсус белгилар ёрдамида ифодаланади. Масалан, В-дизюнкция амали “ёки” боғловчисини, $\wedge$ - конъюнкция амали “ва” боғловчисини билдиради.

Она тили ўқув фанининг лексикология бўлимида синоним тушунчаси ўрганилади: “Шакли ҳар хил аммо маъноси бир-бирига яқин бўлган сўзлар синонимлар дейилади”.

Математика таълимида ҳам “математик синонимлар” кўп учрайди.

Жумладан, сонли ва ҳарфий ифодалар орасида шакли ҳар хил, лекин маъноси, яъни, қиймати бир хил бўлган ифодалар мавжуд. Бундай ифодаларни шартли равишда “синоним ифодалар” деб аташ мумкин.

Синоним ифодаларга мисоллар келтирамиз:

1-мисол. Касрни қискартиринг $\frac{8}{16} = \frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$.

2-мисол. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ касрнинг махражидаги ирроционалликни йўқотинг

$$\frac{1 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \frac{8}{16} \text{ ва } \frac{1}{2}; \quad \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ ва } \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ ва } \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ каби сонлар}$$

синоним ифодаларга мисол бўла олади.

3-мисол Ўнли касрни оддий касрга, оддий касрни ўнли касрга айлантирганда ҳам синонимлар ҳосил бўлади. Масалан,

$x = 0,5 = 1/2$; $x = 0,25 = 1/4$; $0,75 = 3/4$ ва ҳоказо.

Бурчакнинг градус ва радиан ўлчовлари синонимлардир. Масалан,

$$\frac{\pi}{6} = 30^\circ; \quad \frac{\pi}{4} = 45^\circ; \quad 2\pi = 360^\circ.$$

4-мисол Айнан тенг ифодалар ҳам синоним ифодаларга мисол бўла олади.

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)(a+b) \text{ ва ҳоказо.}$$

Маълумки, она тили дарсларида "Юклама" мавзуси ўрганилади. Бу мавзуни тушунтиргандан сўнг "Фақат" юкламаси қатнашган математик жумла тузинг каби топшириқ берилиши ўқувчиларда математик теоремаларни эслашга олиб келади. Масалан, кесманинг узунлиги 4 та хоссага эга бўлиб, 4-хосса шундай ифодаланади: "Исталган нурга унинг бошланғич нуқтасидан берилган узунликдаги ягона, яъни фақат битта кесмани қўйиш мумкин". Хоссада иштирок этган "фақат" сўзи кучайтирув юкламаси вазифасини бажаради. Геометриянинг жуда кўп аксиома ва теоремаларида "фақат" сўзи қўлланилади. Шунда ўқувчилар бевосита она тили дарсларида ўрганилган юклама мавзусини эслайдилар. Бу эса она тили ўқитиш сифатига ижобий таъсир кўрсатади.

Математика ва информатика. Ўқитишга янги техник воситалар, шу жумладан, компьютер ва бошқа ахборот технологияларининг жадал кириб келаётган ҳозирги даврида фанлараро узвийликни таъминлаш мақсадида информатика фани ютуқларидан фойдаланиш долзарб масалалардан биридир.

Ривожланган давлатларда эса математика фанини ўқитишда компьютерлар қуйидаги асосий йўналишларда қўлланилади: а) кутубхоналардан адабиётларни кидириш (internet); б) масалаларнинг ечимини текшириш; в) графикларни ясаш; г) компьютерли ўйинлар.

Компьютер техникаларини таълим муассасаларига татбиқ этиш, ўқитиш жараёнини оптималлаштиришга кенг йўл очиб беради.

Компьютер дастурлари нафақат ўқувчиларнинг билим ва кўникмаларини шакллантиришга, шу билан бирга компьютерда ишлаш орқали уларнинг ижодий қобилиятларининг ривожланишига ҳам ёрдам беради. Бунда компьютер дастурлари асосий ўқув материални тўлдириш учун ёки ўқитишнинг самарадорлигини ошириш воситаси бўлиб хизмат қилади.

Кейинги ўн йилликда математика фанини ўқитишда компьютерлардан фойдаланиш бир неча асосий йўналишларда олиб борилди. Буларга компьютер ёрдамида билимни баҳолаш, турли типдаги ўргатувчи дастурларни ишлаб чиқиш ва ривожлантириш, билишга оид математикавий ўйинларни ишлаб чиқиш ва бошқалар киради.

Ўқувчилар билимини компьютерлар ёрдамида баҳолаш асосан тестлар орқали амалга оширилмоқда.

Компьютер дастурларидан ўқувчиларга математикадан масалалар ечишни ўргатишда ҳам фойдаланиш мумкин.

Бундай дастурлардан бири UMSCollection ҳисобланади. Унинг ёрдамида тенгламалар ечиш, кўпайтувчиларга ажратиш, ифодаларни соддалаштириш, тенгсизликларни ечиш, функциялар билан ишлаш ва графикларини ясаш, кавсларни очиш, комплекс сонлар билан ишлаш каби ишларни бажариш мумкин.

Математика ўқитишда компьютерларни қулайлигининг яна бир йўналиши айрим ўқув ҳолатларини моделлаштиришдир. Моделлаштирилган дастурлардан фойдаланишнинг мақсади, ўқитишнинг бошқа усуллари қўлланганда тасаввур қилиш, кўз олдида келтирилиши кийин бўлган материалларни тушунарли

бўлишини таъминлашдан иборат. Моделлаштириш ёрдамида ўқувчиларга маълумотларни график режимда компьютер мультимедиаси кўринишида тақдим қилиш мумкин. Шу боисдан улар математикани чуқур ўрганиш ва ўқув жараёнида сезиларли даражада мустақиллик намоён этишга мойил бўладилар.

Кўп ҳолатларда вужудга келадиган математик муаммони тез ва берилган аниқликда ҳал этиш учун профессионал математикдан ўз касби билан бир вақтда маълум бир алгоритмик тил ва дастурлашни билиши талаб қилинади. Лекин муаммо шундаки, математиклар ичида дастурлаш муҳитларининг имкониятларидан яхши мувофиқ бўлмаганлари ҳам йўқ эмас. Ушбу муаммони бартараф этиш учун XX асрнинг 90- йилларида математиклар учун анча қулайликларга эга бўлган математик системалар яратила бошланди. Бу замонавий математик системалар - Matlab, Maple, Matematika, Mathadлардир. Ушбу системалар ишида интерфейсининг соддалиги билан Mathad ўқувчилар орасида анча катта мавқега эга. Mathad математик ифодалар устида яхши ишлаш техникасига эга бўлмаган ўқувчига мураккаб ҳисоблашларни бажариш, математик муаммоларни тез ва осон ҳал этиш ҳамда амалий аҳамиятга эга бўлган муаммоларни ечиш имкониятини беради. Бунда ўқувчи Mathad интерфейси орқали ЭҲМ билан умумий математик тушунчалар ва символлар ёрдамида мулоқотда бўлади.

Mathadда битта графикавий соҳада ягона координата ўқлари орқали турли боғланишларни ифодаладиган бир нечта графикларни яшаш мумкин.

График яшаш учун:

График ясалиши мумкин бўлган жой сичқонча билан белгиланади.

График менюсидан “Декартов график” пункти танлаб ёки @ ни босиб, бошқариш панелидан график белгиси турган жойдан сичқонча ёрдамида ихтиёрий турдаги графикни танлаш мумкин. Пайдо бўлган шаклнинг ҳар бир ўқидаги бўш майдончаларда аргумент ва функция белгиларини киритиш лозим. Масалан, i 20 та киймат, j 30 та киймат қабул қиладиган бўлса, u ; нинг x ; га

боғланишини ифодалашда Mathad барча 600 га нуктани бир-бирига боғлаган ҳолда ясайди.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, математика фанини ўқитишда Mathad дастури ёрдамида турли сонли ва аналитик (символли) математик ҳисобларни, оддий арифметик ҳисоблашлардан тортиб, то хусисий ҳосилаларни дифференциал тенгламаларни ечишдан ташқари графикларни яшашни ҳам амалга ошириш мумкин экан.

Математика ва кимё. Математика ва кимё фанларини ўзаро боғлиқлиги, айниқса кимё фанидан масалалар ечишда намоён бўлади. Жумладан:

1-масала. Массаси 400 г ва концентрацияси 8% бўлган эритма массаси 600 г ва концентрацияси 13% бўлган эритма билан аралаштирилди. Ҳосил бўлган аралашманинг концентрацияси (%)ни топинг.

Ечиш: 400 г ли эритмада концентрацияси 8% бўлган модда миқдори $0,08 \cdot 400 = 32$ г га, 600 г ли эритмада концентрацияси 13% бўлган модда миқдори $0,13 \cdot 600 = 78$ г га тенг. Шунинг учун аралашмада бу модданинг миқдори $32 + 78 = 110$ га тенг. Аралашмада $400 + 600 = 1000$ г бўлгани учун 110 г унинг $\frac{110}{1000} \cdot 100\% = 11\%$ ни ташкил қилади.

Ушбу масалани қуйидагича умумийлаштириш мумкин: Массаси m , концентрацияси $x\%$ бўлган эритма массаси n концентрацияси $y\%$ бўлган эритма билан аралаштирилса, массаси $m+n$, концентрацияси $z\% = \frac{mx + ny}{m + n}\%$ бўлган эритма ҳосил бўлади.

Математикада эса бу формула ўрта вазнли қиймат деб юритилади ва юқоридаги каби масалалар тўғридан тўғри формулага қўйиб ечилади, яъни $\frac{400 \cdot 8 + 600 \cdot 13}{400 + 600} = \frac{3200 + 7800}{1000} = \frac{11000}{1000} = 11$.

Жавоб: 11%

2-масала. Ёғлилиги 2% бўлган 80 л сут билан ёғлилиги 5% бўлган неча литр сут аралаштирилса, ёғлилиги 3% бўлган сут олиш мумкин?

Бу масалани ўрта вазнли қиймат формуласидан фойдаланиб тенглама тузиб ечамиз: $\frac{80 \cdot 2 + x \cdot 5}{80 + x} = 3 \Rightarrow 160 + 5x = 240 + 3x; \quad 2x = 80; \quad x = 40$. Жавоб: 40 литр.

3-масала. Қотишма кумуш ва олтидан иборат бўлиб, ўзаро 3:5 нисбатда. Агар қотишмада 0,45 кг олтин бўлса, қотишманинг оғирлигини (кг) топинг.

Масалани таҳлил қиламиз: пропорция хоссасидан келиб чиқиб, хулоса чиқарадиган бўлсак, қотишма 8 бирликка ажратилган бўлиб, шундан 5 қисмини олтин ташкил қилади. Масаланинг шартига кўра қотишмада 0,45 кг олтин борлиги маълум. Демак, берилганлардан қотишманинг бир хиссаси қанча микдорга тўғри келишини топиш мумкин $0,45 : 5 = 0,09 \text{ кг}$. Демак, қотишманинг оғирлиги $8 \cdot 0,09 = 0,72 \text{ кг}$ га тенг экан.

Натижани текшириб кўрамиз: $3 \cdot 0,09 + 5 \cdot 0,09 = 0,27 + 0,45 = 0,72 \text{ кг}$.

Жавоб: 0,72 кг.

Математика ва география. Мактаб географияси дастурида “Географик координаталар” мавзуси киритилган бўлиб, ўқувчи географик координата нима эканлигини фалсафий мушоҳада орқали билиб олиши мумкин, яъни Ер шарини тахмин қилинган шимолдан жанубга тортилган меридиан чизиклари ва уларни кесиб ўтувчи ғарбдан шарққа ўтказилган параллел чизиклар географик координаталар дейилади. Лекин бу параллел ва меридиан чизиклари градусларга, дақиқаларга ва сонияларга бўлинган. Ваҳоланки, булар устида амалий машғулотлар бажариладиган бўлса, арифметик, алгебраик, геометрик ва ҳаттоки физикага оид билимлардан ҳам хабардор бўлишни талаб этилади.

Масалан, Жиззах шаҳрининг географик координатасини аниқлаш лозим бўлсин. Бунинг учун Ўзбекистон ёки Дунё харитасидан Жиззах шаҳрини топиб, ўша ерда координаталарни туташтирамиз ва 0-меридиан ва 0-параллелдан географик кенглик ва узокликни аниқлаймиз. Шунда Жиззах шаҳрининг географик координати тахминан 69° -шарқий узунлик, 39° - шимолӣ кенглик келиб чиқади. Бу ерда табиӣ фанлар билан аниқ фанларнинг фанлараро узвий алоқадорлиги бир-бирини

тўлдириши ҳамда билимларнинг мукаммаллаштирилиши аник намоён бўлади, яъни бу ерда географик координаталар, узоқлик, кенглик каби географик терминларнинг мазмун ва моҳияти математик рақамлар ва ҳисоб-китоблар орқали уйғунлаштирилиб, бойитилади.

Худди шундай 6-синф математика дарслигидаги “Масштаб” мавзусини ўрганиш жараёнида ҳам ўқувчи бевосита географик билимларига таянмаса, масштаб борасидаги амалий кўникмаларни эгаллай олмайди.

Маълумки, география дарсини хариталарсиз, географик атласларсиз тасаввур этиб бўлмайди. География дарсларида ва ҳаттоки тарих дарсларида кўргазмали қурол сифатида ишлатиладиган барча хариталарнинг, географик атласларнинг асоси математика ҳамда геометрик проекцияларга асосланади. Масалан, Ламбертнинг тенг томонли азимутал проекциялари ёки Ернинг моделини (глобусларни) яратишда кесик конус, цилиндр ва шарнинг тузилиш проекцияларидан фойдаланилади.

Математика ва физика фанларининг ўзаро боғлиқлиги физика қонунларини ифодалашда математик формулалардан фойдаланишни тақозо қилади. Чунки математик формулалар ва амаллар физикавий ҳолатларини исботлашда, масалалар ечишда, лаборатория ишларини бажаришда аҳамиятлидир

Фундаментал математикадаги “функция” тушунчаси физикавий ифодаларнинг мазмунини очиб беришда асосий рол ўйнайди. Масалан, “Кинематика асослари” мавзусида $x = x(t)$, $v = v(t)$, $s = f(t)$ ифодалар қўлланилади. Бу математикада функция кўринишида қуйидагича ёзилади: $y = kx + l$, $y = kx^2 + bx + c$. Физика дарсларида функциянинг график тасвирланишидан фойдаланилади, масалан: $x = x_0 + v_{0x}t$, $y = y_0 + v_{0y}t$, $z = z_0 + v_{0z}t$. Ушбу кинематикадаги асосий хулосалар механика курсининг ҳамма бўлимларига тааллуқлидир. Шу ўринда таъкидлаш жоизки, физика ўқитувчиларининг вазифаси ўқувчиларга фақатгина графикни ўргатиш эмас, балки уларга графикни таҳлил қилиш ва уни ўқиш, тушуниш, жисмнинг ҳаракати ҳақида график бўйича қандай ахборотлар олиш мумкинлигини ҳам тушунтиришдан иборатдир.

Кўп ҳолларда математика курсида ишлатиладиган функция ва аргумент каби атамалардан ўз ўрнида фойдаланмаслик физикадан масалалар ечишда қийинчиликларга олиб келади. Математика курсида функционал боғланишлардан физика ўқитиш жараёнида фойдаланишни қуйидагича изоҳлаш мумкин.

Масалан, $skvt$, $v=v_0+dt$, $s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ формулаларда қайси

катталиклар аргумент ва қайсилари функция эканлигини, бу функцияларнинг графиклари қандай кўринишда бўлишини, графикнинг кўриниш коэффицентининг сон қийматиға қандай боғлиқлигини ўқувчилар мустақил аниқлашлари лозим.

“Кинематика асослари” бўлими охирида “Айланма текис ҳаракатда тезлик” мавзуси берилади. Бунда ўқитувчи олдин геометрия курсида ўтилган марказий бурчак ва айлана ҳақида тушунчани ўқувчиларнинг эсига тушириши лозим.

Шунингдек, “Динамика асослари” бўлими ўтиладиган вақтда ҳам физика билан математиканинг ўзаро алоқадорлигидан, яъни математикаға доир векторлар, координаталар, тенгламани ечиш ва тенгламалар системаси каби тушунчалардан фойдаланиш мумкин. Ньютон қонунларини вектор ва скаляр кўринишда ёзишда, юқорида келтирилган тушунчалар бўйича математика таянч вазифасини бажаради.

Маълумки, Ньютоннинг II ва III қонунлари $\vec{F} = m\vec{a}$, $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ формулалар билан ифодаланади. Агар тенг таъсир этувчи куч нолға тенг бўлса ($\vec{R} = 0$), у ҳолда тезлик ўзгармас ($\vec{v} = const$), тезланиш нолға тенг бўлади ($\vec{a} = 0$) (Ньютоннинг I қонуни). Масалалар ечиш учун вектор кўринишдаги формулаларнинг координата ўқиға проекция модуллари қуйидаги кўринишда ёзилади: $F_x = ma_x, F_{1x} = -F_{2x}, F = ma, F_1 = F_2$.

