

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Тошкент Архитектура-қурилиш институти

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК: 51(077)+37(077)

ИБРАГИМОВ Исмоил Усмонович

ТЕХНИКА ЙЎНАЛИШИДАГИ АКАДЕМИК ЛИЦЕЙЛАРДА
МАТЕМАТИКА ЎҚИТИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

13.00.02 - математика ўқитиш назарияси ва методикаси

педагогика фанлари номзоди илмий даражасини
олиш учун ёзилган

ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар: педагогика фанлари доктори,
профессор Икромов Ж.

Тошкент - 2005

М У Н Д А Р И Ж А

Бет

Кириш..... 3

1-б о б . Техника йўналишидаги академик лицейларда математика курси мазмунини танлашга ёндашувларнинг назарий жиҳатдан асосланиши

- 1.1. Таълимнинг табақалаштирилган тизимида техника йўналиши.....
- 1.2. Техника йўналишидаги академик лицейларда таълим олаётган ўқувчиларнинг психологик ва психофизиологик хусусиятлари.....
- 1.3. Техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим мазмунини танлаш мезонлари.....

2-б о б . Техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим методикаси хусусиятлари

- 2.1. Техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим мазмуни хусусиятлари.....
- 2.2. Техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълимнинг ўзига хос хусусиятлари.....
- 2.3. Ўқув дастурининг “Тақрибий ҳисоблаш методлари” бўлимини ўрганиш бўйича методик тавсиялар.....

3-б о б . Педагогик тажриба-синов ишларини ташкил қилиш ва унинг натижалари

- 3.1. Тажриба-синов ишларини ташкил қилиш ва ўтказиш.....
- 3.2. Тажриба-синов ишлари натижаларига математик-статистик жиҳатдан ишлов бериш.....

Хулосалар.....

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....

*Математика - бўлажак математиклар
учун мақсад, бўлажак муҳандислар учун
эса воситадир.*

А.Н. Крилов

К И Р И Ш

Муаммонинг долзарблиги ва бажарилганлик даражаси. Академик лицейларда математика таълимда ўқувчиларнинг қизиқиш, қобилият ва мойилликларини эътиборга олишнинг муҳим **омили ва шарт**—бу таълим-тарбия жараёнини **табақалаштириш** (дифференциациялаш)**дир.** Жамият ўзини ўзи англаб етган ҳозирги даврда “Таълим тўғрисида”ги Қонун ва “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури” ғоялари асосида узлуксиз таълим тизимини янгилаш ишлари ривожланаётган шахснинг интеллектуал ва маънавий-маърифий эҳтиёжларини максимал даражада қаноатлантириш йўналишида амалга оширилмоқда. Бунда ўқувчиларнинг қизиқиш, қобилият ва мойилликларини оптимал даражада ривожлантириш, таълимни индивидуаллаштириш муаммолари олдинги ўринларга қўйилмоқда. Бу муаммоларни ҳал қилишнинг “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури” сифат босқичи жараёнидаги истиқболли йўллари узлуксиз таълим тизимини ислоҳ қилишнинг асосий йўналишларидан бири бўлган таълимни инсонпарварлаштириш ва табақалаштириш орқали очилади. Унда **“ўқувчиларнинг имкониятлари ва қизиқишларини ҳисобга олган ҳолда уларнинг жадал интеллектуал ривожланиши учун чуқур, соҳалаштирилган, табақалаштирилган, касбга йўналтирилган таълим олишини таъминлайди” (3;3.3.3),**—деб таъкидланган.

Касбий таълим тизими олдида турган ҳар томонлама ривожланган шахсни шакллантириш масаласи республикамиз мустақилликка эришгунига қадар реал гуманистик йўналишга эга бўлмаган, чунки унда ўқувчиларнинг ўзларининг эҳтиёжлари эътиборга олинмаган. Таълим муассасаларида мавжуд бўлган ўқув

фанларини чуқурлаштириб ўқитиш синфлари ва мактаблари барча ўқувчиларнинг интеллектуал эҳтиёжларини қондиришни эътиборга олиш лозимлигини уддасидан чиқа олмади; улар фақат дунёвий билимларнинг у ёки бу соҳасига қизиқишни намойиш этган ўқувчиларни ўқитишгагина қаратилган эди холос. Аксарият кўпчилик ўқувчилар эса ягона ўқув дастурлари бўйича таълим олганлар.

Ҳозирги даврда жамиятнинг таълимга бўлган ижтимоий буюртмаси туб ўзгаришларга учради: ҳар бир ўқувчига ўзининг қизиқиш, қобилият ва мойилликларини эътиборга олган ҳолда таълимнинг аниқ мақсадларига эришишлари учун кенг имкониятлар яратиб бериш назарда тутилмоқда. Ижтимоий буюртмани таълимнинг ривожлантирувчи вазифалари заминида амалга ошириш воситаси бўлиб ўрта махсус, касбий таълим тизими хизмат қилмоқда.

Ўрта махсус, касбий таълимнинг мақсади—ўқувчиларни жадал интеллектуал ривожлантириш, уларга чуқур, ихтисосий ва табақалаштирилган таълим бериш, ўқувчилар ўзларининг қизиқиш, қобилият ва мойилликларига мос ҳолда ихтисосликларни эгаллашларига эришишдан иборат.

“Академик лицейларда ўқувчилар ўзлари танлаб олган таълим йўналиши бўйича (гуманитар, табиий-илмий, техника, аграр ва бошқа соҳалар) билим савияларини ошириш ҳамда фанни чуқур ўрганишга қаратилган махсус касб-хунар кўникмаларини ўзларида шакллантириш имкониятига эга бўладилар” (3;3.3.3). Шу туфайли академик лицейлар бўйича Давлат таълим стандартларида 5 та йирик йўналиш қайд этилган: аниқ фанлар, табиий фанлар, ижтимоий-гуманитар фанлар, хорижий филология, санъатшунослик.

Ўрта махсус, касбий таълим икки турдаги таълим муассасаларида, хусусан академик лицейларда ва касб-хунар коллежларида кундузги ўқиш шаклида амалга оширилади.

Академик лицейлар ва касб-хунар коллежлари таълимнинг кейинги босқичларида ўқишни давом эттириш ёки эгалланган ихтисос ва касб-хунар бўйича меҳнат фаолияти билан шуғулланиш ҳуқуқини беради.

Ўрта махсус, касбий таълим Давлат таълим стандартларига мос таълимий ва касбий дастурни амалга оширишни таъминлаши зарур.

Давлат таълим стандартлари умумий ўрта, касбий ва ўқув дастурларининг махсус бўлимлар, шунингдек, алоҳида ҳар бир касб ёки мутахассислик учун ишлаб чиқилмоқда.

Ўрта махсус, касбий таълим Давлат таълим стандартлари томонидан белгиланган қуйидаги бўлимларни ўз ичига олади:

- **умумтаълим** дастурлари – академик лицейлар ва касб-хунар коллежлари (таълимни бакалавриятда давом эттириш учун асос бўлади);
- **фанлар ва йўналишлар бўйича чуқурлаштирилган, ихтисосий таълим дастурлари** – академик лицейлар учун;
- **касбий дастурлар** – касб-хунар коллежлари учун.

“Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”да алоҳида таъкидланганидек, “иктидорли, юксак истеъдод соҳибларига ва фаннинг аниқ йўналишлари бўйича ўз табиий қобилиятларини намоён этиш ва ривожлантириш, ўзларидаги ноёб истеъдодни рўёбга чиқариш учун кенг имкониятлар яратилади” (3;4.5).

Академик лицейларда ўқувчиларнинг қизиқиш, қобилият ва мойилликларини инобатга олишнинг энг мақбул йўли–бу таълим-тарбия жараёнини, жумладан, математика фанини ўқитишни, табақалаштириш (дифференциациялаш) экан, бунинг туб мазмун-моҳияти нимада, деган савол туғилиши табиий.

Табақалаштирилган деганда таълимнинг шундай тизимини тушунамизки, бунда ҳар бир ўқувчи доимий ўзгарувчи ҳаётий шарт-шароитларда минимал даражадаги умумтаълим тайёргарлигига эга бўлган ҳолда ўзининг интилишига афзал даражада диққат-эътибор қаратишга ҳуқуқ ва кафолат беради (54,5-бет; 66). Бундай ҳолларда таълим, одатга кўра, бир нечта ҳар хил ўқув дастурлари ва режалари асосида олиб борилади.