Шунингдек, “Таранглик кучи”, “Сакланиш қонуни”, “Механик тебраниш ва тўлқинлар” мавзуларини ўтишда, математикадан векторлар, тригонометрик функция, чизиқли тенглама ва системалар, координата ўқиға импульс проекцияси, математик маятникнинг тебраниш даври каби тушунчалардан фойдаланилади.

“Қаттиқ жисм, суюқлик ва газнинг босими” мавзуси бўйича қаттиқ жисмнинг босими, суюқликнинг гидростатик босими, атмосфера босими, архимед кучи ва унинг қўлланилиши ўрганилади. Ушбу тушунчаларнинг ҳар бирини тушунтиришда фанлараро алоқадорликдан фойдаланиш мумкин.

$P = \frac{F}{S}$ босим формуласи қийматларнинг тўғри ва тескари пропорционаллигини кўрсатади. Бу эса ўқувчиларнинг $y = kx$ ва $y = \frac{k}{x}$

функция хоссалари ҳақидаги билимларини чуқурлаштиради. Паскаль қонунини ўрганиш, гидравлик машинанинг ишлаш тамойилини таъминлайди.

F куч ва S юзани ҳисоблашда пропорционаллик хоссасидан: p_1 к p_2 босимлар тенг бўлганлиги учун куч ва юза орасидаги муносабат қуйидагича ёзилади, яъни $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$.

Берилган идишдаги суюқлик босимини ҳисоблашда, ўқувчиларнинг математика курсидан (тўғрибурчакли параллелепипед ҳажми) олган билимлари ва оддий математик алмаштиришлардан фойдаланади:

$P = \frac{F}{S}$, $F = P = gm$; $m = \rho V$; $V = Sh$; У ҳолда $F = g\rho Sh$; $p = \frac{g\rho Sh}{S}$
 $p = g\rho h$.

Бу ерда баландлик h ва босим p орасида тўғри пропорционал ва функционал боғланиш мавжудлигини билиш тақозо этилади.

“Механик тўлқин ва тебранишлар” мавзуси ўтилаётганда математика алоҳида ўринга эга. Масалан, математик маятникнинг даври, амплитудаси ва бошқа катталикларни ҳисоблашга доир масалалар ечишда қуйидаги тенгламаларни билиш талаб этилади: $T = \frac{1}{\nu}$, $x = A \sin \frac{2\pi}{T} t = A \sin 2\pi \nu t$.

Масалалар ечиш аналитик-синтетик метод, координатали метод, алгоритмик метод, моделлаштириш методларини қўллаш орқали амалга оширилади.

3.4. Математикада интегратив билимларнинг мазмуни ва унинг ифодаланиши

Маълумки охириги йилларда фан ва техниканинг ривожланиши, ҳосилавий фанлар сонининг кўпайишига, ахборотлар ҳажмининг кескин ошишига олиб келмоқда. Айниқса ХХІ асрга келиб, фанлардаги дифференциялашув - табақалаштирилиш, барча умумтаълим фанлари қатори математика фанидан ҳам ўқувчиларни фан янгиликларидан хабардор қилиш масаласида интегратив ёндашишга катта эҳтиёж туғилмоқда.

Математика таълимининг мақсади ва вазифаларидан келиб чиққан ҳолда, интеграцияга оид танланган ўқув материалларининг мазмунини, методик ва назарий асослаш орқали, умумтаълим мактабларида математика ўқитиш самарадорлигига интегратив ёндашув орқали эришиш мумкин.

Математика ўқитувчиси биринчи навбатда интеграция, интеграллашган билимлар тўғрисида билим ва малакаларга эга бўлиши, иккинчидан мазмуни ва моҳияти бўйича мақсадга мувофиқли интегратив материалларни танлай билиши ва амалда қўллай олиши зарур. Ўқитувчи нафақат дастурдаги мавзуларга оид интегратив материалларни йиғиши, балки уни тизимлаштириши, улар билан ўқувчиларни дарсда ва дарсдан ташқари машғулотларда фойдаланишнинг зарурий ёндашув ва методларини излаб топиши лозим.

Интегратив материалларни танлашда қуйидаги дидактик мезонларга таянилади:

- математикани ўқитишда танланган интегратив билимлар мавзуга мос бўлиши, унинг моҳиятини, хусусиятларини аниқ, кенг қамраши;

- танланган интегратив билимлар ўқувчиларда ўрганилаётган объектни ҳар томонлама изланишга имкон бериши ва бу билан ўқувчиларда илмий дунёқарашни, оламнинг яхлитлигини англашни, фан асосларига кизиқишларини шакллантириши;

- танланган интегратив материаллар, ҳар бир мавзу учун ўзига хос хусусиятга эга бўлиши.

Интеграция-мужассамлаштириш, яхлитлаш маъносини бериб, у ўқувчиларнинг фанлардан олган билимларини умумлаштириш асосида, ҳодиса ва жараёнларни яхлит ҳолда тушунишга, илмий дунёқараши кенгайтишга, фаол фикрлашига имкон яратиши билан муҳим восита ҳисобланади.

Интеграллашган билимларни шакллантириш тамойиллари қуйидагилардан иборат:

- **объективлик** - маълум бир курс, бўлим ёхуд мавзуда бир объектнинг турли предметлар бўйича образлари акс қилганда;

- **тушунчавий**, маълум умумий илмий тушунчаларнинг бир қанчаси тема, мавзу ёхуд курс томонида ўз ичига олинганда;

- **назарий ёхуд концептуал**: математика, физика, кимё, биологияда ўлчов бирликлари (математика ва физика) квант назарияси; биология, кимё, астрономия, техника ва социологияда эволюцион назария масалалари қаралаётганда;

- **методологик**, бунга фалсафа методологияси ёки илмий билишнинг баъзи элементлари (ҳодиса ёки объект бўйича: моҳият, системали ёндашув, табиатшуносликнинг муаммоларининг қўйилиши ва ечими ва ҳоказо) каби масалалар қиради;

- **муаммоли**, турли фанларга дахлдор комплекс муаммолар (экологик, энергетик, демографик ва ҳоказо) қаралаётганда интегратив билимларни шакллантириш тамойиллари классификация қилиниб, уларни шакллантириш мумкин.

“Интеграция” сўзи математика фанида XVII асрда пайдо бўлган математик анализнинг асосий тушунчаларидан бири-интеграл тушунчаси сифатида вужудга келди. Интеграл ҳисобнинг ижодкорлари И.Ньютон, Г.Б. Лейбниц эгри чизикли трапеция юзини шартли равишда асоси dx ва баландлиги у бўлган чексиз кўп энсиз қирқмалар йиғиндиси шаклида тасвирлаш мумкинлигини тасвирлади, уни белгиловчи математик символ (S) - лотинча сумма-йиғинди сўзининг бош ҳарфини билдиради. Кейинчалик бу сўз сиёсат ва фанда кенг маънода асл моҳиятини сақлаган ҳолда ишлатила бошланди.

Тадқиқотчи олимлар Р. Сафарова, Ф. Мусаев, У. Мусаев, М.Мамадазимов, А.Баҳромов, Ю. Маҳмудов, О. Абдуқуддусов, М.Жуманиёзова ва бошқалар томонидан таълимдаги интеграция масалаларини тадқиқ этиш икки йўналишда, таълим (фанлар) мазмуни ёки ўқитиш технологиялари асосида ҳал этиш мақсад қилиб қўйилган. Таълим мазмунини интеграция этиш фанлараро алоқадорлик воситасида амалга оширилиб, фанлараро даражадаги алоқаларда таянч предмет мақоми турли вариантлардан иборат бўлиши мумкин. Икки ўқув предмети орасидаги алоқаларни ўрнатишда, уларни интеграциялашда вақти-вақти билан у ёки бу предмет таянч бўлиб хизмат қилади. Лекин шуни таъкидлаш жоизки, математика фанининг моҳияти, унинг муайян ҳодисаларни абстрактлаштириб ўрганишдан иборат, яъни математикалаштириш билимлар интеграциясини амалга оширишнинг кўринишларидан биридир. Математик тушунчаларнинг умумийлиги асосида илмий мулоҳаза, қонун ва принципларнинг умумийлиги таъминланади.

Ҳозирги пайтда математика билимлар мажмуасини бир бутун қилиб бирлаштириб, фанлар интеграциясини таъминловчи восита бўлиб қолди. Бунинг сабабини тушунтириш учун унинг негизи, фалсафий асосларига математик ва диалектик мантиқ муносабатларига, тушунчаларни ташкил этишда мавҳумлаш жараёнининг ҳар хиллигига эътиборни қаратиш керак. Математик мантиқ таракқиётининг муҳим хусусияти-формаллашган тиллар ишлаб чиқилиши ва унинг фаннинг турли соҳаларига татбиқ этилишидadir. Ҳар бир фан таракқиётининг муайян босқичида математик методларга мурожаат қилиш зарурати вужудга келади, мазкур фан уларни қўллаш натижасида мукамалликка эришади. Муайян воқеликнинг микдорий томонларини ўрганиш унинг сифат томонларини ва моҳиятини очишга имкон яратади. Борлиқдаги ҳодиса ҳамда жараёнларни тўла ўрганиш учун уларнинг сифат ва микдорий томонларини биргаликда таҳлил этиш зарур. Бунда воқелик, ҳодисанинг мазмунидан четлашиб ўтиб уни математик тилда ифода этиш, унинг сифатини йўқотиш эмас, балки мазмунан чуқур ўрганиш тақозо қилинади.

Математиканинг интеграллаш функцияси асосида моделлаштириш, структуралаш, аксиоматика каби синтетик методлар таркиб топади. Математика методлари ва усулларининг билиш соҳасига кириб келиши нафақат уларнинг ри-вожланишига, балки фаннинг тараккий этишига катта ҳисса қўшди ва таркибий ўзгаришларга олиб келди. Фанларни интеграция этиш, янги сунъий синтетик билимларни шакл-лантириш, фанларни тараккий этишда етакчи тенденция сифатида эмас, балки унинг тараккий этишининг зарур қону-нияти тарзида юзага чиқади.

5-6- синф математика дарслиги бошланғич математик таълим алгебра ва геометрия тизимли курси орасида узвийлик ва узлуксизлигини таъминлашга қаратилган бўлиб уни интегратив математика курси деб талқин қилиш мумкин. У арифметика, алгебра, геометрия элементларини ўзида мужассамлаштиради. Шунинг учун билимлар синтездан иборат бўлган ушбу дарсликлар амалда интегратив дарслик намунаси сифатида қўлланиб келмоқда.

7-9-синф тизимли алгебра ва геометрия курслари ўқувчиларнинг математикадан олган билимларини чуқурлаштиришга, кенгайтиришга қаратилган. Тўплам назарияси асосида ёндашиш - функциянинг умумий тушунчасини ишлаб чиқиш имконини беради, яъни тўплам табиатига боғлиқ бўлмасдан уни ифодалаш алгебра ва геометриянинг сонли функциялар ва геометрик алмаштиришлар йўналишларини бирлаштиришда муҳим аҳамият касб этади.

Координаталар методини қўллаш - алгебра ва геометрия курсининг бир- бирига уйғунлашиб кетишига олиб келади, яъни координаталар методи асосида алгебраик муносабатларни геометрик муносабатлар орқали ифода этиш ёки аксинча қўллаш мумкин.

Векторнинг киритилиши - геометрик материални алгебра воситасида ўрганишга имкон беради, шу билан бу икки курснинг яқинлашувига олиб келади.

Математик логика элементларининг кириб келиши алгебра ва геометрия курсларида ягона умумий тил қўлланилишига олиб келади.

Алгебра ва геометрия курсларини бирлаштириш ортиқча такрорлаш ва ўқувчилар зўриқишининг олдини олади, шу билан бир қаторда, асосий мазмунли- методик йўналишларни (тўплам йўналиши, муносабат, акс эттириш, сон, катталиқ, мантиқий тушунчалар, координата методи ва ҳ.к.) ажратиб олишга ва уларни ривожлантиришга зарурий шарт- шароит яратади.

Тенгламалар туза олиш кўникмаси- моделлаштиришни муваффақиятли амалга оширишнинг зарур шартидир. Кўпгина физик масалалар тенглама (ёки тенгламалар тизими) тузиш ва улар билан ишлаш кўникмасининг шаклланган бўлишини тақозо этади. Физикани ўқитишда математика фани нафақат ҳисоблаш аппарати сифатида қўлланилмоқда, балки бугунги кунда математик мулоҳазалар воқелик, ҳодисанинг ўтиш жараёни, характери ҳақида физикавий хулосалар чиқаришга имкон туғдиради. Математик тенгламалар ечиш орқали физик ҳодисалар ҳақида фикр юритиш мумкин. Энг содда тенгламалар мактабнинг бошланғич синфида ўрганилади. 5-6- синфларда ўқувчилар тенгламалар (нисбатан мураккаброқ) ечишнинг оддий усуллари билан танишадилар. Улар тизимли равишда 7- синфдан бошлаб ўрганилади.

Математика, физика ва кимё фанларининг ўзаро алоқадорлиги интеграциялашган дарс ўтиш имкониятининг ортишига олиб келади. Аммо методикада фанларнинг ўзаро алоқадорлиги билан интеграциялашган дарс бир-биридан кескин фарқ қилади.

Математика, физика ва кимё фанларига бирдек тааллуқли бўлган мавзу, “Газ қонунлари”ни (математика фани бўйича ҳисоблаш қисми бажарилади) ўрганишда амалдаги дастур бўйича фақат химиявий бир жинсли газлар тўғрисида маълумотлар бериш кўзда тутилган бўлиб, газ аралашмаларига доир маълумотлар, шунингдек унинг моляр массаси ҳақида тушунча берилмаган. Ваҳолонки, физикадан олий ўқув юртларига кириш тест синов топшириқларида («Ахборотнома»ларда) газ аралашмаларига доир масалалар учрайди. Бундан ташқари шу мазмундаги масалалар олимпиадаларнинг вилоят ва Республика босқичлари назарий турларида ҳам ўқувчиларнинг ностандарт ҳолатлар учун

билимларини қўллай олиш кўникмаларини аниқлаш мақсадида тақдим этилади.

Газ аралашмаларига доир масалалар моҳияти жиҳатдан идеал газ қонунларига доир масалалардан кам фарқ қилади. Агар масала шартига кўра, газ аралашмалари таркиби ўзгармаса, аралашмани моляр массасининг ўртача қиймати билан олинган ягона идеал газ деб қараш мумкин. Масалан, қуруқ ҳаво учун унинг асосий компонентлари бўйича ўртача моляр массаси $M_{\text{хаво}} = 29 \cdot 10^{-3}$ кг/мол.

Шу жиҳатларни ҳисобга олиб, газ аралашмаларига доир масалалар ечиш бўйича ўқувчиларнинг назарий билим ва амалий кўникмаларни ошириш мақсадида қуйида масалалар берилди. Бунда, юқоридаги тегишли фанларнинг иштироки таъминланади.

1-масала. 10 г кислород 0,303 МПа босим остида, 10^0 С температурада жойлашган. Кислород доимий босим билан қиздирилгандан кейин у 10l ҳажмни эгаллади. Газнинг бошланғич ҳажми ва охириг температурасини топинг.

Берилган: $m = 10 \text{ g} = 10^{-2} \text{ кг}$; $p = 0,303 \text{ МПа} = 3,03 \cdot 10^5 \text{ Па}$;

$$T_1 = 283\text{K}; \quad V_2 = 10\text{l} = 10^{-2} \text{ м}^3$$

$$V_1 - ? \quad T_2 - ?$$

Ечиш. Клапейрон - Менделеев тенгламасидан $pV_1 = mRT_1/M$ кислороднинг қиздиришдан олдинги ҳажмини топамиз:

$$V_1 = \frac{mRT_1}{Mp} \quad V_1 = \frac{10^{-2} \cdot 8,32 \cdot 283}{32 \cdot 10^{-3} \cdot 3,03 \cdot 10^5} \text{ м}^3 \approx 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3.$$

Масала шартга кўра, кислород доимий босимда қиздирилади, шунинг учун уни қиздирилгандан кейинги температурасини Гей-Люссак қонуни бўйича топиш мумкин $V_1/T_1 = V_2/T_2$, бундан

$$T_2 = \frac{V_2 T_1}{V_1};$$

$$T_2 = \frac{10^{-2} \cdot 283}{2,4 \cdot 10^{-3}} \text{ К} \approx 1,18 \cdot 10^3 \text{ К}$$

2-масала. 4 g водород ва 32 g кислороддан иборат аралашманинг 7^0C температура ва 93 кПа босим остидаги зичлигини аниқланг.

Берилган: $m_1 = 4\text{g} = 4 \cdot 10^{-3}\text{ кг}$; $m_2 = 32\text{g} = 32 \cdot 10^{-3}\text{ кг}$; $p = 93\text{ кПа} = 9,3 \cdot 10^4\text{ Па}$;

$T = 280\text{ К}$.

ρ - ?

Ечиш. Дальтон қонуни бўйича, аралашманинг босими

$$p = p_1 + p_2, \quad (1)$$

бу ерда p_1 ва p_2 - водород ва кислороднинг берилган ҳолатдаги парциал босимлари. Ҳар бир газ учун алоҳида Клапейрон - Менделеев тенгламасини ёзамиз: $p_1 V_1 = m_1 R T_1 / M_1$ ва $p_2 V_2 = m_2 R T_2 / M_2$.

Масала шартига кўра, $V_1 = V_2 = V$; $T_1 = T_2 = T$.

У ҳолда $P_1 V = m_1 R T / M_1$ бўлади, бундан:

водород учун

$$p_1 = m_1 R T / (M_1 V) \quad (2)$$

кислород учун

$$p_2 = m_2 R T / (M_2 V) \quad (3)$$

(2), (3) ифодаларни (1) га қўямиз:

$$p = \frac{m_1}{M_1} \frac{RT}{V} + \frac{m_2}{M_2} \frac{RT}{V} = \frac{RT}{V} \left(\frac{m_1}{M_1} + \frac{m_2}{M_2} \right) \text{ бундан}$$

$$V = \frac{RT}{p} \left(\frac{m_1}{M_1} + \frac{m_2}{M_2} \right) \quad (4)$$

Газ аралашмаларининг зичлигини аниқлашда

$$\rho = m/V \quad (5)$$

ифодадан фойдаланилади. $m = m_1 + m_2$ - аралашма газларнинг массаси.

(4) ифодага (5) ни қўямиз:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{m_1 (M_1 + m_2) M_2} \frac{p}{RT} ;$$

$$\rho = \frac{4 \cdot 10^{-3} + 32 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-3}((2 \cdot 10^{-3}) + 32 \cdot 10^{-3})(32 \cdot 10^{-3})} \frac{9,3 \cdot 10^4}{8,32 \cdot 280} \frac{kg}{m^3} \approx 0,48 \frac{kg}{m^3}.$$

Ўқувчилар физика дарсларида тенгламалар тузиб ечишга қийналадилар. Бундай вазиятнинг олдини олиш мақсадида математика дарсларида айнан физикавий воқелик натижаси бўлган тенгламаларни ечиш, шу билан бир қаторда ҳарфий белгилашларда узвийликни таъминлаш керак.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, математика таълимида интеграцияни амалга оширишга оид масалаларни ўрганиш, жумладан, математика, физика, кимё дарсликларининг назарий таҳлили бу фанлар орасида узвийлик (вақт маъносида) таъминланмаганлиги, математика дарсликларида экологик мазмундаги масалалар, юқори синфларда эса физикадан татбиқий масалалар миқдори камайиб кетганлиги аниқланди. Мазкур фанларни интеграция қилиш мақсадида: математика, физик, кимёвий мазмундаги масалаларни дарсликларнинг янги авлодларида кўпайтириш; мазкур фанларда кенг қўлланиладиган тушунчалар, ўнли касрларни ҳисоблаш, моделлаштириш, функционал боғланиш, тенгламаларни ечиш кўникмаларини шакллантиришга алоҳида аҳамият бериш ва уларни малака даражасига етказиш мақсадга мувофиқ.

4-БОБ. СИНФДАН ТАШҚАРИ ИШЛАРНИНГ ТУРЛАРИ ВА УНИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ МЕТОДИК ЖИҲАТЛАРИ

Математика фани бўйича мактабдан ва синфдан ташқари ишларни ташкил этиш ва ўтказишга оид бир қатор қўлланмаларда мавзули кеча, тўғарак, викторина, математика ойлиги, конференция каби тадбирларни ўтказишнинг тартиб-қоидалари умумий тарзда ёритилган.

Биз томонимиздан ташкил этилаётган синфдан ташқари ишлар мазмунида, ўқувчиларнинг фақатгина математика фанига қизиқишини оширишга қаратилмай, балки математиканинг халқ хўжалигидаги ўрни ва аҳамиятини кўрсатиш билан ўқувчиларнинг ишлаб чиқаришда фаолият кўрсатишини кучайтиришни ҳам кўзда тутлади.

Ўқув жараёнида дастурда кўрсатилган катта ҳажмдаги материалларни бериш қийин, чунки вақт чегараланган, шунинг учун ҳам синфдан ташқари ишларни оқилона ташкил этиш ўқитувчилардан катта ижодий ташаббускорликни ва машғулотларга пухта тайёргарлик кўришларини талаб қилади. Айниқса, тўғарак машғулотларида ностандарт масалалар ечишга ўқувчиларни ўргатиш, уларни “Ахборотнома” лардан тестлар ечиш ва фан олимпиадаларига тайёргарлик кўриш учун катта имкониятлар яратилади.

Қуйида ўзимизнинг иш тажрибаларимиздан келиб чиқиб, баъзи синфдан ташқари ишларни ташкил этиш ва ўтказишга батафсилроқ тўхталамиз.

4.1. Математика кечаси

Математика кечаси - математикадан синфдан ташқари ишларнинг бир тури. Математика кечаси ўзига хос усулда, математик мазмунда ташкил этилади. Унда турли математик мазмундаги маърузалар, бадий чикишлар, ўйин ва аттракцион чикишларни ташкил этиш мумкин.

Математика кечасининг асосий мақсади - математик билимларни оммалаштириш ва ўқувчиларда қизиқиш уйғотиш.

Математика кечасининг вазифаси - ўқувчиларнинг ўз хоҳиш истакларига кўра математика билан асосли шуғулланишлари учун туртки бериш.

Мактаб математика кечаларини хусусият мазмунга кўра турли мавзуларда ўтказиш мумкин:

1. Буюк математиклар ёки машҳур саналарга бағишланган кечалар. Масалан Ал-Хоразмийга бағишланган кеча, 8-мартга бағишлаб “Аёл математиклар”.

2. Тарихий математик кечалар. Масалан, “Қадимги давр математикаси”, “Математиканинг шаклланиш даври”, “Ҳинд математикаси”, “Хитой математикасига бағишланган кеча”, “Ўрта Осиё халқлари математикаси” ва.х.о.

3. Математиканинг махсус масалаларига бағишланган кечалар. Масалан, “Турли хил санок системалари”, “Ноевклид геометрияси”, “Ажойиб игрек чизиклар”, “Геометриядан савол жавоблар”. ва х.о.

4. Математик билимларни талаб қилувчи касб эгалари билан танишиш мақсадида математик олимлар, олий ўқув юрти ўқувчилари, ишлаб чиқариш соҳаси ходимлари билан учрашув кечалари.

5. Қизиқарли математик кечалар. Бундай кечаларнинг мақсади ўқувчиларга математиканинг иккинчи қиррасини, яъни қизиқарли - мушоҳадали жиҳатларини қизиқарли ва ҳайратланарли усулларда ёритиб беришдан иборат. Масалан, “Математик софизмлар”, “Улкан ва митти сонлар”, “Сонлар дўст бўладими”, “Ажойиб сонлар” ва х.о.

6. Олимпиада натижалари ёки тўғарак ишлари ҳисоботига бағишланган кечалар. Бундай кечалар тантанали руҳда ташкил этилади. Бунда ўқувчилар мактабнинг энг яхши математиклари билан танишадилар. Бунда математикага иктидори бўлган ўқувчилар рағбатлантирилади. (Уларга мактов ёрликлари ва ҳомийлар томонидан совғалар берилади).

Синфдан ташқари ишларни ташкил этиш ва ўтказишнинг бир тури мавзули кечадир. Мавзули кеча ўқувчиларнинг мустақил ишлаш малакасини ҳосил қилади, уларда миллий ва умуминсоний кадриятларнинг сингдиради.

“Ал-Хоразмий жаҳоннинг буюк математиги” мавзусидаги кечанинг бориши:

Кириш сўз.

Бобомиз Хоразмий руҳин этиб шод,
Дурдона сўзларин бир-бир этиб ёд,
Қатнашса кечага кимки, марҳамат,
Лекин тенгламани ечсин у албат!
Илдиздан билинар, қатор ва ўрин,
Нотўғри ечса ким, жавоб “ноўрин”.

Муҳаммад ибн Мусо Хоразмий ўрта асрларда етишган ўзбек маданияти классиги, математика фанини яратган энг буюк олимлардандир. Хоразмий ўз асарлари билан Шарқ ва кейинроқ Европа риёзат илмига асос солди.

1-бошқарувчи: Асрлар ортидан келар асрлар...
Унутилар ўтмиш, замон, кўп сирлар...
Аммо, яратилган фан асосларин,
Асрдан - асрга элтар насллар.

2-бошқарувчи: Бугунги математик кечамиз ҳам худди ана шундай асрдан - асрга ўтган сари тобора қизиқиш ортаётган, кадр - қиммати беҳад ошаётган дурдона асарлар яратган юртдошимиз, хоразмлик буюк бобомиз, жаҳоннинг буюк математиги Ал-Хоразмийга бағишланади.

1- бошқарувчи: Кечамизни математикага бағишланган табрик - шеърлар билан очамиз, марҳамат тингланг.

1.Ассалом, эй давраимизнинг энг азиз меҳмонлари!
Ассалом, эй илму-фаннинг соҳибу-давронлари!
Ассалом, эй азиз дўстлар, ҳам фикрдош ўртоқлар!
Кечамизга хуш келибсиз, барча тенгдош ўртоқлар!

2.Рухсат беринг, бошламокқа математик кечани,
Турли-туман савол билан ўйлатайлик барчани.

3.Бобомиз Ал - Хоразмийга бағишланган кечамиз,
Кўп бебаҳо асарларин маъносини ечамиз.

4. Ҳар бир чиқишимизнинг маъноси кенг бир жаҳон,
Совға-саломлар олгайсиз, масалани ечган он.

5. Қизиқ топишмоқлар билан синаймиз кучингизни,
Софизм-у фокус билан алдаймиз боплаб сизни!

6. Чарчаганда ҳисоб-китоб, ўйин ўйнаб олинг дам,
Ширин қўшиқ, кулгу сизга завқ беради бир олам.

7. Таъзим сизга, буюк фанга асос солган боболар,
Таъзим сизга номи мангу шонли қолган боболар!
Сиз яратган машҳур фанни биз ҳам севиб қолганмиз,
Ихлос билан ўқиб уни анча билиб олганмиз.

8. Замонларнинг замонида ривожланган, етилган,
Боболарнинг меросидан бизга тақдим этилган,
Ал-Хоразмий, Беруний, Улуғбеклар бойитган,
Шу ажойиб фан бизга олам сирин танитган.

9. Математика фани юксалмоқда кун сайин,
Бўлимлари хилма-хил, қай бирини айтайин?
Қанча-қанча муаммо ҳал этилган ушбу он,
Компьютер саводи кулоч ёймоқда чунон.

10. Оддий ернинг юзидан то космик фазогача,
Кундалик турмуш, ҳаёт, қуёш, сув, ҳавогача,
Ҳисоб-китобсиз асло яшаб бўлмас ҳеч қачон,
Қудратли шу фан учун бош элемент “Нуқтажон”.

11. Математика фани гўзалликка бой жуда,
Гўзал сон, гўзал ечим, гўзал чизма сержило,
Бошқотиргич, софизм ақлни пешласа гар,
Топишмоқли мисоллар ўйлашга мажбур этар.

12. Айният, формулангни ўрганамиз тез, осон

Лекин “икс”, “игрегинг” ўйлатади ҳар қачон.
Таъриф, теоремангни ёдимизда сақлаймиз,
Аъло ўқиб, устозлар ишончини оқлаймиз.

1-бошқарувчи: Буюк бобомиз бекиёс ўзбек олими Абу Абдуллоҳ Муҳаммад ибн Мусо Ал-Хоразмий жаҳоннинг етук математикларидан бири бўлиб, 783-йилда Хоразмда туғилганлар, жаҳонга татиғулик оламшумул асарлар яратиб, бутун умрларини илму-фанга бағишлаб, 850 йилда вафот этганлар. Ҳозирги биз мактабда ўқиётган “алгебра” фанига бобомиз асос солганлар, амалда қўлланилаётган ўнли позицион системани бобомиз киритганлар, ҳозирги замон кибернетикасининг асоси бўлган алгоритмлар назарияси у кишининг табаррук номлари билан боғланган.

2-бошқарувчи: Улуғ алломанинг ота-боболаридан олган таълим-тарбиялари ҳақида бизгача аниқ маълумотлар етиб келмаган. Лекин олимларнинг фикрича, бобомиз туғилган пайтларида Хоразмда фан ва маданият анчагина ривожланган давр бўлган. Аммо араб истилочилари Хоразмнинг миллий маданиятини йўқ қилиб, олимларни қувғин қилиб, уларнинг китобларни ёқиб, бўйсунмаганларни ўлдириб юборганлар.

1-бошқарувчи: Эҳ-ҳе, бобомизнинг турли соҳалардаги илмий асарларидан қанча-қанча олимлар таълим олишди-ю! Айниқса математика соҳасида бобомизга тенг олим бўлмаса керак.

2-бошқарувчи: Албатта-да, бўлмаса Ғарбнинг йирик фан тарихчиси Сартон IX асрнинг биринчи ярмини Хоразмий даври деб, бобомиз Хоразмийга эса “Ўз даврининг энг буюк математиги ва агар даврдаги бутун аҳволни эътиборга олсак, ҳамма даврларнинг ҳам буюк сиймосидир” деган юксак баҳо берармиди!

Шу пайт залга катта қилиб ясалган, муқовасига “Китобул-мухтасар фи ҳисоб ал-жабр вал-муқобала” деб ёзилган китобни ва “Алгебра” дарслигини кўтариб олган биринчи ўқувчи киради.

1-ўқувчи: Ассалому алайкум!

1-бошқарувчи: Ваалайкум ассалом, келинг.

1-ўқувчи: Бобомиз ҳақларида айтилган ажойиб сўзларингизни тенглаб, севинганимдан саҳнага чикиб келавердим.

1-бошқарувчи: Жуда яхши-да. Биз ҳозиргина ана шу асар ҳақида гапирмоқчи эдик. Энди ўзингиз сўзлаб берақоласиз.

1-ўқувчи: Жоним билан, бош устига. Бу асар бобомиз Хоразмийнинг математика тарихида биринчи бўлиб, алгебра фанидан ёзган китобларидир, унинг қўлёмаси Оксфорд университетининг кутубхонасида сақланмоқда. Бу китоб уч бўлимдан иборат бўлиб, биринчи бўлиб алгебра масалаларига бағишланган, иккинчи бўлимида геометрияга, ўлчашга доир масалалар, алгебранинг татбиқлари, квадрат тенгламаларининг олти хил кўринишини ечиш усуллари баён этилган, учинчи бўлими эса мерос бўлиш масалаларига бағишланган. Бу асар асосан, биринчи ва иккинчи даражали тенгламаларни “Ал-жабр вал-муқобала” усули билан ечишга бағишланган. Бу икки усул, яъни тенглама ҳадларини тенгламанинг бир қисмидан иккинчи қисмига кўчириш (ал-жабр) ва ўхшаш ҳадларини ихчамлаш ёки тенгликнинг иккала томонидан тенг ҳадларни ташлаб юбориш (вал-муқобала) дан иборатдир. Бу қисқача Ал-жабр дейилиб, лотинча ёзуvidан ҳозирги мана бу дарслигимиз номи “алгебра” атамаси келиб чиққан.

1-бошқарувчи: Раҳмат, бу асар ҳақида кўп нарса билиб олдик (залга мурожаат қилади). Қани ўртоқлар, бу асар ҳақида ким ўқиган, ким устознинг олти хил тенгламаларидан бирортасини ечиб кўрсатади.

2-бошқарувчи: Бу асарда баён этилган ҳисоблашнинг қулайлиги туфайли у аввал Европага, сўнг бутун дунёга кенг тарқалди.

1-бошқарувчи: Мана асрлар қадар ҳам бу китобдан фойдаланиб келинмоқда, ҳозирги арифметикадаги амаллар, қоидалар ва ҳисоб масалалари унга асосланган.

2-бошқарувчи: Ҳисоблашда ана шундай қулай усулни яратиб берган бобомиздан чексиз миннатдормиз.

1-бошқарувчи:

Ҳисоб илмин бойитди ўн дона машҳур рақам,
Сонлар, рақамлар ила маънолидир бу олам.

Рақамлар эрур ўнли системанинг юраги,
Одамлар учун хизмат қилмоқ эрур тилаги.
Сонлар айтишуви.

Сўз боши Санок сонлар йиғилиб,
Бир кун суҳбат қуришди.
Сафга қатор тизилиб,
Ҳурмат билан туришди.
Бир, икки, уч, тўрту-беш,
Олти, етти, саккиз, тўққиз, ўн.
Сўнг, ўнликлар ўртоқ эш,
Кейин, юз, минг ва миллион,
Барчаси қон-қариндош,
Елкадошдир бир-бирига.