Бундай ҳолда ҳар бир ўқувчи ўзининг шахсий қизиқишларини қаноатлантириши ва жамият интеллектуал потенциалдан максимал даражада фойдаланиши учун ўз индивидуал қобилиятларини рўёбга чиқариши мумкин.

Таълим жараёнини табақалаштиришнинг психологик-педагогик жиҳатлари Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги мамлакатларида таниқли психолог ва педагог олимлардан П.П.Блонский(29), Н.К.Гончаров(47), Л.В.Занков(56), И.Я.Лернер(82), М.Н.Скаткин ва В.В. Краевский(117), Н.М. Шахмаев(134), Д.Б.Эльконин(135), И.С.Якиманская(139) ва бошқаларнинг ишларида акс этган. Уларнинг илмий-тадқиқот ишлари таълимнинг табақалашган-гуруҳ шакли масалаларига, индивидуал таълим методлари, воситалари ва шаклларини такомиллаштиришга қаратилган.

Таълимни табақалаштириш, айниқса мактаб ўқув фани(предмети)–**математикага** нисбатан алоҳида аҳамият касб этади, чунки математика бевосита реал дунёдаги нарса ва ҳодисалар билан эмас, балки уларнинг миқдорий муносабатлари ва фазовий шакллари билан иш кўради.

Математика ўқитишни табақалаштиришнинг ҳозирги замон талқини таълимнинг икки, яъни концептуал ва операционал томонларига бевосита тегишли. Булар эса ўз навбатида табақалаштиришнинг икки –даражавий ва ихтисосий турларини қамраб олади.

Даражавий табақалаштириш принципларига риоя қилиш деганда, олдиндан режалаштирилган турли даражалардаги дастурий материални ўқувчилар томонидан ўзлаштирилиши тушунилади(54, 5-бет). Академик лицейларда турли дастурлар бўйича ўқитиш жараёни **ихтисосий табақалаштиришнинг туб моҳияти** –ўқувчиларнинг танлаган йўналишлари бўйича максимал даражада ривожланишлари мақсадида уларнинг психологик ва психофизиологик хусусиятларини ҳисобга олишдан иборат эканлигини билдиради (129, 7-бет). Шунга мос равишда ихтисосий табақалаштириш ўқув дастурида кўрсатилган ўқув материали уни баён қилишда чуқурлаштирилганлиги ва кенгайтирилганлиги, ўқув маълумотларининг ҳажми ҳамда уларни ўрганиш учун киритилган масалалар йўналтирилганлиги ва татбиқийлигини назарда тутди. Чунки таниқли математик А.А. Ляпунов таъкидлаганидек, ҳақиқий аҳамиятга молик билимлар инсоннинг эшитганларига қараб эмас, балки улардан фойдаланиш малакаларига қараб таркиб топади (85, 116-бет). Математикани

чуқурлаштириб ўрганиш синфларидан фарқли ўлароқ, ихтисосий таълим математикани ўрганишга қизиқишни намоён этган кўпроқ сондаги ўқувчиларни камраб олади (96).

Таълимни табақалаштириш билан у ёки бу даражада боғлиқ бўлган мактаб математика таълими мазмунини танлаш муаммолари математик-педагог олимлар- Н.И.Билибин(28), З.Бистров(36), А.Н.Колмогоров(73), А.Н.Крилов(78), В.А.Оганесян(99), В.Б.Струве(120) ва бошқалар томонидан майдонга ташланган.

Математик таълимни табақалаштириш муаммоларини ҳал қилишга ҳозирги замон нуқтаи назаридан ёндашишларнинг турли жиҳатлари Б. Абдуллаева(8), Г.Р.Алиматова(13), А.Ю.Бакирова(23), В.Г.Болтянский ва Г.Д.Глейзер(32), Н.Р. Ғайбуллаев(41), Е.Ю.Голованова(45), В.А.Гусев(50), Г.В.Дорофеев(54), Ю.М.Колягин(74), И.А.Лурье(84), Н.В.Метельский(93), К.Н.Мешалкина(95), В.М.Монахов(96), А.Норматов(98), Ш.А.Саипназаров(113), М.Тожиев(121), Т.Р.Тўлаганов(124), Н.Е.Федорова(127), В.В.Фирсов(129), Н.О.Эшпўлатов(138), ларнинг ишларида ўрганилган. Масалан: ихтисосга йўналтириб таълим бериш методлари, у ёки бу соҳага йўналтирилган синфларда математик таълим мазмунини шакллантириш йўллари, амалдаги математик таълим мазмуни доирасида уни даражавий табақалаштириш ва бошқалар. З.Батори(25), Ф.Клейн(71), Д.А.Коудлинг(76), Г.Нойнер(97), Г.Фройденталь(130), Ф.Холлз(132), М.Р.Cohen(142), К.Ruddiman(155) ва бошқа чет эл мутахассислари ўқув материали мазмунини такомиллаштириш; ҳар хил ихтисосликлар ёки меҳнат фаолиятининг турли соҳалари бўйича математик таълимнинг муҳимлик даражалари; мактаб математика курсининг татбиқий йўналганлигига оид муаммолар асосида фикр юритганлар.

Таълимни табақалаштириш соҳасидаги аксарият диссертация ишлари яқин вақтларгача асосан бир умумтаълим, жумладан, математика дастури доирасида таълимга табақалашган ҳолда ёндашиш муаммоларига қаратиб келинган. Мазкур муаммони янги концепция ва янги шароитларда ҳал қилиш йўлларини излаш Б. Абдуллаева(8), Г.Р. Алиматова(13), А.Ю. Бакирова(23), Е.Ю.Голованова(45),

В.А.Гусев(50), В.А.Оганесян(99), Ш.А.Саипназаров(113), Н.Е.Федорова(127), Н.О.Эшпўлатов(138) ва бошқаларнинг диссертацияларида акс этган.

Масалан, В.А.Гусев(50) томонидан ўрта мактабда математик таълимни табақалаштиришнинг турлари ва уларни амалга оширишнинг аниқ методик йўллари кўрсатилган.

Е.Ю.Голованова(45) ва Н.Е.Федорова(127)ларнинг ишларида гуманитар йўналишдаги синфларда ихтисосий табақалаштириш муаммоларига эътибор қаратилган: математика ўқитишнинг методик хусусиятлари ва ўқув-методик мажмуасини (комплексини) шакллантириш талабларини амалга ошириш (асосан, гуманитар йўналишдаги синфлар учун).

Н.О.Эшпўлатов(138)нинг диссертацияси, айниқса математика ўқитишнинг татбиқий йўналганлигини кучайтириш нуқтаи назардан қараганда, бугунги кун талабларига тўла жавоб бера оладиган илмий-тадқиқот ишларидан бири ҳисобланади. Унинг тадқиқотларида(138, 67-бет) татбиқий масалаларни микрокалькулятордан фойдаланиб ечишнинг босқичлари(масаланинг кўйилиши; масалани математик тилда ифодалаш; унинг ечиш методини танлаш; танланган метод асосида масаланинг ечилиш алгоритминини тузиш; тузилган алгоритмни блок-схема кўринишида тасвирлаш; ЭХМ ёки микрокалькулятор учун дастур тузиш; дастур иш қобилиятини ошириш учун хатолар бўлса, уларни тўғрилаш; дастурни ишга тушириш ва масаланинг ечимини ҳосил қилиш; бу ечимни берилган(дастлабки) масалада ифодаланган тилдаги терминларда талқин қилиш) янги педагогик ва инфорацион технологияларни, таълимнинг фаол ва инновацион методларини қўллаш нуқтаи назаридан ойдинлаштирилган. Унга мувофиқ, ўқувчилар микрокалькулятордан дастурлаштирилган режимда фойдаланишларида татбиқий масалаларни ечиш бир неча босқичларни ўз ичига олиши(масалани таҳлил қилиш; унинг ечилиш алгоритминини тузиш; дастурни лойиҳалаш; уни ишга тушириш; дастурни бажариш) амалий жиҳатдан аниқ қилиб кўрсатиб берилган.