Бир Бир деган санок сонман,
Санащ учун осонман
Битта юрак, битта бош,
Битта Ой, бир Қуёш.
Она ватан -ягона,
Қуррамиз ҳам бир дона.
Биттадандир ҳар инсон,
Қўшалоқ - минг, миллион
Ёзишга ҳам ўнғайман ,
Қозиқчага ўхшайман.

Икки Икки деган номим бор,
Икки бирдан - мен тайёр.
Икки қўл, икки оёқ,
Икки кўз, икки қулоқ.
Ота-она - иккижон,
Иккиси ҳам меҳрибон.
Жуфт бўлади- икки тоқ
Мени яхши бил ўртоқ.
Нимага ўхшайман, хо
Худди қўлдаги оккуш.

Уч

Учта бир ман, номим - уч,
Бирлашганда бўлар - куч.
Учгача санайман дер,
Шарт ўйнаган ҳар бир "шер".
Уч бор ўқилса дуо,
Дилимизда бўлар жо.
Учга кирган чақалок, .
Қандай ширин - бақалок.
Ўзиш қийинмас унча,
Тишланган икки кулча.

Тўрт

Мен тўрт деган рақамман,
Икки иккидан жамман.
Бўлса икки жуфт ўртоқ,
Тўртта улфат ўша чоқ.
Отнинг бор тўрт оёғи,
Яқин бўлар узоғи.
Бир йилда бор тўрт фасл
Бир биридан асл
Ўзишни машқ қил пича,
Бир оёғи нарвонча

Беш

Беш дегулик номим бор,
Рақамлар ичра илғор.
Бир-бир қўшса анчаман,
Қўлдаги беш панжаман.
Доим олсанг, беш баҳо,
Ўқишинг бўлар - аёло.
Беш китъа бўлса ўртоқ,
Тинч бўлар яқин-йироқ.
Яхши тириш ёзмокқа,
Сал ўхшайман қармокқа.

Олти

Бешдан кейин олтиман,
Рақамларнинг олдиман.
Икки учни қўшсанг бас,
Ҳеч қачон эсдан чиқмас.
Ота-она, тўрт бола,
Олти одам, оила.
Олти ёшинг муборак,
Санащ учун мен керак
Ёзишни лозим билмоқ,
Гўёки оддий илмоқ.

Етти

Менинг номимдир етти,
Энди деманглар митти.
Олтидан битта кўпман,
Етти юлдузман - тўпман.
Етти кун ҳафта бўлар,
Ҳафталардан ой тўлар.
Етти ёшда албатта -
Сен борасан мактабга.
Чизгинда кичик ўроқ,
Белига бойла белбоқ.

Саккиз

Санамай деманг саккиз,
Икки тўртни қўшсангиз.
Ҳосил бўламан шу он,
Яхши билгин укажон.
Мен - еттининг акаси,
Санок сонлар сараси.
Саккизга етса ёшинг,
Ўқийсан сен синф ошиб.
Ёзилишим бил, қани,
Тасаввур қил пиллани.

Тўққиз

Мен тўққизман, тўққизман,
Сонлар ичра ёлғизман.
Саккиздан битта катта,
Билиб қўйинг албатта.
Уч жойда уч бўлса жам,
Ҳосил бўламан шу дам.
Ким кирса тўққиз ёшга,
Ақли тўлади бошга.
Ёзишни ўрган аста,
Илмоқман думи пастда.

Ўн

Билинг, ўн деган сонман,
Мен кўпман, ўнта жонман.
Икки қўлда бор панжа,
Қанча бўлса - мен шунча.
Билиш қийин эмас ҳеч,
Қўшилса қарс икки беш.
Ўзим-ку ҳали ёшман,
Ўнликларга бош-қошман.
Ёзилишим жуда жўн,
Биру ноль- бўлади ўн.

Ноль

Диққат, менинг номим - ноль,
Ўқувчим, сен огоҳ бўл
Ёлғиз турсам йўқман мен,
Шерик бўлса тўқман мен.
Олдимда турса акам,
Зўр бўламан, чинакам
Ўну, юз, минг, миллион,
Қўшаверсанг ошар сон.
Ёзилишим қийинмас,
Дум-думалоқ, чизсанг бас.

1-бошловчи. Энди шаклларга навбатни берамиз. Бунга “Шакллар айтишув” дейилади. Бунда ўқувчилар шар, цилиндр, нуқта, айлана, параллеллепипед ва бошқа геометрик шаклларни шеърӣ сатрлар билан ифодалайдилар.

Топишмоқларни топишга ҳаракат қилинг:

1. Оппок товук дон чўкир, Сув ичади оласи, Нечта бўлар болалар, Қўшилганда қораси?	3 Юзнинг бир улушиман Кўп учрайман турмушда Сифатни аниқлайман Ҳар соҳа-ю, ҳар ишда
2. Келиб кетар бир йилда, Тўрт оғайни ҳар хилда?	

Масалага кулок тутинг:

“Сенинг ёшинг нечада?”-деган саволга дўстим шундай жавоб берди.

“Мен дадамдан 3 марта, ойимдан 2 марта ёшман. Агар дадамнинг, ойимнинг, менинг ва 4 ёшли синглимнинг ёшлари қўшилса, ҳаммамизники биргаликда 100 ёшда бўлади. Ҳар биримизнинг ёшимиз нечада?” (Жавоб: ота - 48 ёш, она - 32 ёш, ўзи - 16 ёш, синглиси - 4 ёш).

4.2.Тўғарак

Математика тўғарагига фақатгина математикага қизиқишлари бўлган, математикадан яхши баҳоларга ўқийдиган ўқувчиларнигина жалб қилмоқ керак дейиш нотўғридир. Чунки тўғаракнинг асосий вазифаси мактаб математика дастурининг айрим масалаларини чуқурроқ ўрганиш орқали математик билимларини кенгайтириш ва ўқувчиларнинг индивидуал қизиқиш ва қобилиятларини ўстиришдан ташқари мактабда “математик муҳитни ” ташкил этишдан иборатдир. Шунга кўра тўғарак машғулотлари жараёнида ҳар бир боланинг математикага қизиқишини уйғотиш назарда тутилади, шунинг учун математикага қизиқиб қолиш истагида бўлган ҳар бир ўқувчи тўғаракка аъзо бўлиши мумкин. Тўғаракнинг доимий аъзолари сони 20 нафардан ошмаса, мақсадга мувофиқ бўлади. Лекин тўғарак машғулотларига тўғаракка аъзо бўлмаган ўқувчиларни ҳам таклиф қилиш мумкин.

Тўғаракнинг ҳар бир аъзоси маълум бир ишни бажариши, тўғарак фаолиятида фаол иштирок этиши лозим.

Тўғаракнинг бир маромда ишлаши муваффақият гаровидир. Кўп йиллик тажрибали ўқитувчиларнинг фикрига кўра параллел синфлар ўқувчилари учун алоҳида-алоҳида тўғараклар ташкил этиш ва машғулотларни ҳар ойда 2 мартадан ўтказиш мақсадга мувофиқдир.

Тўғаракнинг мунтазам ишлашини таъминловчи шартлардан бири машғулотнинг қатъий белгиланган кунларда ва ўз вақтида ўтказилишидир. Машғулотлар 1,5-2 соатдан зиёд давом этса, ҳатто юқори синф ўқувчиларга ҳам “малол” келиб қолиши мумкин.

Математика тўғарагининг оддий машғулоти тренинг тарзида ташкил этилиб, унда “кичик маъруза”, “қийинроқ ва қизиқарли масалалар ечиш” ва “кундалик (ташкилий) ишлар” каби қисмлардан иборат бўлиши машғулотнинг самарадорлигини таъминлайди.

Тўғаракнинг иш режаси тўғарак машғулотларининг мазмунинигина акс эттириб қолмай, балки оммавий тадбирларни ҳам ўз ичига олмоғи лозим.

Тўғарак машғулотларида одатда ўқувчиларнинг математикага доир “қисқача маъруза” (кичик маъруза) ларига кўпроқ вақт ажратилади. Маърузага тайёргарлик кўриш ўқувчиларнинг мустақил ижодий ишларининг бир кўринишидир. Ўқитувчи материални танлайди ва маърузачи ўқувчига методик ёрдам беради. Маърузани тайёрлаш ва уни ўртоқларига сўзлаб бериш ўқувчида чуқур эмоция билан боғлиқ бўлади ва кўпинча бир умрга сақланиб қолади.

Ўқувчининг маърузасида қандайдир кичкинагина бўлса ҳам “ўзиники” бўлиши керак. Майли, у маърузада учрайдиган математик машкнинг мустақил ечилиши бўлсин ёки масалани дастлабки текшириш, эмпирик хулосалар ва ҳоказолар бўлсин. Маърузани ўқишда инновацион технологиялардан фойдаланса маъруза мазмунли ва қизиқарли, энг асосийси эса қоладиган бўлади. Маъруза мавзуси аниқ ва тушунарли бўлиши керак ва у китобдаги бутун-бутун саҳифаларни кўчириб олишга эмас, балки

энг асосий, керакли нарсани ажратиб олишга ва маърузанинг бир бутун бўлишига асосланган бўлиши керак. Маърузага тайёргарликни режа тузишдан бошлаш керак.

Куйи синф ўқувчилари учун юқори синф ўқувчиларининг чиқишларини ташкил қилиш, тўғарак машғулотларига ўқитувчиларни, имкони бўлса олимларни таклиф қилиш мумкин.

Мактаб математика тўғараги машғулотлари режаси учун мавзулар танлашда қуйидагиларга эътиборни қаратиш лозим деб ҳисоблаймиз:

1. Танлаб олинган мавзулар дастур материаллари билан бевосита боғлиқ бўлсин. Чунки, синфдан ташқари машғулотларнинг синфда ўтиладиган машғулотлар билан боғланиши ва мослиги ўқувчиларнинг билим даражаларини ошишига ҳамда унинг биринчи аҳамият кашф этишига имкон беради. Шунингдек, ўқувчини тўғаракка жалб этувчи восита бўлади.

2. Дастур масалаларини бошқача нуктаи назардан ҳал қиладиган мавзулар ўқувчилар учун ҳам фойдали, ҳам қизиқарлидир.

3. Тўғарак ишлари режасига фан ҳақида, Ўрта аср Шарқ (Ўрта Осиёлик) мутафаккирларининг математика соҳасида олиб борган ишлари, тарихий ва назарий масалалар ҳақида тўлиқ тасаввур берадиган мавзуларни танлаш керак.

4. Мактабда олинган билимларнинг амалда татбиқ қилинишига бағишланган мавзулар ўқувчилар билимларининг чуқурлашувига ва билим доираларининг кенгайишига имкон беради.

5. Ўқитувчи (тўғарак раҳбари) қизиқадиган математик муаммолар синфдан ташқари машғулотларнинг мавзуси бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Тўғарак машғулотларида математикадан турли масалалар ечишга катта ўрин ажратиш керак. Ўқитувчи масалалар системасини ҳар томонлама ўйлаб танлаши лозим. Улар орасида қийинроқ, қизиқарли, фойдали ва қизик масалалар бўлиши муҳимдир.

**Тўғарак машғулотларининг 5-6-синфлар учун
намунавий режаси**

Т.р	Машғулотнинг мавзуси	Ўтиш вақти	Фойдаланиш учун манба
1	Натурал сонлар нечта?	Сентябр	Ш.Еленьский По следам Пифагора. М:1961й
2	Улкан сонлар ва митти сонлар		
3	Сонларнинг ажойиб хоссалари ва сонлар устида амаллар	Октябр	Ш.Еленьский По следам Пифагора. М:1961й
4	Туб сонлар. А) Туб сонларнинг асосий хоссаси. Б) Эратосфен ғалвири. В) Мах-ражи туб сон бўлган оддий касрлар даврининг ажойиб хоссалари.	Ноябр	ФМИ №3 2002 й 3-9- бетлар ФМИ №5 2002 й 72-76-бетлар
5	Календар: а) бизнинг эрамиз қайси кундан бошланган. в) Янги йил қасрдан бошланади?	Декабр	Ш.Еленьский По следам Пифагора. М:1961й
6	Абу Али ибн Синонинг математика соҳасидаги ишлари. Сонларнинг бўлиниш аломатлари.	Январ	
7	Олимпиада масалаларидан намуналар	Январ	
8	Касрларнинг хоссаларига доир қизиқарли мисол ва масалалар ечиш	Феврал	
9	1.Ўнли касрлар ҳақида тарихий маълумотлар. 2.Ўнли касрлар устида амаллар бажариш.		
10	Даврий каср ҳақида тушунча.	Март	

11	1.Пропорциянинг асосий хоссаларига доир масалалар ечиш. 2.Тўғри ва тескари пропорционал миқдорлар.		
10	Абу Райҳон Берунийнинг илмий меросини ўрганиш.	Апрел	
12	Мантикий масалалар ечиш		
13	Математик ўйинлар, бошқотирма ва фокуслар.	Май	

7-8-синфлар учун режа

Т.р	Машғулотнинг мавзуси	Ўтиш вақти	Фойдаланиш учун манба
1	“Ал-жабр ва ал-муқобала”да геометрик алгебра	Сентябр	ФМИ №5 2002 й 65-71-бетлар
2	Дарсликдаги тарихий масалаларни ечиш		
3	Сонларнинг ажойиб хоссалари ва сонлар устида амаллар	Октябр	Ш.Еленьский По следам Пифагора. М:1961й
4	Масалаларни тенгламалар ёрдамида ечиш	Ноябр	Дарсликдан
5	Безу теоремаси	Декабр	
6	Кўпхадни кўпайтувчиларга ажратиш усуллари.	Январ	
7	1.Математика фан ойлигини ўтказиш учун чора-тадбирлар режасини тузиш. 2. Олимпиада масалаларидан намуналар	Январ	
8	Тест ечиш	Феврал	
9	Математика фан ойлигини ўтказиш ва уни яқунлаш.		
10	Квадрат тенгламаларга келтириб ечиладиган масалалар	Март	
11	Геометриядан яшашга ва исботлашга доир масалалар ечиш		

10	Тенгламалар системасига келтириб ечиладиган мантикий масалалар.	Апрел	
12	Соннинг модули. Модул катнашган тенглама ва тенгсизликлар		
13	Пифагор теоремасининг бир неча исботлари	Май	
14	Тўғарак фаолиятининг бир йиллик ҳисоботи.	Май	

9-синф учун режа

Т.р	Кичик маъруза мавзуси	Қизиқарли ва мураккаб масалалар	Ташкилий масалалар	Машғулоти ўтказиш муддати	Материаллар (манба)
1	Квадрат функция-нинг графигини яшаш.	Квадрат функциянинг графигини яшашга доир масалалар	Тўғаракнинг йиллик иш режасини муҳокама	Сентябр	
2	Квадрат тенгсизликларни интерваллар усулида ечиш	Ахборотномадан тенгсизликларга доир мисоллар ечиш	Тўғарак деворий газетасини чиқариш	октябр	
3	Мантикий масалалар ҳақида.	Мантикий фикрлашга доир масалалар		ноябр	ФМИ №6 2007 й 46-55бетлар
4	Ўзбекистон ўқувчиларининг халқаро математик олимпиада-	Олимпиада масалаларидан намуналар ечиш	Янги йил тадбири учун намоёнишга тайёрланиш	декабр	ФМИ №6 2007 й 70-81бетлар

	ларда иштироки ҳақида.				
5	Даражали функция ҳақида	Ахборотномадан функцияга доир масалалар ечиш	Математика- дан фан ойлигини ўтказиш масаласи	январ	Ахбо- рот- нома
6	Учбурчак элемент- лари	Ахборотномадан учбурчакларга доир масалалар ечиш	Фан ойлиги тадбирлари- да тўгарак аъзолари- нинг иштирок этиши	феврал	Ахбо- рот- нома
7	Тригоно- метрик функциялар ҳақида	Тригонометрик айниятларни исботлаш	Тўгарак газетасининг байрам сонини чиқариш	март	
8	Тўртбурчак- лар ва кўп- бурчакларн инг ҳоссалари	Ахборотномадан тўртбурчаклар ва кўпбурчакларга доир мураккаб масалалар ечиш		апрел	Ахбо- рот- нома
9	Прогрессия- лар ҳақида маълумот	Прогрессияларга доир мураккаб мисол ва масалалар ечиш		Май	Ахбо- рот- нома
10		Имтиҳон материаллари билан танишиш.	Тўгарак фао- лиятининг бир йиллик ҳисоботи.	Май	

Тўгарак машғулотларида ностандарт масалалар ечишга ўқувчиларни ўргатиш, айниқса муҳимдир. Чунки, у ёки бу масалани нима мақсадда ечилганлигини, ундаги маълум ва номаълумлар орасида қандай боғланишлар мавжудлигини онгли равишда тушуниб етишлари керак.

Тўғарак машғулотларида фойдаланиш учун материаллар

1. Саволи ифодаланмаган масалалар. Бундай масалаларда, масала шартда кўзда тутилган номаълум миқдорлар бевосита ёки билвосита йўл билан ифода этилмайди, лекин масала шартда берилган математик муносабатлар мантиқий таҳлил қилинади. Масалан, мантиқий ечимини аниқлашга доир қуйидаги топшириқларни келтириш мумкин.

1) 285 м узунликда 5 ва 8 м ли 25 та труба ётқизилган. Ҳар бир трубадан нечтадан ётқизилган?

2) Иккита китоб полкасида 130 та китоб бор. Агар биринчи полкадан 25 та китоб олиб, уни иккинчи полкага қўйилса, у ҳолда иккала полкадаги китоблар сони тенг бўлади. Ҳар бир полкада нечтадан китоб бўлган?

3) Сутканинг охиригача унинг $\frac{5}{8}$ қисми ўтди. Ҳозир соат неча?

4) Велосипедчи А дан В гача бўлган масофани 18 км/соат, қайтишдаги масофани эса 12 км/соат тезлик билан босиб ўтди. Велосипедчининг бутун йўлда ўртача тезлиги қандай?

5) Автомобиль 900 км йўлни соатига x км тезлик билан босиб ўтди. У бутун йўлга қанча вақт сарф қилган?

2. Тескари масалалар. Маълумки, ушбу турдаги масалаларни ечиш усулига кўра, масала тескарисидан бошлаб ечилади, яъни масала шартда берилган энг охириги миқдорга таянган ҳолда ундан олдинги берилган миқдорга қараб иш кўрилади.

1-масала. Канистрага 15 л бензин қуйилганда унинг ҳажмининг $\frac{3}{5}$ қисми тўлди. Канистранинг ҳажми қандай?

Масалани ечиш усули: Масала шартдан кўриниб турибдики, канистра ҳажмининг $\frac{3}{5}$ қисми 15 л га мос келади. Демак , канистра ҳажмини 1 бирлик деб олсак; $\frac{3}{5}$ бирлик 15 литрга тенг эканлиги маълум бўлса, канистранинг ҳажми қанчага тенг бўлади?

$$\frac{3x}{5}=15 \quad 3x=15 \cdot 5, \quad x=5 \cdot 5, \quad x=25. \text{ Жавоб: } 25 \text{ литр.}$$

2-масала. Ёғоч арралаш цехида ҳар минутда узунлиги 1 м бўлган ғўла арралади. Улар узунлиги 8 м бўлган ёғочни неча минутда, ғўлаларга ажратадилар? 7 минут давомида ёғочни

ғўлаларга ажратишди. Ҳар бир ғўла бир минут вақт олади. Ҳар бир ғўланинг узунлигини топинг.

3-масала. Завод режа бўйича 1200 та пахта териш машинаси ишлаб чиқариши керак эди. У режани 8,5% га ортиқ бажарди. Завод нечта пахта териш машинаси ишлаб чиқарган? "Завод режани 8,5% га орттириб бажариб, режадан ташқари 100 та пахта териш машинаси ишлаб чиқаради. Машина ишлаб чиқариш режаси қандай бўлган?

4-масала. Онасининг ёши қизининг ёшидан 3 марта катта, 10 йилдан кейин эса унинг ёши 2 марта катта бўлади. Онасининг ёши нечада?

5-масала. А ва В шаҳарлар орасидаги масофа x км. Улардан бир-бирига қараб икки самолёт учди. Бири соатига a км, иккинчиси эса соатига b км тезлик билан учди. Улар неча соатдан кейин учрашадилар? Икки пункт орасидаги масофа y км.

3.Шарти етишмайдиган масалалар. 1. Поезд цистерналар, юк вагонлари ва платформалардан иборат. Цистерналар сони платформалар сонидан 4 та кам ва юк вагонлари сонидан 8 та кам. Поездда нечта цистерна, нечта юк вагони ва нечта платформа бор? (Уларнинг умумий сони номаълум.)

2. Ҳаммаси бўлиб 60 та икки хил дафтар сотиб олишди. Улардан биринчи хили 180 сўм, иккинчи хили эса 200 сўм туради. Ҳар иккала хил дафтардан нечтадан олинган? (Дафтарларнинг умумий нархини билиш керак.)

3. Кутубхонада ўзбек ва рус тилларида ҳаммаси бўлиб 6500 та китоб бор. Ўзбек тилидаги китоблар рус тилидаги китоблардан 30 % га ортиқ. Ҳар бир тилда нечтадан китоб бор? (Ўзбек ёки рус тилидаги китобларнинг сони ҳақида маълумот йўқ.)

4. Аркон узунлигининг ярмини ва яна 0,5 м кесиб олишди. Сўнгра қирқилган қисмининг ярмини ва яна 0,5 м кесиб олишди. Охирида қолган қисмининг ярмини ва яна 0,5 м кесиб олишди. Шундан кейин барча арконнинг озгина қисми қолди. Арконнинг дастлабки узунлигини топинг. (Арконнинг қолган қисмининг узунлигини билиш керак.)

5. Шаҳарлар орасидаги масофа 340 км. Улардан бир вақтда икки поезд йўлга чиқди. Биринчисининг тезлиги 50 км/соат,

иккинчисининг тезлиги 40 км/соат. Поездлар қачон учрашадилар? (Поездлар бир-бирларига қараб йўлга чиққанларми ёки бир хил йўналиш бўйича йўлга чиққанларми, эканлиги кўрсатилмаган.)

6. Юзи 36 кв.м. бўлган тўғри тўртбурчакнинг томонларини топинг. (Масалада тўғри тўртбурчак томонларидан бирининг узунлигини ёки унинг томонларининг нисбатини кўрсатиш керак эди).

4. **Шарти ортиқча масалалар.** 1. Магазинга 3 кг ли ва 5 кг ли пакетларда картошка келтирилди. Кичик пакетлардаги картошкalar сони кўпроқ. Беш килограммли пакетлардаги картошкalar билан уч килограммли пакетлардаги картошкalarнинг массалари бир хил. Ҳар иккала пакетлар сони қандай?

2. Автотураргоҳда 40 та енгил машиналар ва мотоцикллар турибди. Гилдираклари сони 100 та, руллар сони эса 40 та. Нечта енгил машина ва нечта мотоцикл турибди?

3. А шаҳардан В шаҳарга қараб 46 км/соат тезлик билан поезд жўнади. Орадан 2 соат ўтгандан кейин унинг кетидан 54 км/соат тезлик билан иккинчи поезд жўнади. Агар шаҳарлар орасидаги масофа 1200 км бўлиб, биринчи поезддаги вагонлар сони иккинчи поезддагидан икки марта кўп бўлса, иккинчи поезд жўнаш пунктдан қандай масофада биринчи поездни қувиб етади?

5. **Мазмуни ўзгарувчи масалалар.** Бир (дастлабки) масала ва унинг иккинчи вариантда берилади. Иккинчи вариантда биринчига нисбатан берилганлардан бири ўзгаради, лекин кўринишдан бу ўзгариш унча муҳим бўлмагандек туюлади, натижада унинг ечилиши амаллари анча ўзгаради.

1. Икки шаҳар орасидаги масофа 225 км. Бу шаҳарлардан бир вақтда бир-бирига қараб пассажир (50 км/соат тезлик билан) ва юк (40 км/соат тезлик билан) поездлари жўнади. Улар қанча вақтдан кейин учрашадилар? (Иккинчи варианты: “бир-бирига қараб” дейиш ўрнига “бир йўналишда” дейилади).

2. “Нексия” автомашинаси учун 100 км масофага бензин нормаси ёз вақтида 8 л, қиш вақтида эса 9 л. қишки норма ёзги

нормадан неча процент ортик? (Иккинчи варианты: “Ёзги норма қишки нормадан неча процент кам?”)

3. От белгиланган вақтнинг ярмида соатига 12 км тезлик билан, қолган вақтда эса соатига 4 км тезлик билан юрди. Отнинг ўртача тезлигини топинг. (Иккинчи вариант: йўлнинг ярмини соатига 12 км тезлик билан, қолган қисмини эса соатига 4 км тезлик билан юрди).

6. Конкретдан аста-секин абстрактга йўналган масалалар.

1. а) Хонанинг бўйи 6 м, эни 4 м, баландлиги 3 м. 5 та шундай хонанинг ҳажми қандай?

б). Хонанинг бўйи 6 м, эни 4 м, баландлиги 5 м. Шундай n та хонанинг ҳажми қандай?

в) Хонанинг бўйи 6 м, эни 4 м, баландлиги h м. Шундай n та хонанинг ҳажми қандай?

г). Хонанинг бўйи a м, эни b м, баландлиги h м. Шундай n та хонанинг ҳажми қандай?

2. а). Тахтадан томони 5 см бўлган 12 та ва томони 4 см бўлган 15 та квадратчалар қирқишди. Натижада қийқим қолмади. Тахтанинг юзи қандай?

б). Тахтадан томони a м бўлган 12 та ва томони b м бўлган 15 та квадратчалар қирқишди. Натижада қийқим қолмади. Тахтанинг юзи қандай?

в). Тахтадан томони a м бўлган m та ва томони b м бўлган n та квадратчалар қирқишди. Натижада қийқим қолмади. Тахтанинг юзи қандай?

3. а). Дафтар 30 сўм, қалам эса 20 сўм туради. 10 та қалам ва 20 та дафтарга қанча тўлаш керак?

б). Қалам x сўм, дафтар эса y сўм туради. n та қалам ва m та дафтарга қанча тўлаш керак?

4. Китоб 100 бетдан иборат бўлиб, ҳар бир бетда 44 қатор ва ҳар бир қаторда 52 та ҳарф бор. Шу китобда ҳаммаси бўлиб неча ҳарф бор?

7. Ҳар хил вариантли ечимларга эга бўлган масалалар.

1. 78 сўмни 3 ва 5 сўмлик пуллар ёрдамида неча хил усул билан тўлаш мумкин?

2. Мактабнинг тўртта синфида 118 ўқувчи бор. Шу жумладан I ва II синфларда 70 ўқувчи, I ва III синфларда 65 ўқувчи, II ва III синфларда эса 59 ўқувчи бор. IV синфда қанча ўқувчи бор?

Шунингдек математика тўғарагида ўқувчиларни қуйидаги тушунчалар билан таништириб бориш ҳам келажакда яхши натижа беради.

Икки хонали сонларни оғзаки кўпайтириш усуллари.

1). Айтайлик 10 дан 20 гача сонларни оғзаки кўпайтириш талаб қилинсин: $(10+a) \cdot (10+b) = (10+a) \cdot 10 + (10+a) \cdot b = ((10+a)+b) \cdot 10 + ab$, бунда $0 \leq a \leq 9$; $0 \leq b \leq 9$.

Масалан: $13 \cdot 16 = (13+6) \cdot 10 + 3 \cdot 6 = 19 \cdot 10 + 18 = 190 + 18 = 208$;

$$14 \cdot 19 = (14+9) \cdot 10 + 4 \cdot 9 = 230 + 36 = 266.$$

Ёки $14 \cdot 19 = (19+4) \cdot 10 + 4 \cdot 9 = 230 + 36 = 266$.

2). 20 дан 30 гача ёки 30 дан 40 гача бўлган сонларни ҳам шу усулда оғзаки кўпайтириш мумкин. Формулалар қуйидагича ўзгартирилади: 20 дан 30 гача бўлган сонлар учун: $(20+a) \cdot (20+b) = ((20+a)+b) \cdot 20 + ab$.

30 дан 40 гача бўлган сонлар учун: $(30+a) \cdot (30+b) = ((30+a)+b) \cdot 30 + ab$.

Мисоллар келтирамиз: $32 \cdot 34 = (32+4) \cdot 30 + 2 \cdot 4 = 36 \cdot 30 + 8 = 1080 + 8 = 1088$;

$$36 \cdot 39 = (39+6) \cdot 30 + 6 \cdot 9 = 45 \cdot 30 + 54 = 1350 + 54 = 1404.$$

Бу қоида 40 дан 50 гача сонларни оғзаки кўпайтириш учун ҳам ўринли:

$$(40+a) \cdot (40+b) = ((40+a)+b) \cdot 40 + ab;$$

$$\text{Мисол, } 45 \cdot 46 = ((40+5)+6) \cdot 40 + 5 \cdot 6 = 51 \cdot 40 + 30 = 2070.$$

Тарих ва математика

Тарих мумтоз адабиётимизда бирор воқеанинг (масалан, китобнинг ёзилиш йили, машҳур шахсларнинг таваллуд йили, вафоти, биноларнинг қурилиши ва х.к.) рўй берган вақти ҳақида сўзлар воситаси ёки абжад ҳисоби орқали маълумот бериш

санъатидир. Алишер Навоий “Ҳайрат ул-аброр” достонининг ёзилиш йилини шундай ифодалайди:

Нуктаи тарихики, аҳсан эди,
Саккизу саккиз юзу саксон эди.

Шунингдек, “Фарҳод ва Ширин” достонининг ёзилган йили ҳақида -

Чу таърихи йили англай дедим туз,
Саккиз юз саксон эрди доғи тўққиз,
деб маълум беради. Демак, “Ҳайрат ул-аброр” ҳижрий 888 йилда, “Фарҳод ва Ширин” эса ҳижрий 889 йилда ёзилганлиги бундан маълум бўлади.

Ҳижрий йил ҳисоби ал-Хоразмийнинг ҳисоблари бўйича 622 йил 14 июл соат 12 дан бошланган.

Ҳижрий йилдан милодий йилга ўтиш қондаси:

1-қадам. Берилган ҳижрий йилни 0,97 га кўпайтириш;

2-қадам. Кўпайтмани бирлар хонасигача яхлитлаш;

3-қадам. Натижага 622 сонини қўшишдан иборат.

Милодий йилдан ҳижрий йилга ўтиш қондаси:

1-қадам. Милодий йилдан 621 сонини айириш;

2-қадам. Айирмани 1,03 га кўпайтириш;

3-қадам. Кўпайтмани бирлар хонасигача яхлитлашдан иборат.

1-мисол. “Ҳайрат ул-аброр” ҳижрий 888 йилда ёзилган бўлса, унга милодий нечанчи йил мос келади.

Ўтиш қондасида келтирилган амалларни бажарамиз:

1-қадам. $888 \times 0,97 = 861,36$

2-қадам. $861,36 \approx 861$.

3-қадам. $861 + 622 = 1483$.

Демак, “Ҳайрат ул-аброр” достони милодий 1483 йилда ёзилган экан.

2-мисол. Буюк комусий даҳо Абу Райҳон Беруний милодий 973 йилда туғилган. У ҳижрий нечанчи йил бўлади?

Бунни топиш учун ўтиш қондасидаги амалларни бажарамиз;

1-қадам. $973 - 621 = 352$.

2-қадам. $352 \times 1,03 = 362,56$

3-қадам. $362,56 \approx 363$.

Демак, Абу Райҳон Беруний ҳижрий 363 йилда таваллуд топган. Ўз ўрнида изоҳлаш жоизки, бир йил ҳисобидан иккинчисига ўтишда хатолик бир йилга бўлиши мумкин.

Ақлий хужум. Ақлий хужум рукни остида берилаётган мантиқий савол ва топшириқлар ўқувчиларнинг интеллектуал салоҳиятини синаш учун мўлжалланган бўлиб, уларнинг ҳаммасига, яъни 100 фоизига жавоб топсангиз интеллектуал салоҳиятда, ақл-идрокда яғонасиз. Агар 76-85 фоизига тўғри жавоб берсангиз, зеҳнингиз жойида экан. 55-75 фоизига тўғри жавоб топсангиз ҳам, фикрлаш қобилиятингиздан шикоят қилманг. Агар берилган саволларнинг 55 фоизидан камига тўғри жавоб топсангиз, у ҳолда сиз ўзингиздан хафа бўлишга тўлиқ ҳақлисиз.

Марҳамат ўзингизни синаб кўринг:

1. 987654321 рақамлари орасига мусбат ва манфий ишораларни қўйиб, натижаси 100 чиқадиган математик ифода тузинг.

2. 1 дан 9 гача бўлган сонларни ё қўшиб, ё айириб 100 сонини чиқаринг.

3. Арифметик амаллар ва бешта 1 ёрдамида 100 ни қандай қилиб ҳосил қилиш мумкин? 5 та 5 ёрдамида-чи?

4. Бешта тақсимчада жами 100 дона ёнғоқ бор. Биринчи ва иккинчисида 52 та. Иккинчи ва учинчисида 43 та, учинчи ва тўртинчисида 34 та, тўртинчи ва бешинчисида эса 30 та. Ҳар бир тақсимчада нечадан ёнғоқ бор? (Жавоб: $27+25+18+16+14=100$).

5. Фақат бешта икки ва қўшиш белгиси ёрдамида 28 ни ҳосил қилинг.

6. Бир километр бир миллиметрдан неча марта узун?

7. Миллиард дақиқа неча асрга тенг?

8. Маълумки, ерда бир кеча-кундуз 24 соатга тенг. Хўш айтинг-чи, Марсда бир сутка неча соатга тенг? (Жавоб: 24 соат 55 минутга тенг).

9. Ер қуёш атропоида кундузи тезроқ айланадими ёки кечаси?