Ш.А.Саипназаров(113)нинг иши иқтисодиётга йўналтирилган академик лицейларда иқтисодий мазмундаги масалалар системасини яратиш муаммоларига

бағишланган. Б. Абдуллаева(8)нинг диссертациясида эса худди шу йўналишдаги лицей ўқувчиларида математик билимларни системалаштириш ва умумлаштириш йўллари ва воситаларидан фойдаланган ҳолда уларнинг математик тафаккурларини ривожлантириш кўрсатиб ўтилган. Г.Р. Алиматова(13) эса саноат йўналишидаги касб-ҳунар коллежларида математик таълимнинг ишлаб чиқариш йўналиши билан боғлаб олиб муаммоларини тадқиқ қилган.

Айрим диссертацион тадқиқотларда техника йўналишидаги таълим тизимини техника ва технологиянинг, шунингдек, техника ишлаб чиқариш соҳасидаги бўлажак юқори малакали мутахассисларнинг техникавий фикрлаши (тафаккури)нинг ўзига хос услубларини ривожлантириш муаммолари санаб ўтилган ҳолос. Уларда техника йўналишидаги академик лицейлар учун математик таълим мазмунини танлаш мезонларини ишлаб чиқиш ва шу асосда ўқув-тарбия жараёнини ташкил қилиш масалалари эътибордан четда қолиб кетган. Техника йўналишидаги таълим муассасаларида билим олаётган ўқувчиларнинг психологик ва психофизиологик хусусиятлари, ҳамда уларни амалиётга жорий этиш жиҳатлари батафсил очиб берилмаган. Маълумки, бу хусусиятларни инобатга олмасдан техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим методикасининг ўзига хос хусусиятларини аниқлаш мумкин эмас.

Шундай қилиб, **бир томондан**, техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим хусусиятларига бағишланган илмий-тадқиқот ишларининг деярли камлиги, **иккинчи томондан** эса бу йўналишдаги илмий-тадқиқотларни олиб бориш зарурати мазкур ишнинг **долзарблигини** белгилаб беради.

Тадқиқот муаммоси: техника йўналишидаги академик лицейлар учун математик таълим мазмунини танлашнинг илмий-методик мезонларини ишлаб чиқиш ва уни ўқув жараёнида амалга оширишнинг методик хусусиятларини аниқлашдан иборат.

Тадқиқот ишининг асосий мақсади: техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим мазмунини ихтисосий табақалаштириш йўли билан

ўқувчиларнинг техникавий фикрлаш услубларини ривожлантиришнинг методик системасини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқот объекти: техника йўналишидаги академик лицейларда табақалаштирилган математик таълим жараёни, **предмети** эса ихтисосий табақалаштиришга йўналтирилган математик таълим мазмунини танлашнинг илмий-методик мезонларини ишлаб чиқиш ва уни жорий этишнинг шакл, метод ва воситаларини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг илмий **фарази:** техника йўналишидаги академик лицейларда ихтисосий табақалаштиришга қаратилган махсус ишлаб чиқилган мезонларга асосланган математик таълим мазмуни, ўқувчиларда техникавий фикрлаш услубларини характерловчи малакаларни ривожлантиришга замин яратади.

Илмий фаразни текшириш учун қуйидаги **вазифаларни** бажариш эҳтиёжи туғилди: 1) табақалаштирилган таълим тизимида техника йўналишининг ўрнини аниқлаш; 2) техникавий тафаккур услубини ташкил этувчиларини аниқлаш; 3) техника йўналишидаги академик лицейларда таълим олаётган ўқувчилар шахсининг психологик ва психофизиологик хусусиятларини аниқлаш; 4) техника йўналишидаги академик лицейлар учун математик таълим мазмунини танлаш мезонларини ишлаб чиқиш; 5) техника йўналишидаги академик лицейларда математика ўқитишнинг мазмуний-методик жиҳатдан ўзига хосликларини кўрсатиш; 6) бу ўзига хосликларни техника йўналишидаги академик лицейлар математик таълим мазмунининг аниқ бир бўлими бўйича методик ишланмалар тайёрлашда амалга ошириш; 7) техника йўналишидаги академик лицейлар учун махсус ишлаб чиқилган “Тақрибий ҳисоблаш методлари” бўлимининг самарадорлигини тажриба-синовда текшириб кўриш; 8) техника йўналишидаги академик лицейларда математика таълими бўйича тўпланган илғор тажрибаларни ва олиб борилган 8 йиллик педагогик тадқиқотлар натижаларини умумлаштириш.

Бу вазифаларни ҳал қилиш учун қуйидаги илмий-тадқиқот **методларидан** фойдаланилди: тадқиқот муаммосига доир мавжуд илмий-методик манба(адабиёт, диссертация, рисола, мақола ва ҳоказо)ларни танқидий нуқтаи назардан ўрганиш ва таҳлил қилиш; Ватанимиз ва чет эл мактаблари математика таълими

дастурлари бўйича олий ўқув юртлари, мактаблар, техникумлар учун ёзилган қўлланмаларни таҳлил қилиш; ихтисосий табақалаштириш билан боғлиқ бўлган Ватанимиз ва чет эл илғор педагогик тажрибаларини ўрганиш ва умумлаштириш; ўқитувчи, ўқувчи, техника ишлаб чиқариш соҳалари ходимлари орасида сўровномалар тўлдириш, улар билан суҳбатлар ўтказиш; ўқув топшириқларини тузиш ва уларнинг самарадорлигини тажриба-синов йўли билан текшириш.

Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги: техника йўналишидаги академик лицейлар учун ихтисослаштирилган математик таълим мазмуни зарурлиги асослаб берилди ва уни танлашнинг илмий-методик мезонлари ишлаб чиқилди; техникавий тафаккур услубининг ташкил этувчилари аниқланди; ўқувчиларнинг психологик ва психофизиологик хусусиятлари ўрганилиб, шу асосда математик таълим мазмунига ойдинлик киритилди; математика курсида “Тақрибий ҳисоблаш методлари” алоҳида мавзу бўлиши тавсия этилди ва унга доир дарс ишланмалари тайёрланди.

Тадқиқотнинг **амалий аҳамияти:** диссертацияда ёритилган назарий мулоҳаза ва муайян кўрсатмалардан техника йўналишидаги академик лицейлар учун бошқа аниқ фанлардан ўқув-методика мажмуаси(дастур, дарслик, методик ишланмалар, таълим воситалари)ни такомиллаштириш, шунингдек, ижтимоий-иқтисодий ҳаётимизнинг бошқа соҳалари бўйича мутахассислар тайёрлайдиган олий ўқув юртлари қошидаги академик лицейлар учун ўқув-методика таъминотини яратишда намуна сифатида фойдаланиш мумкин.

Ҳимояга қуйидаги асосий ҳолатлар қўйилди:

1. Техника йўналишидаги академик лицей ўқувчиларининг тадқиқ этилган психологик ва психофизиологик хусусиятлари, улар жараёнида аниқланган техникавий тафаккур услуби ташкил этувчилари.
2. Ихтисосий табақалаштиришга йўналтирилган математик таълим мазмунини танлашнинг илмий-методик мезонлари ва бу мезонларни амалиётга жорий этиш йўллари.

3. Техника йўналишидаги академик лицейлар математика курсининг тавсия этилган “Тақрибий ҳисоблаш методлари” мавзуси бўйича ишлаб чиқилган методик кўрсатмалар.

4. Тажриба-синов ишларининг математик-статистик жиҳатдан ишлови натижалари.

Тадқиқот иши хулоса ва таклифларининг **асосланганлиги ҳамда ишончлилиги** педагогика, психология, психофизиология ва математик таълим методикасининг энг сўнгги ютуқларига таянилганлиги; ўқитувчилар, методистлар ва техника ишлаб чиқариши соҳалари мутахассислари билан ўтказилган сўровнома натижаларининг илмий-методик жиҳатдан таҳлили; математиканинг айрим бўлимларини умумтаълим мактаблари ва академик лицейларда ўрганиш тажрибаларининг таҳлили; асосий назарий хулосаларни ҳаётга жорий этиш яқунлари; ўтказилган тажриба-синов ишларининг ижобий натижалари билан тасдиқланади.