10. Тухумни синдирмасдан пиширилган ёки хомлигини қандай билса бўлади?

11. Тўртта чўпни синдирмасдан 15 ни қандай яшаш мумкин?

12. 4 ва 5 орасига шундай белги қўйиш керакки , ҳосил бўлган сон 4 дан катта, 5 дан кичик бўлсин.

13. Бу қизнинг отаси- менинг отамнинг ўғлидир. Лекин менинг акам ҳам, укам ҳам, опам ҳам, синглим ҳам йўқ. Бу қизнинг отаси ким?

14. Югуриш мусобақасида бир пайтда маррага етиб келган беш нафар спортчининг тўрттаси қуйидагича рақамланган: 219, 176, 133, 90. Бу рақамлашда ўзаро математик боғлиқлик бор. Шунга кўра бешинчи спортчи қандай рақамланган?

15. Чойхонанинг 4 та эшиги бор. Чойхонага кириш бир сўм ва чиқиш бир сўм. Бир киши чойхонанинг биринчи эшигидан бир сўм тўлаб кирди ва чўнтагида бор пулининг тенг ярмига овқатланиб, бир сўм тўлаб чиқди. 2- эшикдан бир сўм тўлаб кириб, яна чўнтагидаги пулнинг тенг ярмига овқатланди ва бир сўм тўлаб чиқди. 3- эшикдан бир сўм тўлаб кириб, яна чўнтагидаги пулнинг тенг ярмига овқатланди ва бир сўм тўлаб чиқди. Сўнгра охирги 4- эшикдан бир сўм тўлаб кириб, қолган пулининг тенг ярмига овқатланганидан кейин яна бир сўм тўлаб чиқди. Бу унинг охирги бир сўм пули эди. Демак, унинг чўнтагида бир сўм ҳам қолмади. Ўша кишининг чўнтагида чойхонага киришдан олдин неча сўм бўлган?

Ечилиши:

$$1). x-1 \rightarrow x-1-(x-1)/2 -1=(x-3)/2$$

$$2). (x-3)/2 -1 \rightarrow (x-5)/2 - (x-5)/4 -1=(x-5)/4 -1=(x-9)/4$$

$$3). (x-9)/4 -1 \rightarrow (x-13)/4 - (x-13)/8 =(x-13)/8 -1=(x-21)/8$$

$$4). (x-21)/8 -1 \rightarrow (x-29)/8 -(x-29)/16=(x-29)/16 -1=(x-29-16)/16 = 0. \text{ бундан } x=45 \text{ сўм.}$$

16. Дарахт танаси бўйлаб ялқов юқорига чиқяпти. У кун бўйи 10 метр кўтарилади, кеч бўлиши билан оҳиста тушади ва бор йўғи 9 метр пастлайди. Демак ялқов бир кеча-кундузда 1 метр силжийди.

Кун ёришиши билан яна кўтарилади. Кеч бўлгач яна пастга ва ҳоказо.

Савол: ялқов 20 метрли дарахт тепасига неча кунда чиқади?

17. Насиба билан Ферузада 42 та китоб; Феруза билан Лобарда 46 та китоб, Лобар билан Насибада 40 та китоб бор. Ҳар бир кизда нечтадан китоб бор?

$$\text{Ечиш: } \begin{cases} N + F = 42 \\ F + L = 46 \\ L + N = 40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L - N = 4 \\ N + L = 40 \end{cases} \quad 2L = 44. \quad L = 22, \quad N = 40 - 22 = 18, \quad F = 42 - 18 = 24.$$

18. Афандининг эшак араваси йўқолиб қолди. Миршаблар Алдар кўсани тутиб келишди. У менинг бу воқеада иштироким йўқ, эшак аравани Султон ўғри ўғирлаган бўлса керак, деди. Султон ўғри бу давони кескин рад этиб, Карим киссавурни ҳам бир чакириб кўринглар-чи деган гапни айтди. Киссавур менга куруқ тухмат қияпсизлар, деб тўполон кўтарди. Миршаблар учовидан қай бири эшак арава ўғриси эканлигини билолмай, роса бошлари қотди. Миршабларга ёрдам беринг-чи.

19. Дилбар исмли қизалоқ тўққизинчи қаватда яшайди. У ҳар кун и эрталаб мактабга кетишда биринчи қаватгача лифтда тушади. Мактабдан қайтишда эса олтинчи қаватгача лифтда чиқади, сўнг тўққизинчи қаватгача зина билан кўтарилади. Сиз қандай ўйлайсиз: қизалоқ нима учун шундай қилади?

20. Машинага учта яшик жойланди. Биринчи бекатда яна 25 та яшик қўшилди. Бекатлардан бирида 45 та яшик тушириб қолдирилди. Энг сўнгги бекатда эса яна 20 та яшик ортилди. Машинада нечта яшик қолди?

21. Икки нафар ота ва икки нафар ўғил балиқ овига боришибди. Ҳар бири биттадан балиқ тутган бўлса-да, уйга учта балиқ олиб келишди. Нима учун?

22. Қуйидаги нотўғри ифодада битта рақамни ўрнини шундай алмаштирингки, натижада тенглик ўринли бўлсин: $102 + 1 = 101$.

23. 8 та дарахт бир-биридан 3 метр узоқликда ўсяпти. У четдаги дарахт билан бу четдаги дарахт ўртасидаги масофа қанча?

24. Хуршид қўл соатига янги батарея қўйганидан сўнг миллион сония ўтди. Бу қанча вақтга тенг? Неча кун, неча ҳафта ёки неча йил?

25. Меркурийда бир сутка неча соатга тенг? Жавоб: 80 кун

26. Тўртбурчак шаклидаги хонанинг ҳар бир бурчагида биттадан мушук ўтирибди. Ҳар бир мушук қаршисида учтадан мушук ўтирибди. Хонада жами неча мушук бор?

27. Маълумки, қўлимизда ўнта бармоқ бор. 10 та қўлда неча бармоқ бор?

28. 1 дан 100 гача сонлар қаторида неча 9 бор?

29. Бир бола боғдан олма терди. Боғдан ташқарига чиқиш учун 4 та эшикдан ўтиши лозим. Ҳар бир эшикда иккитадан соқчи бор. Бола бир эшикда турган соқчиларга терган олмаларини ярмини, иккинчи эшикдагисига эса қолган олмаларининг ярмини берди. Қолган соқчиларни ҳам шундай сийлади. Ташқарига чиқиб қараса, саватида 10 та олма қолган экан. У неча олма терган?

30. 3 % нинг 3 фоизи неча фоизни ташкил қилади?

31. Қимиз сотувчи одатда 30 ва 50 литрдан шифобахш неъмат сотади, чунки унда фақат шундай сигимдаги идишлар бор. Харидорлардан бири 10 литр қимиз сўраб келди. Сотувчи икки идишдан фойдаланиб, 10 литр қимиз берди. Айтинг-чи у буни қандай уддалади?

32. Маълумки , Ерда бир кеча - кундуз 24 соатга тенг. Хўш, Юпитерда бир сутка неча соатга тенг? (жавоб: 9 соат 50 минут)

33. Учта хонада учта осма соат ишлаб турибди. Биринчиси ҳар 24 соатда 1 минут орқада қолади. Иккинчи хонадаги эса ҳар бир соатда 2 минут орқада қолади. Учтинчи соат умуман ишламайди. Айтингчи қайси соат вақтни аниқ кўрсатади?

34. Қайси бири катта: 70 сўмнинг 5% ими ёки 5 сўмнинг 70 % ими?

35. Қандай қилиб, 5 та олманинг бирортасини ҳам 6 та бўлакка бўлмасдан туриб, 6 кишига тенг қилиб бўлиб бериш мумкин?

36. Сатурнда бир сутка неча соатга тенг? (10 соат 4 минут)

37. Мамлакатимизнинг бир шаҳридаги аҳолининг 75% и ўзбекча, 25% и эса тожикча сўзлаша олади. Агар бу шаҳардаги ҳар бир фуқаро камида икки тилдан бирини билса, бу шаҳарда ҳар иккала тилда сўзлаша оладиганлар неча фоизни ташкил қилади?

38. Боғда буви, уч она, икки хола, икки ўғил, беш қиз, икки ака- ука, беш опа- сингил, учта қиз, иккитаси ўғил бўлган жиянлар йиғилишиб дам олишмоқда. Боғда ҳаммаси бўлиб неча киши йиғилишган?

39. Беш ҳарфдан иборат шундай сўз борки, унинг биринчи ҳарфини тушириб қолдирсак, азоб-қийинчилик маъносини англатувчи сўз келиб чиқади. Яна бир ҳарфни (олдидан, албатта) ўчирсак, етишмовчилик, тагин бир ҳарфини олиб қўйсак номус маъносини билдирувчи сўз пайдо бўлади. Гап қайси сўз ҳақида кетяпти?

40. 3 га бўлганда 1 қолдиқ, 4 га бўлганда 2 қолдиқ, 5 га бўлганда 3 қолдиқ ва 6 га бўлганда 4 қолдиқ қоладиган сон мавжудми?

41. Кемада бир неча мушук, бир неча матрос, ошпаз ва бир оёқли капитан бор. Уларнинг ҳаммасини ҳисоблаганда 15 та калла ва 41 та оёқ борлиги маълум бўлди. Кемада неча мушук борлигини топинг.

42. Бешта 4 рақами билан 55 ни ёзинг.

43. Олмасанг ярим нафас йўлдан ўтгани қўймас?

44. Соат 8 да ухлашга ётдингиз. Соат кўнғироғини тўққизга тўғрилаб қўйдингиз. Неча соат ухлайсиз?

45. Қоғоз-қаламсиз 22 ни 0,5 га бўлинг.

4.3. Математика ойлигини ташкил этиш ва ўтказиш

Математика фани ойлигини ўтказишдан мақсад:

- математика фани бўйича ўқув-методик ишларнинг амалиётга татбиқ этилиши;
- синфдан ташқари ишларни ташкил этишни яхшилаш;
- Ўқувчиларнинг математика фани бўйича билим олишга бўлган қизиқишларини ва интилишларини кучайтириш;
- иқтидорли ўқувчиларни танлаш, улар билан ишлашни янада кучайтириш;
- математика дарсларида таълим - тарбия жараёнини миллийлаштириш, маданиятимиз, фанимиз ютуқлари асосида келажагимиз ворислари бўлган ёш авлодни ўқитиш;

- хориждаги илғор педагогик технологияларнинг олиб кирилиши, таълимни тизимли амалга оширишга янгича нуқтаи назардан ёндашиш;

- ҳозирги замон дарсларида бўлган талабларга кўра математика дарсларини ноанъанавий усулларда ўтиш.

Математика фани ойлигини ўтказишнинг вазифалари:

- ДТС талаблари асосида ўқитувчи ва ўқувчиларнинг ижодий ҳамкорлигини тарғиб этиш;

- такомиллаштирилган давлат таълим стандартлари асосида ўқитиш;

- математика дарсларида ўқитувчи ва ўқувчининг иқтидори ва қобилиятини кўрсатиш;

- математика дарсларида ўқувчиларнинг ижодкорлик қобилиятларини ўстириш;

- “Синфдан ташқари ишлар”ни ташкил этишда, ўтказиладиган турли тадбирларнинг таълим-тарбия жараёнидаги аҳамиятини кўрсатиб бориш.

Математика ойлигини ўтказиш технологияси

Математика ойлигини ўтказишни қуйидаги тадбирлар асосида ташкил этиш самарали натижа беради:

1. Математика фани ўқитувчилари услубий бирлашма йиғилишларида ойликни ўтказиш режасини белгилаш ва барча ўқитувчиларга вазифаларни тақсимлаш.

2. Математика ойлигини ўтказиш режасини тузиш ва уни мактаб фойесига осиб қўйиш.

Математика ойлигини ўтказиш алгоритми:

- ДТС талабларига асосан 2-3 кун ичида ўқувчиларнинг БКМлари мониторингини ўтказиш;

- математик газеталар танловини ўтказиш;

- ўқувчилар тайёрлаган кўргазмали куруллар намойиши;

- математик эрталиклар, кувноқлар ва ўткир зехнлилар беллашуви, математик кечалар, математик мусобақалар, зукколар беллашуви, математик соатлар ўтказиш;

- семинар -тренинглари ўтказиш;

- “Энг яхши ўқитувчи” танловини ўтказиш;

- саёҳатлар уюштириш;

- математик олимлар, туман, шаҳар ҳамда вилоятда таниқли бўлган ўқитувчилар билан учрашувлар ўтказиш;
- илғор педагогик тажрибага эга бўлган ўқитувчилар ишини оммалаштириш;
- қийин ўзлаштириладиган мавзулар бўйича ўқитувчиларнинг иш услубларини ўзлаштириш;
- мактаб микёсида ижодкор ўқитувчилар ишларининг кўргазмасини ташкил этиш.

Республика таълим маркази томонидан тавсия этилган умумий ўрта таълим муассасаларида математика фани ойлигини ўтказиш режасини тақдим этамиз.

Тадбирнинг мазмуни	Ўтказиш мuddати	Масъул шахс
I ҳафта Ўқитувчилар услубий ишлари ҳафталиги ва ҳамкасблари дарсларини кузатиш. Ўқувчиларнинг ДТС талаблари асосида билим, кўникма малакалари сифатининг мониторинги. Услубий семинар: “Масалалар ечиш жараёнида ўқувчиларни математикага ўргатиш технологияси”, “Самарали дарс-яхши режалаштириш, яхши натижа, услубларнинг турли-туманлиги, предметлараро боғланганлиги, жами ўқувчиларнинг фаолияти ва қизиқувчанлиги” (ҳамкасблар дарсларини кузатиш натижалари муҳокамасига бағишланган давра суҳбати).	2- 7 феврал	Математика муаллимлари, Услубий бирлашма бошлиғи
II ҳафта “Очик дарслар” ҳафталиги Душанба...синфда...мавзу бўйича очик дарс, Сешанба....синфда...мавзу бўйича очик дарс, Чоршанба....синфда...мавзу бўйича очик дарс, Пайшанба....синфда...мавзу бўйича очик дарс,	9-14 феврал	Муаллимнинг исми, шарифи Муаллимнинг исми, шарифи Муаллимнинг исми, шарифи Муаллимнинг исми, шарифи Муаллимнинг исми, шарифи

Жума.... синфда... мавзу бўйича очик дарс, Шанба....синфда...мавзу бўйича очик дарс		Муаллимнинг исми, шарифи Муаллимнинг исми, шарифи
III ҳафта Математик марафонлар ҳафталиги Душанба - 5 синфларда “Математик жанг” Сешанба - 6 синфларда “Омад кулиб боккан дамлар” Чоршанба - 9 синфларда “Донолар ва зукколар” Пайшанба - 7 синфларда “Узоқ маррага пойга” Жума - 8 синфларда “Нима? Қаерда? Қачон?” Шанба - “Қизикарли математика соатлари”.	16-21 феврал	Математика муаллимлари Математика муаллимлари Математика муаллимлари Математика муаллимлари Математика муаллимлари Математика муаллимлари
IV ҳафта Синфдан ташқари машғулотларни яқунлаш ҳафтаси Душанба - синф тўғараклари ҳисоботи Сешанба - деворий газеталар, математикадан энг яхши дафтар, тўғарак аъзолари бажарган ишланмалар, тадбирлар сценарийси танлови, Чоршанба - энг яхши ўқитувчилар тажрибасини матбуот, радио ва телевидениеда ёритиш, Пайшанба - математик олимлар, республика, вилоят, шаҳар ва тумanning энг илғор муаллимлари билан учрашув Жума - синф ва тўғарак катнашчиларининг “Ўрта Осиё математик олимлари” мавзусидаги очик тўғарак машғулотлари, Шанба - математика фани ойлиги натижаларини яқунлаш.	23-28 феврал	Тўғарак рахбари Тўғарак рахбари Тўғарак рахбари Тўғарак рахбари Тўғарак рахбари

Математика фан ойлигида ўтказиладиган тадбирлар учун қуйидаги материалларни намуна сифатида тавсия этамиз.

1. Зукколар беллашуви

“Зукколар беллашуви” мусобақаси куйидаги тартибда амалга оширилади:

Иштирокчилар уч гуруҳга бўлиниб, 5 та шарт бўйича беллашадилар.

1-шарт. “Тезкор саволлар” шarti.

Иштирокчилар 3 та гуруҳга бўлинадилар. Ҳар бир гуруҳдан биттадан вакил танлаб олинади. Сўнгра “Ҳар соҳадан бир шингил” рукн остида ҳар бир гуруҳ вакилига 10 тадан савол берилади ва жавоблар куйидагича баҳоланади:

5 та тўғри жавобга - 1 балл, 6 та га -2 балл, 7 та га - 3 балл, 8 тага-4 балл, 9-10 та тўғри жавобга -5 балл.

1-гуруҳга саволлар:

1.Энг кичик туб сон. (2)

2. 100 ни яримга бўлсак неча ? (200)

3. Экватор узунлиги неча километр? (40065 км)

4. Иғвогар нимадан ҳузур қилади? (иғводан)

5. Чумолининг нечта оёғи бор? (6 та)

6. Республикамизда нечанчи йил Амир Темир йили деб эълон қилинган? (1996 йили)

7. 4 та ўнликни 3 та ўнликка кўпайтирсак нечта ўнлик ҳосил бўлади? (120 ўнлик)

8. “Арифметика” дастлаб қайси давлатда ривожланган? (Ҳиндистонда)

9. 7 та дарахт бир-биридан 3 метр узоқликда ўсяпти. У четдаги дарахтдан бу четдаги дарахт ўртасидаги масофа қанча? (18м)

10. Нисбий микдорларга мисол келтиринг (масалан, тингловчиларнинг $\frac{1}{3}$ қисми мусобақада иштирок этмоқда).

2-гуруҳга саволлар:

1. Айлана узунлигининг диаметрига нисбати нимага тенг? (π)

2. Қачон 4 ни кўриб 16 деймиз? (соат 16 да)

3. Қуёш ердан неча км узоқликда? (150 миллион км)

4. Кўз нимадан тўймайди? (кўришдан)

5. Ўргимчақда нечта оёқ бўлади? (8 та)

6. Республикамизда нечанчи йил Мирзо Улуғбек юбилейи нишонланган? (1994 йили)

7. $(97+15):56$ натижани айтинг? (2)

8. “Математика” сўзи қайси тилдан олинган ва бу атамани ким киритган? (грекчадан, Пифагор)

9. Қандай уч соннинг кўпайтмаси 1 га тенг? ($0,5 \cdot 1 \cdot 2 = 1$)

10. Маълумки, ерда бир кеча-кундуз 24 соатга тенг. Марсда бир сутка неча соатга тенг? (24 соат 55 минут)

3-гуруҳга саволлар:

1. 45 нинг квадрати нечага тенг? (2025)

2. Битта чўпнинг иккита учи бор, 2,5 та чўпнинг неча учи бор? (6 та)

3. Дунёдаги энг узун тоғ тизмаси? (Анд)

4. Ер нимага тўймайди? (ёмғир сувиға)

5. Дунёдаги энг митти қушнинг номи нима? (колибри)

6. Республикамизда ўтказиладиган “Баркамол авлод” спорт ўйинларига спортнинг неча тури киритилган? (12та)

7. $10:5 \cdot 4$ натижани айтинг (8)

8. Берилган нуқтадан бир хил узоқликдаги нуқталар тўплами нима дейилади? (айлана).

9. “Қадимги халқлардан қолган ёдгорликлар” номли асар кимнинг қаламига мансуб? (Беруний).

10. “Қамарий йил”га синоним бўлган йилни айтинг (Ҳижрий йил).

2-шарт. “Тезкорлик”

Ушбу шарт 5 баллик тизимда баҳоланади.

1 дан 10 гача бўлган сонларни :

1-гуруҳга:

4 та 4 ва амаллар ишоралари ёрдамида ёзинг (5 дақиқа)

$44:44=1$ $(4+4):4+4=6$

$4:4+4:4=2$ $44:4-4=7$

$(4+4+4):4=3$ $(4+4)+(4-4)=8$

$4+(4-4) \cdot 4=4$ $4+4+4:4=9$

2-гуруҳга: 4 та 3 ва арифметик амаллар ишоралари ёрдамида ёзинг.

$33:33=1$ $3+3+3-3=6$

$$3:3+3:3=2 \quad 3:3+3+3=7$$

$$3\cdot3-3-3=3 \quad 3\cdot3-(3:3)=8$$

$$(3\cdot3+3):3=4 \quad 3\cdot3\cdot3=9$$

$$3+3-3:3=5 \quad 3:3+3\cdot3=10$$

3- гуруҳга: 4 та 7 ва амаллар ишоралари ёрдамида ёзинг.

$$77:77=1 \quad (7\cdot7-7):7=6$$

$$7:7+7:7=2 \quad 7-(7-7)\cdot7=7$$

$$(7+7+7):7=3 \quad (7+7\cdot7):7=8$$

$$(77:7)-7=4 \quad (7+7):7+7=9$$

$$7-(7+7):7=5 \quad (77-7):7=10$$

3-шарт “Хотира машқи”

Дастурни олиб борувчи томонидан 5 та икки хонали сон айтилади. Даврага ўз ихтиёри билан чиққан иштирокчилар (аввал, ҳар бир гуруҳдан 3 тадан вакил танланади. Сўнгра, уларни ичидан биттадан ғолиблар аниқланиб, иккинчи турда иштирок этади) айтилган сонларни такрорлаб, ўз хотираларини синаб кўрадилар ва ўз гуруҳларига рағбат ёки жарима келтирадилар. 1-2 та сонни тўғри топганга жарима, яъни гуруҳ очкосидан 1 балл олиб ташланади. 3 та сонни тўғри топганга 1 балл, 4 сонни тўғри топганга 2 балл, 5 та сонни тўғри топганга 3 балл.

4-шарт. “Зукколар”

Ушбу шартда учала гуруҳга устун сўзлар берилади, яъни “Арифметика”, “Математика”, “Геометрия” каби устун сўзларни асос қилиб бошқотирма (кроссворд) тузиш талаб қилинади ва бу ишни бажариш учун гуруҳларга 15 дақиқа вақт берилади. Ишнинг бажарилганлик даража-сига қараб гуруҳлар баҳоланади.

Берилган 5 та топширик бўйича учала гуруҳнинг жамлаган очколари ҳисоблаб чиқилади ва ғолиб гуруҳ аниқланади. Гуруҳлардан фаол иштирок этган ўқувчилар фан ойлиги якунида тақдирланиши айтилади. Шунинг билан мусобақа якунланади.

Миллатимизнинг маънавий бойлиги, миллий кадриятларимиздан саналмиш халқ оғзаки ижоди дурдоналаридан бири - бу халқ мақоллари.

Халқ мақоллари орасидан сонли мақолларни топиб, уларни жойи келганда ўқувчиларга ёдлатиб бориш орқали ҳам

кадриятларимизни сақлаб, уларни авлодларга етказишда хизмат қилган бўламиз.

Қизиқарли математика

1. Оддий ернинг юзидан то космик фазогача,
Кундалик турмуш, ҳаёт, қуёш, сув, ҳавогача,
Ҳисоб-китобсиз яшаб бўлмас ҳеч қачон.
Қудратли шу фан учун бош элемент нуқтажон.
2. Математика фани гўзалликка бой жуда,
Гўзал ечим, гўзал сон, гўзал чизма сержилло,
Бошқотиргич барчанинг ақлини пешласа гар,
Топишмоқли мисоллар ўйлашга мажбур этар.
3. Айният формулани ўрганамиз тез, осон,
Лекин икс, игреклар ўйлатади ҳар қачон,
Таъриф, теоремани ёдимизда сақлаймиз,
Аъло ўқиб устозлар ишончини оқлаймиз.

Шеърӣй топишмоқлар

1. Илди́зи бор ўсма́йди,
Кўпла́р уни изла́йди.
Илми бўлмаса ечаолмас,
Номи унинг нима́йди? (тенглама).
2. Ша́кли ҳар хил асли тенг
Татбиқи ҳам жуда кенг.
Тенглиги серхосият.
Номи унинг ... (айният).
3. Текисликда бир жуфт сон,
Бўлса агар, сен ишон
Нуқта ўрнин аниқлаш
Бўлар эмиш кўп осон. (нуқта координаталари)
4. Икки соннинг кўшувин,
Ҳисобласам 40 чиқди.
Бирининг 5 фоизин,
5 лантирсам 3 чиқди.
Бу сонларнинг каттасин
қани топчи Аливой,

кичигидан катгаси

канча кўпдир Валивой. (12 ва 28; 16 та кўп)

5. Савдогар бозорга саватда тухум олиб келаяпти. Отлик саватни туртиб юборди. Тухумлар синди. Отлик сўради: Саватда тухумлар нечта ?

Савдогар жавоб берди: 2 талаб, 3 талаб, 4 талаб, 5 талаб, 6 талаб солганда ортиб қоларди. 7 талаб солганда тухум қолмасди.

Савол: Саватда нечта тухум бўлган? (49 та)

6. Уч хонали сон ноль билан тугайди.

Агар ноль ўчирилса, у 432 га камаяди.

Шу сонни топинг. (480)

Математика фани ойлиги учун “Ўйла, изла, топ” кечаси тадбири.

Мақсад: 1. Буюк математикларнинг қилган хизматлари ва асарлари ҳақида тушунча бериш.

2. Ўқувчиларга жамоат жойларида ўзини тута билиш тартибини ва ўздан катталарга бўлган ҳурмат одобни ўргатиш.

3. Ҳамжиҳатлик, ўртоқлик тарбиясини ўстириш.

Ўтказиш жойи: Мактаб зали.

Безаги: Плакатлар, альбомлар, рефератлар, ҳар хил гуллар.

Режа: Кечанинг очилиши. Гуруҳларнинг чиқиши. Ҳакамлар ҳайъатини сайлаш. Мусиқий дам олиш.

Баҳолар: Азиз ўқувчилар ушбу „Ўйла,изла,топ” номли кечамизда,мактабимизнинг 9-”А”синф „Функция” гуруҳи, 9- “Б”синф „Ал-Хоразмий” ва 9 -“В” синф “Тригонометрия” гуруҳлари ўзаро баҳслашади.

Мусобақа 7 та шартдан иборат: *билимдонлик синови, хотира машқи, зукколар бошқотирмаси, ақл тарозиси, топқирлик, ҳар соҳадан бир шингил,ақл чархи.*

Даврага гуруҳларни таклиф қиламиз ва 1-чи шартни бошлаймиз.

1.Билимдонлик синови Бу шартда,ҳар бир гуруҳдан 1 тадан ўқувчи чиқиб,математик формулаларни ёзиб боришлари керак. Кўп формула ёзган гуруҳ ғолиб ҳисобланади ва баҳоланади. Тўғри жавоблар „рағбат”, нотўғри жавоб учун „жарима”, бериб

борилади. Ўқувчилар камида 7 та ёзиши керак. Ҳакамлар ҳайъати аъзолари ҳар натижани эълон қилиб, 1-шартни яқунлайди.

2.Хотира машқи Ушбу шартни бажариш учун рақиб гуруҳлар вакили айтган 7 та математик атамаларни хотирада сақлаб ва тўғри такрорлашни гуруҳлардан талаб қилинади. Математик атамаларни навматма-навбат „рағбат“, нотўғри жавоблар „жарима“ беришини ҳакамлар ҳайъати аъзолари эълон қилиб 2-шарт яқунланади.

3.Зукколар бошқотирмаси Ушбу шартда ҳар бир гуруҳга масалалар берилади. Гуруҳлар топшириқни бажариб изохлаб беришлари шарт. Масалани тўғри бажарган ва изохлаб берган гуруҳга „рағбат“ акси бўлса, жарима берилади ва 3-шарт яқунланади.

4.Ақл тарозиси Ушбу шартда ҳар бир гуруҳга мақоллар, берилади ва ушбу мақоллар маъносини айтиб беришлари керак. Жавобни тўлиқ берган гуруҳга „рағбат“, жавоб бера олмаса „жарима“ берилади. 4-шарт яқунланади.

5.Топқирлик Ушбу шартда ҳар бир гуруҳга геометрик шакллар берилади ва шу геометрик шакллар асосида унинг периметрини, юзини ҳисоблаб беради. Ҳакамлар иштирокчининг жавобини тинглаб тўғри бўлса „рағбат“, нотўғри бўлса „жарима“ беради. 5-шарт яқунланади.

6.Ҳар соҳадан бир шингил Ушбу шартда ҳар бир гуруҳга 7 тадан тезкор саволлар берилади. Гуруҳлар ўйламасдан жавоб беришлари талаб этилади.

Функция гуруҳига.

1. Геометрия сўзининг маъноси.
2. Китоб топишмоқда нима дейилади.
3. 5^{-4} даражаси нимага тенг?
4. "Ўрик гуллаганда" шеърининг муаллифи ким?
5. Оғирлик ўлчов бирлиги нима?
6. 3 ни кўриб қачон 15 деймиз?
7. Мадҳиямиз бастакори ким?

Тригонометрия гуруҳига:

1. Алгебра атамаси қайси асар номидан келиб чиққан?
2. 3^{-4} даражасини топинг.

3. Кучланишни ўлчайдиган асбоб.
4. Шамол топишмоқда қандай аталади?
5. Товуқнинг нечта бармоғи бор?
6. Сув гули деб қайси гулни атаймиз?
7. Шакар нимадан олинади?

„Ал-Хоразмий” гуруҳига:

1. Доиранинг юзи нимага тенг?
2. Математика ҳақида донолар фикри.
3. Куч ўлчайдиган асбоб.
4. 2^{-4} даражасини топинг.
5. Чойнак ва пиёла топишмоқда қандай аталади?
6. Қандай сонлар бешга бўлинади?
7. “Ўтган кунлар” романи муаллифи ким?

Ҳар бир гуруҳнинг жавоблари тингланиб, ҳакамлар изохлаб беришади.

6-шарт яқунланди.

7. *Ақл чархи* Ушбу шартда ҳар бир гуруҳга бошқотирма берилади. Қайси гуруҳ тўғри ва тўлиқ жавоб берса “рағбат”ни қўлга киритади.

Ҳар бир гуруҳнинг тўплаган “жарима” ва “рағбат”и санаб чиқилади. Энг кўп рағбат тўплаган гуруҳ ғолиб деб топилади.

Ўқувчилар томонидан ёзилган рефератлар ва эмблемалар ҳам инобатга олинади. Ҳар бир гуруҳдан фаол иштирок этган ўқувчилар рағбатлантиради.

4.4. Математика фани хонаси ва унга қўйилган умумий талаблар

Педагогик талаблар. Назарияни тушунишда кўргазмалиликнинг аҳамияти, математикадан олган билимини амалиётга қўллай билиши, ўқувчиларнинг дунёкарашини шакллантириш, билим савиясини кўтариш ва ривожлантириш - математика хонасига қўйилган талаблардир.

Ўқитувчи ва ўқувчининг иш унумдорлигини ошириш учун хонани жиҳозлашда барча майда ишларни ҳам эътибордан четда қолдирмаслик керак. Бу мактаб математика хонасига қўйилган асосий талаблардан биридир.

Ўқитувчининг иш жойи ва ўқувчининг иш жойи, синф доскаси ва ўқув куролларини сақлаш учун шкафлар, хонани қоронғилатиш ва бошқа жиҳозлар максимал даражада ишлаш учун қулай бўлиши керак.

Юқори савияда математик билимни эгаллашда катта фойда касб этадиган асосий ўқув куроллари, мавзунинг ўқишдаги ўқув воситалари дарс жараёнининг ажралмас қисмидир.

Математика хонаси дарс пайтидаги ўқитувчи ва ўқувчининг меҳнат қилаётган асосий иш жойидир, шунинг учун барча ҳаракат унга йўналган бўлиши керак.

Ўқувчи шу хонада математикадан асосий билим олиб, фикрлаш қобилиятини ўстиради, дунёқарашини шакллантиради, тараққиётга математика кўзи билан қарайди. Шунинг учун математика хонасида юқоридагиларни амалга оширишда ундаги жиҳозлардан ўқувчиларнинг унумли, ўз ўрнида фойдаланиши катта аҳамият касб этади.

Демак, математика хонасидаги барча ўқув куроллари, кўргазма воситалари ҳамда бошқа воситалар таълимнинг илғор метод ва шакллари қўллашга, ўқувчиларда мустақкам ва чуқур билим, Малака ва кўникмаларни ҳосил қилишда уларни фан асослари билан пухта қуроллантиришга, уларда юксак онглиликни таркиб топтириш, ёшларни ҳаётга онгли равишда касб танлашга тайёрлашга имкон бериш керак.

Илмий талаблар. Математика хонасининг асосий мақсади- дарс жараёнининг тўғри ташкил қилиниб, ўқувчиларга илмий билим бериш, ўтилган назарияни кўргазмали равишда тушунтири билишдир.

Математика хонаси- ўқувчиларнинг дарс жараёнида чуқур билим олишига хизмат қиладиган хонадир.

Рухий физиологик талаблар. Мактаб математика таълимига оид назарий-амалий билим ва кўникмаларни ўзлаштиришга йўналтирилган кўрсатмали қўлланмалар, тарқатма-дидактик материаллар мазмуни, техника воситалари ўқувчилар билим даражаси, ёш хусусиятига мос келиши лозим. Уларнинг эстетик жиҳозланиши, ишлатилган ранглар ўқувчи руҳий ҳолатига салбий таъсир кўрсатмаслиги керак.

Математика хонасидаги барча ўқув техника жиҳозларидан дарс жараёнида фойдаланишда ўқувчиларнинг фикрлаш қобилиятини ўстириш, ўтилган мавзуни амалий масалаларни ечишда қўллай билиш ва натижада уларда ишонч, олган билимдан қониқиш ҳиссини ҳосил қилиш керак.