Тадқиқот натижаларининг **қўлланилиши**: диссертация ишининг асосий назарий ҳолатлари юзасидан Тошкент Архитектура-қурилиш институти “Касбий педагогика” кафедрасининг мажлисларида доимий равишда ҳисобот бериб борилди(1997-2004 йиллар) ва диссертация мазкур кафедранинг кенгайтирилган мажлисида (2004 йил 19 январь), Низомий номидаги ТДПУ “Математика ва уни ўқитиш методикаси” кафедрасининг кенгайтирилган мажлисида (2004 йил 4 июль) ва шу университет физика-математика факультети ҳузуридаги илмий-методик семинарда (2004 йил 22 декабрь) муҳокама қилинди. Ўзбекистон Республикаси фан ва техника қўмитаси ташкил қилган алгоритмлаш ва дастурлашнинг замонавий муаммоларига бағишланган Республика илмий конференция материалларида маъруза матни (2001), Ўзбекистон Республикаси Солиқ академияси ташкил қилган таълим жараёнига янги педагогик технологияларни жорий этишга бағишланган Халқаро илмий-амалий конференция материалларида маъруза матни (2003 йил), ТАҚИ Илмий кенгаши тавсияси билан тақрибий ҳисоблаш методларига бағишланган алоҳида рисола

(2002 йил) ва “Халқ таълими” илмий-методик журналида мақолалар (2003-2004 йиллар) чоп эттирилди.

Тадқиқот натижалари Тошкент Архитектура-қурилиш институти ҳузуридаги лицейда ва Тошкент Давлат Техника университети қошидаги академик лицейда математика ўқитиш жараёнида оммавий равишда қўлланиб келинмоқда.

Диссертация кириш, уч боб, хулосалар ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат.

б и р и н ч и б о б

Техника йўналишидаги академик лицейларда математика курси мазмунини танлашга ёндашувларнинг назарий жиҳатдан асосланиши

1.1.Таълимнинг табақалаштирилган тизимида техника йўналиши

Таълимнинг ихтисосий табақалаштирилишини амалга ошириш жараёнида турли касб йўналишлари учун умумий бўлган ўқув-методика мажмуаларини ишлаб чиқиш кўзда тутилади. Ҳар бир касбий йўналиш бўйича таълим жараёнини методик жиҳатдан таъминлаш масаласини муваффақиятли ҳал қилиш учун, энг аввало, республикамиз ва чет эл мамлакатлари тажрибаларини танқидий нуқтаи назардан ўрганиш ва умумлаштириш лозим.

Математика бўйича ўқув дастурини ишлаб чиқишда мазкур фанни ўрганиш академик лицейлардаги турли касб йўналиши ўқувчиларининг умумтаълим тайёргарлигига нисбатан турли мақсадларни кўзлайди. Шунинг учун касб йўналишларини таълимнинг мақсадига кўра йирик туркумларга бирлаштириш табиийдир. Академик лицейларда математикани ўқитиш йўналишини танлашда биз кўпроқ ҳозирги Россия Федерацияси Умумий таълим институтининг математика лабораториясида ишлаб чиқилган концепция билан иш кўрдик(“Математика в школе” журналининг 1990 йил 4-сони, 21 – 27-бетлар). Бу концепцияга мувофиқ, 3 та: физика-математика йўналиши, техника йўналиши ва гуманитар йўналишлар ажратилади. Математика бўйича ўқув дастурларини ишлаб чиқишдаги бундай ёндашув, ўрта мактабларда табақалаштирилган таълим олиб бориладиган бошқа бир қатор чет эл мамлакатлари учун ҳам хос.

Дастлаб техника йўналишини Россия Федерацияси мактабларида қандай ўрин тутганини кўриб чиқамиз. Бу мактабларда **табақалаштириш**(дифференциациялаш) муаммоларини ҳал этиш борасида

муайян тажрибалар тўпланган. Бу масала айрим нашрларда(32; 50; 66; 95), етарлича тўлиқ бўлмаса-да, ёритилган.

XX асрнинг 20-йилларига қадар Россияда ўқувчиларга ўрта таълим турли ўқув юртларида берилган. **“Классик мактаблар”**, **“грамматика мактаблари”**, **“гимназиялар”** эса уларнинг тўғридан-тўғри ворислари эди(36).

Россияда XVII асрда классик ва грамматик мактабларда юнон ва лотин грамматикаси ҳамда антик адабиёт ўрганиларди. Академик лицейлар биринчи бўлиб, 1726 йилда 8 йиллик таълим муддати билан пайдо бўлган. 1862 йилдан қизлар гимназияси, 1863 йилдан ҳарбий гимназиялар очилди. Таъкидлаш жоизки, классик таълим расмий грамматик хусусиятга эга эди.

Саноат ва табиий фанларнинг ривожланиши билан **“реал” (ҳақиқий) таълимга эҳтиёж** пайдо бўлиб, у секин-аста умумий таълимга кириб борди. “Классик” ва “реал” таълим ўртасидаги кураш Европада ҳам асосан XIX аср охирида ўз ифодасини топди. 1864 йилда етти синфли 2 та: классик ва реал гимназияларнинг ташкил топиши билан фуркация (ўрта умумтаълим мактаби юқори синфларида ўқув фани гуруҳларига кўпроқ эътибор берилиб, йўналишлар бўйича ўқув режасини тузиш орқали касбга йўналтириш) бошланди, дейиш мумкин(47).

Классик гимназиялар ўқув режаси шундай тузилган эдики, ўқувчилар гимназияни тугатиб, умумий маълумот олганларидан сўнг, реал гимназия битирувчиларидан фарқ қилган ҳолда, университетга кириш ҳуқуқига эга эди. Аммо реал гимназия ўқувчилари бошқа янада муҳим имтиёзга эга эди, яъни табиий-илмий фанларни ўрганишга анча кўпроқ вақт ажратилганди, бу эса махсус олий ўқув юртига кириш учун катта аҳамиятга эга бўлган.

Фуркациянинг ривожланишидаги иккинчи муҳим қадам деб, 1872 йилни ҳисоблаш мумкин. Бу даврда тугатилган реал гимназия ўрнига реал билим юртлари ташкил этилди. Уларда иккита: асосий ва тижорат бўлимлари бўлган. Қўшимча синфда эса учта: умумий, механика-техника ва кимё-техника бўлимлари бор эди. Иккинчи ва учинчи бўлимларда бир қанча махсус билимлар ўқитилган,

аммо реал билим юрларида олинадиган билимларнинг умумий ҳажми университетларга кириш имконини бермасди.

XX аср бошларида Россияда фуқаролик тўғрисидаги масала яна илгари сурилди: уни амалга оширишнинг кўпгина лойиҳалари таклиф этилди, бироқ уларнинг бирортаси ҳам деярли амалиётга жорий этилмади.

Шундай қилиб, XX аср бошларида умумтаълим ўқув юрларининг 3 та асосий тури: гимназия, реал билим юрлари ва тижорат билим юрлари мавжуд бўлиб, амалиётда улар таълим мазмунини табақалаштиришни амалга оширган. Аввал ушбу ўқув юрлари ҳар бир туридаги таълимнинг мақсадларини кўздан кечирайлик.

Гимназиянинг вазифаси болаларга, уларнинг маънави ва динидан қатъий назар, барча шарт-шароитлар яратиш, умумий таълим бериш ва шу билан бирга, университет ҳамда бошқа олий махсус ўқув юрларига киришга тайёрлашдан иборат эди.

Реал билим юрларининг мақсади—ўсмирларга амалий эҳтиёжларга ва техникага оид билим олишга йўналтирилган умумий таълим беришдир. Асосий бўлимда яна бир олий синф—ўқувчиларни асосан олий махсус билим юрларига киришга тайёрлайдиган қўшимча синф таъсис этилган эди.

Саккиз синфли тижорат билим юртининг мақсади эса, ўқувчиларга умумий ва тижорат таълими бериш эди ва шу билан бирга уларга, Олий махсус ўқув юрларига кирган тақдирда, реал билим юртининг тугатганлиги тўғрисидаги имтиёз ҳуқуқи берилар эди.

Кўрсатилган ўқув юрларидаги турли таълим мақсадлари алоҳида олинган фанларни, хусусан, математикани ўқитишнинг турли мақсадларини белгилаган.