Агар ўқувчилар ўтилган мавзуни яхши тушуниб, амалиётда қўллай билса, бу уларда фанга қизиқиш, чуқур онглилик, фикрлаш доирасининг кенглигига асосий сабаб бўлади.

Техника хавфсизлиги ва гигиеник талаблар.

1). Техника воситалари, қўлланмалари билан диққат қилиб танишиб чиқиш зарур ва уларни тармоққа улашдан аввал тармоқ кучланиши текшириб кўрилиши керак. Ҳамма воситаларнинг кўринарли жойларига улар қандай кучланишга мўлжалланганлиги ва қутблари ёзиб қўйилиши лозим.

2). Техника воситалари ишлайдиган ҳолатда бошқариб қўйилган бўлиши, тоза сақланиши ва доимо текшириб турилиши керак.

3). Воситаларнинг ғилофлари қаерда керак бўлса, шу ерга уланади. Ерга улашда сув, газ иситкич қувурларидан фойдаланиш қатъиян ман қилинади. Радиаторлар, иситкич ва сув системаларининг қувурлари диэлектрик (ёғоч ва б.) билан изоляцияланган бўлади.

4). Техника воситаларини стол чеккасига қўймаслик керак. Уларни шундай жойлаштириш лозимки, фойдаланиш қулай бўлсин.

5). Фан хонасидаги барча жиҳозлар мавжуд гигиеник талабларга жавоб бериши лозим. Хонани ёритишда нималарга эътибор бериш керак ва қандай вазиятларга йўл қўймаслик лозим?

а) ёритиш учун ҳимояланмаган ёритиш воситаларидан фойдаланиш ман этилади;

б) девор сирти, хона мебелларини бўяшда синфдаги ёритишнинг ўқувчи соғлигига таъсир қилмайдиган ҳолатларини эътиборга олиш;

с) синф ойнасининг пастки қисмини пардалар билан тўсиш;

д) табиий ёритиш етарли бўлмаса, қўшимча сунъий ёритиш воситасидан фойдаланиш;

е) синф доскасини ёритиш учун махсус кўшимча ёритгич керак, бунда ёритгич досканинг юқори томонида бўлиб, доскадаги ёзувлар, чизмалар аниқ кўринади, ундан фойдаланиш учун алоҳида ёкиш мосламаси бўлиши лозим.

Эстетик талаблар. Ўқитувчи ўқувчи учун “Жонли кўргазма” бўлганидек, у кунига олти-етти соат ўтириб таҳсил оладиган синф хонаси ўқувчи учун ҳар томонлама намуна бўладиган, эстетик дидини тарбиялайдиган, завқ берадиган, шу билан бирга, энг муҳими ўша фан янгиликлари ва ютуқлари билан танишиб бориш имкониятига эга бўладиган масканга айланиши лозим.

Хонанинг деворлари жуда оч хаворанг, жуда оч пушти ранг билан бўялади. Ранглар ўқувчи кўзини чарчатмаслиги керак.

Математика хонасини шундай бўяш керакки, бунда девордаги ёруғлик тасвири 50 %-60 % чегарасида, синф доскасиники 10-15 % бўлиши керак.

Техник талаблар. Синф хонасидаги жиҳозлардан ҳар куни фойдаланишга тўғри келиши, уларни нафақат ўқитувчи, балки ўқувчиларнинг ҳам ишлатишини инобатга олган ҳолда жиҳозлар пишик-пухта, чидамли ва бежирим ишланган бўлиши, шунингдек, техника хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиш имкониятлари ҳисобга олинган бўлиши керак.

Фан хонасининг умумий кўриниши. Хонани режалаштиришда хона деворларини жиҳозлаш, ўқитувчилар ва ўқувчилар иш жойларининг жойлашиши, ўқув жиҳозларини тақсимлаш ва бошқалар ўрганиб чиқилади. Математика хонасининг олди деворига синф доскаси осилади. Ўқитувчининг иш жойи синф доскасидан камида 80 см узоқликда бўлиши керак. Ўқувчиларнинг иш жойи доскадан камида 2,4 м узоқликда шундай жойлаштириладики, дераза ва ўқувчи столи, столлар қатори ва ўқувчилар столи билан ён девор орасидаги масофа камида 60 см бўлсин.

Орка девор олдидаги ўқувчилар иш жойлари билан шкафлар орасидаги масофа шкафлар очилиб-ёпилиб туришига ва уларнинг олдига бориб туришга мослаштирилган бўлиши лозим.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. -Т.: Ўзбекистон, 1992.
2. Каримов И.А. Ўзбекистон буюк келажак сари. -Т.: "Ўзбекистон", -1998.
3. Каримов И.А. Юксак малакали мутахассислар таракқиёт омили. -Т.: "Ўзбекистон", -1995.
4. Каримов И.А. "Баркамол авлод орзуси" -Т.: "Ўзбекистон" -1999:
5. Каримов И.А. "Юксак маънавият - енгилмас куч" Т.: -2008.
6. Ўзбекистон Республикасининг "Таълим тўғрисида"ги Қонуни, Кадрлар тайёрлаш миллий дастури. Т.: Шарқ. -1997.
7. Умумий ўрта таълимнинг давлат таълим стандартлари ва ўқув дастури.
Ахборотноманинг 4-махсус сони Т.: "Шарқ" -1999.
8. Алимов Ш.О., Холмухамедов О.Р., М.А.Мирзаахмедов "Алгебра-7" Ўқитувчилар учун қўлланма. Тошкент, -2005.
9. Alimov Sh.O., Holmuhamedov O.R., Mirzaahmedov M.A. "Algebra-7" 3-nashr. Toshkent, "O'qituvchi" -2009.
10. Alimov Sh., Holmuhamedov O.R., Mirzaahmedov M.A. Algebra-8, 2-nashr Т.: "O'qituvchi" -2010
11. Alimov Sh., Mirzaahmedov M., Holmuhamedov O.R. Algebra-9 Т.: "O'qituvchi" -2002.
12. Alimov Sh. va b. Algebra va analiz asoslari-10. Т.: "O'qituvchi" 2004.
13. Alimov Sh. va b. Algebra va analiz asoslari-11. Т.: "O'qituvchi" 2004.
14. Алимов Ш.О., Колягин Ю. М. ва бошқ. Алгебра. Ўрта мактабнинг 7-8-9-синфлар учун дарслик. Тошкент, "Ўқитувчи" -2002.
15. Алихонов С. Математика ўқитиш методикаси. /Мактаб ўқитувчилари учун қўлланма Тошкент, "Ўқитувчи" -1992.
16. А'zamov A., Haydarov B., Sarioqov E va boshqalar Geometriya-7. Т.: -2009.
17. А'zamov A. Shaki va xossa. //Fizika, matematika va informatika № 1, -2004.
18. Бикбаева Н.У., Сидельникова Р.Н., Адамбекова Г.А. "Бошланғич синфларда математика ўқитиш методикаси", -Т.: "Ўқитувчи", -1996.
19. Berdiqulov M.A., Hasanov F.X. Maxraji tub son bo'lgan oddiy kasrlarning xossalari //Fizika, matematika va informatika № 5(7), -2002.
20. Джураев Р.Х., Турдикулов Э.О. ва бошқалар. /Интеграциялашган таълим назарияси ва амалиёти Тошкент, "Сано-стандарт", -2009.

21. Икромов Ж, Мирзаахмедов М, Рахимқориев А. ва бошқалар Ўрта мактабнинг 5-6-синфлари учун қўлланма. Тошкент, "Ўқитувчи", - 2002.

22. Инатов Х. Физика ўқитишнинг назарий масалалари I қисм "Тафаккур" нашриёти. Тошкент, -2010.

23. Инатов Х. "Физика ўқитиш методикаси" II қисм "Тафаккур" нашриёти. Тошкент, -2010.

24. Мамадазимов М., Жуманиёзова М. Физика-астрономияни интеграллаб ўқитишнинг методик асослари / Методик қўлланмаси Т.: - 2007.

25. Мухамедов Г.И., Тўракулов Х.А. Замоновий тадқиқотнинг илмий-назарий асослари. Ўқув қўлланма. -Жиззах, -2009.

26. Mirzaahmedov M., Rahimqoriyev A. Matematika-5. Т.: "O'qituvchi" - 2007.

27. Mirzaahmedov M., Rahimqoriyev A. Matematika-6, Т.: "O'qituvchi" - 2009.

28. Мирзаахмедов М.А., Сотиболдиев Д. "Ўқувчиларни математик олимпиадаларга тайёрлаш" -Т.: "Ўқитувчи" - 1993.

29. Мирзаахмедов М. "Математика ва геометрия таълими" "Маърифат" газетаси 2010 йил 3 ноябр.

30. Мусурмонов Р. Умумий ўрта таълим мактабларида педагогик тажриба-синов ишларини ташкил этиш ва бошқариш. дисс. п.ф.н. -Т.: - 2008. -150 б.

31. Ne'matova Sh. Matematikadan 5,6,7,8,9-sinrlar uchun DTSni amaliyotga joriy etishning metodik asoslari. // Metodik qo'llanma Jizzax, - 2003.

32. Ne'matova Sh. O'rta maktabda matematika o'qitish metodikasi masalalari O'qituvchilar uchun qo'llanma. Jizzax, -2003.

33. Ne'matova Sh. 6-sinf uchun majburiy standartli tekshiruv ishi (MSTI) //Metodik qo'llanma Jizzax -2004.

34. Ne'matova Sh. Funksiyaning ekstremumlariga doir amaliy masalalarni hosila yordamida yechish //Metodik qo'llanma Jizzax, - 2007.

35. Ne'matova Sh. Maktab algebra kursining mazmuni. //Metodik qo'llanma Jizzax, - 2008.

36. Ne'matova Sh. Matematikadan trening mashg'ulotlari //Metodik qo'llanma. Jizzax, - 2008.

37. Ne'matova Sh. Matematikadan fan oyligini o'tkazish texnologiyasi. //Metodik qo'llanma. Jizzax, -2008

38. Ne'matova Sh. Matematikadan nostandart masalalarni yechish usullari. //Metodik qo'llanma Jizzax, -2008

39. Неъматова Ш., Инатов Х. Муаммоли таълим - дарс жараёнини такомиллаштириш омили. ///Узлуксиз таълим. 2005 йил 3- сонетлар.

40. Неъматова Ш. Математика дарсларида ички узвийликни

таъминлаш ///Узлуксиз таълим. 2006 йил 2-сон 56-58 бетлар.

41. Неъматова Ш., Инатов Х. Умуммиллий дастурнинг учинчи йўналишида белгиланган вазифалар хусусида. ///Республика илмий-амалий конференция материаллари. Қўқон 2008 йил. 107-109 бетлар.

42. Неъматова Ш., Неъматов Б. Т. Малака ошириш тизимини такомиллаштириш омиллари. Т.Н.Қори-Ниёзий номидаги Ўзбекистон педагогика фанлари илмий тадқиқот институти. "Умумий ўрта таълимнинг назарий ва амалий муаммолари" мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Тошкент-2009. 201-203 бетлар.

43. Саидахмедов Н.С. Янги педагогик технологиянинг моҳияти //Ж.Халқ таълими - 1-сон - Б.97-102.

44. Саидахмедов Н.С. Педагогик амалиётда янги технологияларни қўллаш намуналари. Т.: Янги аср авлоди, 2001. -40 б.

45. Rahimqoriyev A. Geometriya-8 T.: "Yangiyo'l poligraf service" -2010.

46. Тўракулов Х.А., Ҳамзаев Х., Тўракулов О.Х. Математика дарсларида инновацион усуллар. Ўқув қўлланма -Жиззах, -2005.

47. Толипов Ў.Қ. Тажриба-синов ишларини ўтказишда янги педагогик технологиялар //Ж.Халқ таълими. № 2-3. 1999. -Б. 63-67.

48. Толипов Ў.Қ. Ўқувчилар тайёрлашда янги педагогик технологиялар //Ж.Халқ таълими. №. 2000. -Б. 40-44.

49. Turg'unboyev R.M. M.D. Djabborova "Matematika o'qitishda o'quvchilarning individual psixologik xususiyatlaridan foydalanish" //Fizika, matematika va informatika № 3, 2006.

50. Ҳайдаров Б. ва бошқалар Геометрия-9. Т.: О'zbekiston milliy ensiklopediyasi -2010.

51. Yu.Asadov, I.Zokirov, N.Turdiyev, A.Asqarov. "Matematikadan uzviylashtirilgan o'quv dasturlarini joriy etish bo'yicha tavsiya va taqvim-mavzu rejalar" (5-9-sinflar) T., 2010.

МУНДАРИЖА

Сўз боши	3
I ҚИСМ МАТЕМАТИКА ЎҚИТИШНИНГ НАЗАРИЙ МАСАЛАЛАРИ	
1-боб. Ўқитувчининг илмий-назарий тайёргарлиги	
1.1. Ўқитувчига қўйилган Давлат талаблари ва унинг ифодаланиши...	6
1.2. Малака ошириш тизимида математика фанини ўқитиш методикасининг мақсад ва вазифалари.....	9
1.3. Математика фанини ўқитишнинг дидактик тамойиллари ва таълим методлари.....	14
1.4. Математика таълимини қайта қуришдаги муаммолар.....	19
2-боб Ўзбекистонда математика фанини ўқитиш тарихи ва унинг назарий масалалари	
2.1. Математика фанининг табиий эҳтиёжлар асосида ривожланиши...	25
2.2. Ўрта Осиёлик мутафаккирларнинг математика соҳасидаги илмий мерослари ва мустақиллик даврларида уларга эътибор.....	31
2.3. Ўзбекистонда математика фанини ўқитиш методикаси тарихи ва ривожланиши.....	43
3-боб. Ўқитувчининг касбий маҳорати ва уни назорат қилиш шакллари	
3.1. Ўқитувчи фаолияти қирралари.....	49
3.2. Ўқитувчининг касбий билим ва маҳоратларини ошириш муаммолари	51
3.3. Ўқитувчиларни аттестациядан ўтказиш.....	52
3.4. Малака ошириш курси самарадорлигини аниқлаш ва назорат қилиш	59
3.5. Тест топшириқларини тузиш методикаси	67
II ҚИСМ МАТЕМАТИКА ФАНИНИ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ	
1-боб. Мактабда математика ўқитиш методикасининг илмий-методик таҳлили	
1.1. Давлат таълим стандарти ва ўқув дастурларининг ифодаланиши...	72
1.2. V синфда математика фанини ўқитиш.....	80
1.3. VI синфда математика фанини ўқитиш.....	110
1.4. VII синфда математика фанини ўқитиш.....	131
1.5. VIII синфда математика фанини ўқитиш.....	148

1.6. IX синфда математика фанини ўқитиш.....	181
1.7. VII синфда геометрия фанини ўқитиш.....	216
1.8. VIII синфда геометрия фанини ўқитиш.....	226
1.9. IX синфда геометрия фанини ўқитиш.....	243

2-боб. Математика ўқитишда замонавий педагогик технологияларнинг татбиқи

2.1 Интерфаол методларнинг таълим ва тарбия жараёнидаги ўрни ва имкониятларидан фойдаланиш.....	251
2.2. Таълим ва тарбия жараёнида ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланиш.....	268
2.3.Электрон дарслик (ЭД) ва электрон қўлланма (ЭҚ)лар ҳақида.....	282

3-боб. Математика ўқитишни такомиллаштириш омиллари

3.1. Ўқувчиларда математик тушунчаларни шакллантириш асослари ва манбалари.....	287
3.2. Табақалаштирилган таълимнинг мазмун ва моҳияти.....	292
3.3. Фанлараро боғланишнинг таълимий аҳамияти.....	301
3.4. Математикада интегратив билимларнинг мазмуни ва уни фойдаланиши.....	314

4-боб. Синфдан ташқари ишларнинг турлари ва уни ташкил этишнинг методик жиҳатлари

4.1.Математика кечаси.....	322
4.2.Тўғарак.....	332
4.3.Математика ойлигини ташкил этиш ва ўтказиш.....	349
4.4.Математика фан хонаси ва унга қўйилган умумий талаблар.....	359
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	363

Шарофат Неъматова

**Математика фанини ўқитишнинг
назарий масалалари ва методикаси**

Ўқув қўлланма

**Мухаррир Б.АКРАМОВ
Дизайнер А.МАМАСОЛИЕВ
Техник муҳаррир Ҳ.САФРАЛИЕВ
Мусаххих О.МУХТОРОВ
Саҳифаловчи Д.АКРАМОВ**

Босишга 13.02.2011 йилда рухсат этилди.
Бичими 84x108 1/16. Ҳажми 23 б.т. Адади 1000.

Буюртма № 023.

Баҳоси келишилган нарҳда.

«ТАФАККУР» нашриёти.

[www. tafakkur.uz](http://www.tafakkur.uz)

E-mail: [maktub@ tafakkur.uz](mailto:maktub@tafakkur.uz)

«ТАФАККУР» нашриёти босмаҳонаси.

Тошкент шаҳри, Чилонзор тумани,

Чилонзор кўчаси, 1-уй.