Турли ўқув юрларида математикани ўрганишга турлича талаб қўйилишининг зарурлигини ўша даврдаги методистлар кўрсатиб ўтганлар. В.Б.Струвенинг ҳисоблашчи, тижорат билим юрларидаги математика курсини реал билим юртидаги математика курсига тенглаштириб бўлмайди.

Табиийки, бошқача бўлиши ҳам мумкин эмас, чунки инженерлик ва механиклик касбига тайёрланаётган, ҳамда тижоратчиликни танлаган кишиларга математика бўйича бир хил талаб қўйиш мумкин эмас(120, 2-бет).

Турли ўқув юртларида математика курсини тузишнинг асосий йўналишлари билан боғлиқ масалалар, шунингдек, Н.И.Билибин(28), П.П.Блонский(29), А.Н.Крилов(78), В.А.Маврицкий(86) ва бошқаларнинг ишларида кўриб чиқилган.

Реал билим юртларида математика таълими гимназияга қараганда анча юқори қўйилган. Гимназияларда эса қадимий(айниқса, латин) тилларни ўрганишга кўпроқ эътибор берилган. Ўғил болалар гимназияси дастурларида шундай кўрсатма бор эди: гимназия таълими биринчи навбатда ўқувчиларнинг ақлий ривожланишига қаратилган экан, математикани ўқитишда унинг назарий курсини чуқур, қатъий ва системали тарзда ўқитишга кўпроқ эътибор бериш лозим.

Тижорат билим юрти дастурларида математика фани ўқувчилар тафаккурини ривожлантириш, фикрни аниқ ва равон тилда баён қилиш кўникмасини ҳосил қилишга имкон берувчи таълимнинг ягона қатъий мантикий тизимини ташкил қилган. Аниқроғи, математика курсини қатъий дедуктив асосда баён қилиш устувор йўналиш ҳисобланган. Шу боис, бу фан ўз мазмун-моҳиятига кўра юқори умумтаълим аҳамиятига эга фанлар, деб қаралиш кераклиги алоҳида таъкидланган.

Математиканинг баъзи бўлимлари, таълим бериш аҳамиятидан ташқари, амалий жиҳатдан ҳам муҳим деб қаралган(масалан, аналитик геометрия).

Реал билим юрти математика дастурларига доир шуни таъкидлаш мумкинки, унда гимназия ва тижорат билим юртларидаги каби бирлашмалар назарияси элементлари, Ньютон биноми, узлуксиз касрларни ўрганиш кўзда тутилган. Олтинчи синф дастурига мураккаб процентлар ва муддатли омонатлар тўғрисидаги бўлимлар киритилган. Тижорат бўлимидаги дастурлар тахминан тижорат билим юртидагидек бўлган.

Қўшимча синф математикаси бўйича дастур бир мунча фарқ қилган. Унда “Амалий геометрия асослари” бўлими батафсилроқ берилган, яъни бўлимда

координаталар системаси ва координаталар бошини кўчиришдан ташқари, кутб координаталари, Архимед спирали, умумий координаталар ғояси, кесимлар, кесимнинг уч тури ўрганилади. “Чексиз кичик миқдорлар анализи асослари” бўлимида, масалан, лимитлар ҳақидаги таълимотлар асослари, функцияларнинг геометрик тасвирлари, функцияларнинг узлуксизлик хоссалари, уринмалар тенгламалари, аниқ интегралнинг юзаларни ҳисоблашга татбиқлари ўрганилган, тригонометрик функцияларни тақрибий ҳисоблаш имкониятларига алоҳида эътибор қаратилган. Эслатиб ўтаемиз: фазовий геометрия(стереометрия) олтинчи синфда ўрганилган(86).

Шундай қилиб, гимназия ва реал тижорат билим юртлари мақсадларидаги фарқлар мос ҳолда математикани ўқитиш мақсадларида ва шунга мувофиқ, нафақат кўриладиган масалаларнинг номенклатурасидаги фарқларда, балки ўқув маълумотлари ҳажми ва уларни баён қилиш чуқурлигида акс этган. Ҳаттоки, бундай ёндашув бир ўқув юрти доирасида ҳам мавжуд эди. Масалан, гимназияда тўртинчи синфдан бошлаб, юнон тилини ўрганадиган барча ўқувчилар математикани камроқ ўқийди ва, аксинча.

Демак, хулоса қилиш мумкинки, октябрь революциясидан олдинги Россияда мазмун жиҳатидан табақалаштириш, умуман олганда, ўқитиш мақсади турлича бўлган ўрта ўқув юртларининг 3 та асосий тури мавжудлигини таъминлайдиган фурқация кўринишида ва, хусусан, математика таълимининг турли мақсадлари ва вазифаси орқали амалга оширилган.

Бироқ, табақалаштириш тамомила гуманистик хусусиятларга эга бўлган, деб ҳисоблаб бўлмайди. Унинг чекланганлиги шундан иборат эдики, ўқув юртларининг ҳаммаси ҳам университетда таълимни давом эттириш имконини бермасди, бу эса уларнинг нуфузини пасайтирарди. Фурқациянинг бундай берилиши, эҳтимол, ўша даврда мавжуд бўлган таълим тизимининг қайта ташкил этилиши ва кейинчалик уни бир оқимли ва бир хилликка эга бўлган шўро(совет)лар мактаби билан алмаштирилиши сабабларидан бири бўлган.

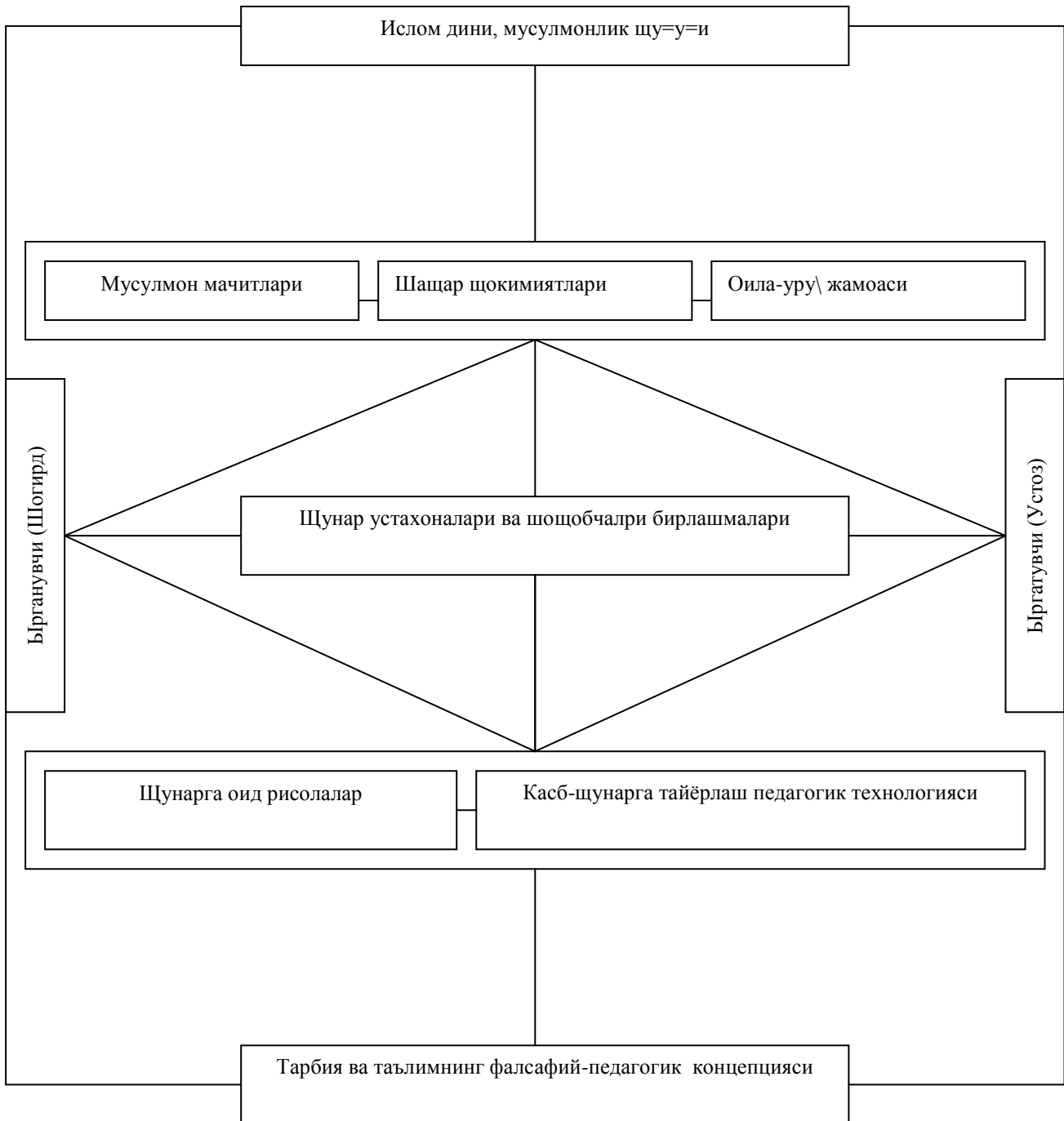
Бу борада жонажон Ватанимиз, мамлакатимиз ўтмишига назар ташлар эканмиз, шуни алоҳида таъкидлаб ўтаемизки, ҳатто Ўрта асрларда Ўрта Осиёда

ёшларга хунар ўргатиш (“Устоз – Шогирд” анъаналари)нинг ижтимоий-педагогик тизимини узоқ йиллар давомида тарихий манбалар асосида ўрганган Д.А. Зоҳидова(58) унинг (диссертациянинг кейинги бетида келтирилган) гипотетик моделини яратишга муяссар бўлган.

Республикамиз мактабларидаги шу каби муаммолар октябрь революциясидан сўнг дастлабки йиллардаёқ юзага келди. Маърифат бўйича биринчи Умумроссия съезди (1918 йил) томонидан “Ягона меҳнат мактаби тўғрисидаги Низом” ва “Ягона меҳнат мактабининг асосий принциплари” тасдиқланди. Уларга кўра, юқори синфлар асосий билим цикллари: гуманитар, табиий-математика ва техника йўналишлари бўйича бўлиниши керак эди. Аммо бу фурқация ғояси мактабларнинг ягоналиги тамойилига зид, деб рад этилди. Шу тариқа ўқувчиларни уларнинг қобилияти, қизиқиши ва мойиллигига мувофиқ турли ўқув режа ва дастурлари бўйича ўқитишга интилиш, бир йўналишли ўқитиш ўртасида узоқ ва давомли қарама-қаршиликлар бошланди. Ва, одатда, табақалаштириш ғоялари, асосан, қоғозда қолиб кетиб, таълим тизимига кенг жорий қилинмади.

XX асрнинг 20-йиллари бошида яна фурқация тўғрисидаги масала юзага келиб, амалда у иккинчи босқич мактабларида уларнинг ишлаб чиқаришдаги ўрнига мос ҳолда касбга йўналтириш(профуклон) кўринишини касб этди. Мактабларда индустриал-техника, саноат-техника, саноат-иқтисодиёт, педагогика, бадиий-саноат, қишлоқ хўжалиги йўналишлари ажратилди. Мактабларнинг асосий мақсади, биринчи навбатда, мактабни битиргандан сўнг моддий ишлаб чиқариш соҳасида муваффақиятли ишлай оладиган ишчиларни тайёрлаш, шунингдек, ўқувчиларни тегишли билим юрти ёки олий ўқув юртига йўналтиришдан иборат эди. Шунга мувофиқ ўқув режалари тузилди. Умумтаълим фанларнинг ғоявий негизи барча турдаги мактабларда ўзгармай қолса-да, аммо фанлар, мактабнинг турига кўра, турли қўшимчалар билан кенгайтирилди. Ўқув режаларида йўналишли мактаблар маълум бир касбга тайёрламаслиги кўрсатилган бўлишига қарамай, бу босқичда табақалаштириш кўпроқ касбий ихтисослаштиришга ўхшарди, чунки у жадал суръатлар билан ривожланаётган

Ырта асрларда Ырта Осиёда ёшларни щунарга тайёрлаш ижтимоий-педагогик тизими гипотетик модели



саноат ва қишлоқ хўжалиги учун тезроқ ўрта бўғин мутахассисларини тайёрлашни мақсад қилиб қўйган эди, чунки давлат манфаатларининг шахс манфаатларидан устунлиги тамойилига амал қилинар эди.

Ўқувчиларни амалий фаолиятга тайёрлашга бундай ёндашув, умумий таълим даражасининг пасайишига олиб келди ва у вақтинчалик тўхтатиб қўйилди, аммо 1938 йилдан бошлаб яна касблаштириш нуқтаи назаридан юқори босқични ислоҳ қилиш ҳаракати бошланди. Кўзда тутилган йўналишлар қуйидагилар эди: қишлоқ хўжалиги, саноат-техника, транспорт, педагогика. Аммо бу ислохот ҳам амалга ошмади.

Таълимни табақалаштиришдаги навбатдаги муҳим босқич 1958 йилда бир қатор мактабларда умумий таълимни ишлаб чиқариш таълими билан боғлиқлиги тамойилига асосланган тажриба-синов(эксперимент) бўлди.

Мазкур эксперимент раҳбарларидан бири М.А.Мельников(90) таъкидлаганидек, ўрта мактабларни йўналишлар ва касбий тайёргарлик бўйича ажратиш, умумий ва политехник таълимнинг табақалаштиришни келтириб чиқарди.

Шундай қилиб, умумий таълимнинг табақалаштирилиши мактабларни йўналишлар бўйича ажратилишининг натижаси сифатида яна касблаштириш билан боғланди. Ўқувчиларнинг ўрта таълим олиш билан бирга ўзи танлаган соҳада фанларни чуқурроқ ва батафсилроқ ўрганиши ва мактабдаги ўқиш даврида саноат корхонаси ёки қишлоқ хўжалигида мунтазам ижтимоий ишлаб чиқариш меҳнати асосида, у ёки бу мутахассисликка эга бўлиши кўзда тутилган эди.

Ишлаб чиқариш таълими умумий ўқув вақти ҳажмининг учдан бир қисмини эгаллади. Аммо бунда, табақалаштирилган таълимли мактаб битирувчиларни амалий фаолиятга махсус тайёрлаши ва кейинчалик олий ўқув юртларида таълимни давом эттиришга тайёрлаши керак эди. Физика-техника, кимё-техника, табиёт-агрономия йўналишлари ташкил этилди, кейинроқ уларга гуманитар йўналиш қўшилди, табиёт-агрономия йўналиши эса биология-техника йўналишига айлантирилди. Физика-техника бўлимида математикани ўрганишга ажратиладиган соатлар кўпайтирилди. Бу асосий курсни чуқур ўрганиш билан

бирга, ишлаб чиқаришнинг турли тармоқлари, ҳисоблаш машиналари, ўлчов асбоблари ва ускуналарда қўлланиладиган масалаларни бу фанни ўрганишга киритишга имкон беради, деб ҳисобланарди.

Тажриба мактабларида бўлимлар бўйича табақалаштирилган таълим деярли бекор қилинганига қарамай, мазкур тажриба юқори синф ўқувчилари учун барча умумтаълим мактабларидаги табақалаштириш принципи асосида факультатив машғулотлар ташкил этилишига олиб келди.

Шундай қилиб, шўро давлати мактаби ривожланишининг бу даври, таълимнинг табақалаштирилиши нуқтаи назардан самарали бўлди. Бўлимлар бўйича ўқитиш мазмун жиҳатдан табақалаштиришни амалга ошириш имконини бериб, у сўнгги вақтларгача асосан факультатив машғулотлар тизими ва қисман фанларни чуқур ўрганадиган синф ва мактаблардаги таълим орқали амал қилишда давом этди.

Республикамиз мактабларида таълимни табақалаштириш ғоясини ривожлантиришни таҳлил этиш ва тажриба қилишга яқун ясаган ҳолда шуни айтиш керакки, уни амалга оширишнинг турли босқичларида доимо техника йўналишини у ёки бу жиҳатдан ажратиш мақсадга мувофиқ деб ҳисобланган.

Йўналишлар бўйича табақалаштирилган таълим муаммосини ишлаб чиқиш, шунингдек, чет эл мамлакатлари тажрибасини чуқур ўрганишни талаб қилади. Чет эл мамлакатларининг аксариятида бир хил мактаблар деярли қолмаган. Хорижий олимлар яна шуни таъкидлайдиларки, қиёсий педагогика соҳасидаги мутахассисларнинг фикрича, бошқа мамлакатлардаги таълимни ўрганиш ўз тизимлари тўғрисида чуқурроқ ва муносиб тасаввур ҳосил қилишга имкон беради(132).

Ҳозирги вақтгача чет эл таълим тизимларини, умумтаълим мактабларининг ривожланиши хусусиятларини, кўпроқ қиёслаш ўрнига танқидий-таҳлилий жиҳатлари ўрганиб келинган. Табақалаштирилган таълимни амалга оширишда синфий ёндашув, тестларни ижтимоий селекция сифатида қўллаш, капиталистик мамлакатларга хос эди (ҳозир ҳам хос) ва бу ҳақида биринчи навбатда хорижий нашрларнинг ўзида бир неча мартаба айтилган(147, 450-бет). Замонавий

босқичда, яъни биз таълимнинг мавжуд тизимини тубдан ислоҳ қилиш заруратини тўла англаганимизда, республикаимиз мактабларининг ривожланиши чет эл мамлакатлари мактабларидаги табақалаштириш натижаларини баҳолашда ўзгача ёндашувни тақозо этади.

Чет эл мамлакатлари тажрибасини ўрганиш муаммоларига бағишланган аксарият илмий-тадқиқот ишларида белгиланганидек, аксарият мамлакатларда таълим тизими табақалаштирилган бўлиб, айнан уларда табақалаштирилган таълим ўқув жараёнини ташкил қилишнинг асосидир(25; 39; 48; 132).

Биз ўрганиб чиққан қатор чет эл мамлакатлари таълим тизимлари(146; 147)нинг таҳлили шуни кўрсатдики, **ўқувчиларнинг ихтисослашув бўйича ўқитилиши 15-16 ёшдан бошланади.** Бу муддатга келиб кўпчилик мамлакатларда ўқувчилар мажбурий таълимни олади, кейин эса мутахассислик танланади. Ўқувчиларнинг у ёки бу соҳага йўналтирилганлиги таълим йўналишини ёки ўқув юртининг турини танлашни белгилаб беради.

Ўрта мактабларнинг иккинчи босқичи (таълим олишнинг сўнгги 3-4 йили) анъанавий ўрта таълимнинг баъзи хусусиятларини сақлаб қолади. Мавжуд мактаблар икки тоифага ажратилиши мумкин. Биринчиси –турли мақомдаги бир қанча бўлинмаларга ажратилган умумтаълим мактаблари, бу ерга болалар асосан фақат мураккаб имтиҳонлар ва қатъий танлов асосида қабул қилинади (масалан, Францияда–лицейга, Япония ва Швецияда–ўрта мактабга, ГФРда–ўрта мактабнинг юқори босқичига, Чехословакияда–гимназияга, Кипрда–лицейга, Малида–асосий ўрта мактабга ва ҳоказо). Бу мактаблар ўқувчиларни университетларга киришга тайёрлайди.

Иккинчи тур мактабларга касб мактаблари киради, у ерга қабул қилиш имтиҳонлар ҳамда аттестация хужжатлари асосида ўтказилади. Бу таълим муассасалари таълим муддати ва ташкилий тузилмасига кўра анча фарқ қилади. Уларнинг асосий вазифаси–ёшларни касбий фаолиятга тайёрлашдан иборат.

Асосий умумтаълим мактабларда 2 та йўналишнинг ажратилиши анъанавий ҳолдир. Булар асосан **гуманитар ва табиий-илмий** йўналишдан иборат. Бир қатор мамлакатларда эса йўналишлар сони кўпроқ. Масалан, **Швецияда 22 та**

йўналиш мавжуд. **Италияда тармоқланиб кетган олий ўрта мактаблар анчагина, фақат техника институтлари учун 31 та йўналиш бор.** Аммо кейинги вақтларда йўналишлар сонининг қисқариши кузатилмоқда, чунки бундай майда бўлинишлар олий ўрта мактабда муайян чалкашликларни келтириб чиқаради.

Таълимнинг табақалаштирилиши, эҳтимол, Франция ўрта мактаблари ва лицейларида бошланган бўлса керак. У ерда 1852 йилдан бошлаб XIX асрнинг 60-йилларигача табақалаштириш ўқувчилар томонидан классик ёки замонавий бўлимни танлаш асосида олиб борилган. 1965 йилдан бошлаб бу тугатилган бўлимлар ўрнида гуманитар, табиий-илмий ва техника йўналишлари пайдо бўлди, битирув синфига келиб эса биринчи 2 та йўналиш яна 2 та секцияга бўлинди: А(фалсафа, филология), В(ижтимоий-иқтисодий фанлар), С (математика, физика), D (биология), Е (технология). Кейинги йилларда секция ва йўналишлар кўпайиб борди, аммо юқори босқичнинг биринчи йили: 11-синф “танланиш” синфига айланди. Унда барча секциялар бекор қилинди ва барча ўқувчилар учун мажбурий фанлар цикли (жумладан, математика) ва у ёки бу мутахассисликка йўналтирилган электив курслар жорий этилди.

Ҳозирги вақтда биринчи синфдаги таълимнинг охирига келиб, касбий йўналишлар сони 10 тага боради(146; 149). Аммо, агар аввал техника секциялари табиий-илмий йўналишдан ажратилган ва уларнинг мақсади техникага оид касб мутахассисларининг етишмаслигини бартараф этиш бўлган бўлса, ҳозир улар табақалаштирилган таълимнинг мустақил бўғинига айланган ҳамда коллеж ва университетларнинг тегишли факультетларига кириш имконини беради. Масалан, ҳозир “математика, технология” секциясида лицей ўқувчиларига кенгайтирилган математика курси тавсия этилади, машғулотлар ҳафтасига 6 соатдан ўтказилади.

Худди шундай ҳолатни бошқа ривожланган мамлакатлар таълим тизимида ҳам кузатилади, бу мамлакатларда 60-80-йиллардаги мактаб ислохотлари натижасида табақалаштириш тузилмаси янада кенгайди. Содир бўлган ўзгаришлар ичида бирлаштирилган (**интеграцияланган**) мактабнинг ташкил этилганини, гуманитар (ГФР) ва техника (Франция, ГФР) йўналишидаги тўлиқ

бўлмаган ўрта ва ўрта мактабларнинг янги турларини пайдо бўлганини, таълим мазмунининг замонавийлаштирилганини (Англия, АҚШ, Франция, ГФР, Япония) кўрсатиш мумкин. Буюк Британияда янги турдаги мактаблар барча ўрта мактабларнинг 80% ни ташкил қилади. АҚШда узок вақтдан бери турли ўқув йўналишига мос “кенг қамровли” мактаблар жорий этилган. Турли йўналишли умумтаълим мактаблар билан бирга, ихтисослаштирилган мактаблар ҳам пайдо бўлди.

Биз кўриб чиқаётган **техника йўналишлари Австрия, Греция, Канада, АҚШ, Финландия, Япония** ва бошқа мамлакатлар таълим тизимларида ҳам мавжуд(39; 142; 145; 146; 150; 156).

Шуниси диққатга сазоворки, бир қатор ривожланаётган мамлакатларда ҳам таълимни турли йўналишларга ажратиш мавжуд. **Сурияда** таълим икки турга бўлинган: асосий ва техникавий. Улардан биринчиси икки йўналишга ажратилади: табиий-илмий ва адабий, иккинчиси учта йўналишни қамрайди: саноат, тижорат ва қишлоқ хўжалиги. Техника йўналиши талабалари таълим сўнгида имтиҳонларни топширгандан кейин техника бакалаври унвонини олади, аммо таълимни давом эттира олмайди. Бу йўналиш дастури меҳнат фаолиятига тайёрлашга йўналтирилган. Фақат ўзини кўрсата олган ўқувчиларгина университетларда ўқишни давом эттириши мумкин.

Судандаги олий ўрта мактабда 1980 йилдан бошлаб 2 та: академик ва техника йўналиши ажратилади. Техника йўналишида таълим 3 йиллик академик йўналишидан фарқ қилиб, 4 йил давом этади.

Бир қатор мамлакатларда олий ўрта таълим таркибига техника лицейлари ҳам киради. Улар касб лицейларидан фарқли ўлароқ, олий ўқув юртларида ўқишни давом эттириш истагидаги битирувчилар ҳуқуқларини чекламайди. Касб лицейларида эса олий ўқув юртига фақат танланган мутахассислик бўйича кириш ҳуқуқи берилади.

Техника лицейлари техника ва касб-хунар мактаблари ва курслари билан бир қаторда, техникавий ва касбий таълим беради.

Техникавий ва касбий таълимга 60-йилларнинг бошларида алоҳида эътибор қаратила бошланди. 1962 йилда ЮНЕСКО Бош Ассамблеяси техникавий ва касбий таълим бўйича биринчи Халқаро тавсияларни маъқуллади(157). Унга аъзо давлатларнинг бу борада амалга оширган кейинги фаолияти натижаси бу соҳада 1974 йилда қабул қилинган янги тавсиялар бўлди. Ҳозирги вақтда улар техникавий ва касбий таълимга оид Халқаро меъёрлардир. Чунончи, бу тавсиялар асосий таълимнинг техникавий ва касбий жиҳатларини қамраб олади. 1987 йилда ЮНЕСКО ташаббуси билан техникавий ва касбий таълимни ривожлантириш бўйича I Халқаро конгресс бўлиб ўтди. Унда таъкидланганидек, ҳозирги вақтда асосий таълимнинг техникавий ва касбий жиҳатлари масалаларига аввалгидан кўра кўпроқ эътибор берилмоқда.

Хорижий мамлакатлар таълим тизимлари тажрибаларининг таҳлили бўйича баъзи бир хулосаларни келтирамиз.

Эрта касбга йўналтиришдан қайтиш тенденцияси кузатилмоқда.

- 1. Асосий олий ўрта мактабда бир неча йўналишлар мавжуд бўлиб, улар ичида техника йўналиши алоҳида ажралиб туради.**
- 2. Асосий таълимда техникавий ва касбий таълимга катта эътибор берилади.**

Академик лицейлар ривожланишининг замонавий босқичида мамлакатимизда табақалаштирилган таълим муаммоларини муҳокама этишда шуни кўрсатиб ўтиш керакки, таълим жараёни ўқувчиларнинг қобилияти, қизиқиши ва мойилликларидан мумкин қадар тўла фойдаланишга йўналтирилган. Шу тариқа табақалаштириш бутун шўро даври тарихида бўлганидек, таълимнинг касбийлаштирилишига боғланмай, балки таълимнинг болалар манфаатларини назарда тутадиган индивидуаллашуви воситаси сифатида қаралади.

Табақалаштирилган таълим муаммоларини ҳал этишга назариётчи олимлар, методистлар, амалиётчилар қизиқишларининг ортиб бориши бир қатор нашрларда акс этган бўлиб, уларда табақалаштириш ва хусусан, математикага ўқитишнинг табақалаштирилишига оид турлича қарашлар ўз ифодасини топган(23; 60; 84; 96; 127; 129).

Юқорида кўрсатилганидек, биз қараётган концепцияга кўра 3 та: физика-математика, техника ва гуманитар йўналишлар ажратилади.

Бошқа муаллифлар бошқа бир қатор йўналишларни таклиф қилади: физика-математика, табиий ва гуманитар йўналиш(84). Улар учун тегишли тарзда қуйидаги математика курслари назарда тутилади: **А–умуммаданий йўналтирилган ,ҳамда чуқурлаштирилган турдаги В ва С курслари(54).**

Икки йўналиш билангина чекланиш (асосан кўп ҳолларда 2 та параллел синфи бўлган қишлоқ мактаблари учун)–бифуркация, аммо параллел синфлар сони кўп бўлган мактабларда полифуркацияни амалга ошириш ва гуманитар, физика-математика, кимё-биология йўналишларини муҳокама қилиш таклифи мавжуд.

Шуни таъкидлаш лозимки, замонавий олимлар, методистлар гуманитар йўналишни ажратишни таклиф этадилар. Шунингдек, фикримизча, физика-математика йўналиши билан бир қаторда техника йўналишининг мавжудлиги ҳам зарурат туғдиради.

Биз гуманитар, математика ва техника (ёки физика-техника) йўналишларининг номланишига аниқлик киритишни мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз. Техника йўналишини мустақил йўналиш сифатида ажратиш, биринчидан, жаҳон амалий тажрибаси ва, жумладан, ўз тажрибамиз билан, иккинчидан, математикани ўқув фани сифатида мазмунини белгилайдиган мақсадларни ўрганиш билан асосланиши мумкин.

Техника йўналишига мўлжалланган математика курси физика-математика йўналишидаги математика курсига тўла мос келмаслиги керак, лекин улар мазмун жиҳатидан анчагина умумийликка эга. Физика-математика (математика) йўналишида математик таълим математик таффақури ривожланган ўқувчиларга мўлжалланган, математиканинг ўзи эса билишнинг мақсади ва воситаси бўлиб хизмат қилади. Ўқувчиларнинг бевосита математика билан боғлиқ бўлган келажакдаги фаолияти, биринчи навбатда фикрларнинг мантийқилиги, аниқлиги ва жиддийлигини тақозо этади. Герман Вейль математик тафаккур деганда биринчидан, фикрлашни шундай алоҳида шаклини тушунадик, унинг ёрдамида

математика ташқи дунё тўғрисидаги фанлар–физика, кимё, биология ва ҳоказоларга кириб боради, иккинчидан, математик ундан ўз соҳасида фойдаланади.

Техника йўналишидаги ўқувчилар учун эса уларнинг келажакдаги фаолиятида математика асосан фақат билиш қуроли ва воситаси бўлиб қолади. Математиканинг муҳандисдан бундай фарқи хусусида академик А.Н.Крилов шундай ёзган: “Муҳандис учун математика мантиқнинг бекаму-кўст соҳаси сифатидагина эмас, балки амалий фаолият учун қурол сифатида керак”(78, 94-бет). Яна шуни таъкидлайдики, ҳисоблаш жараёнини кам қадрлайдиган соф математикдан фарқли ўлароқ, муҳандис айнан амалий томонни кўради ва қадрлайди, унда истиқболдаги амалий фаолиятида мана шундай вазиятда қандай йўл тутиш кераклиги намунасини кўра билади(78, 311-бет).

Бўлажак математиклар ва муҳандисларнинг математик ривожланишидаги фарқ бошқа илмий ишда ҳам кўрсатилади: “Мактабда бўлажак математик, таълим жараёнида қўлга киритадиган математик ривожланиш даражаси, бўлажак муҳандис ёки техник мутахассисининг шундай даражасига мос кела олмайди ва мос келиши ҳам керак эмас. Бунда бўлажак муҳандис ўзлаштирадиган математик маданият ҳажми бўлажак математик учун керакли шундай ҳажмдан сезиларли фарқ қилиши ҳамда унинг муҳандислик-техникавий амалиётига кўпроқ хос бўлган компонентларни ўз ичига олиши керак”(128, 215-бет).

Шундай қилиб, гуманитар, математика, техника йўналишларидан бирини танлаш, ҳар бир йўналишда математикани ўрганиш мақсадларига боғлиқ. Қўшимча йўналишларнинг қўшилиши (табiiй, иқтисодий) мустақил техника йўналишини инкор қилмайди, шунингдек, ўқувчиларнинг таълимни давом эттириш имкониятларини чекламайди.

Эҳтимол, энг кўп сонли ўқувчилар техника йўналишидаги лицейларда таълим олишга интиладилар. Бу ҳол илмий-техника жараёни тараққиётининг янги босқичи билан белгиланади. Иқтисодий муаммоларга қизиқувчилар сони кўпайиб боришига қарамай, ҳозирги глобал компьютерлаштириш, янги технологиялар даврида, техника соҳасига эътибор сезиларли даражада ортиб бормоқда.

Жамиятимизнинг бугунги кундаги ривожланиш даври кўп сонли кўшма, хўжалик ҳисобидаги корхоналарнинг ташкил этилиши билан характерланади. Уларга эса ўз ишини яхши биладиган ва бажара оладиган ҳар қандай тоифадаги юқори малакали мутахассислар керак. Ҳозирги кунда корхоналарнинг замонавий ускуналар билан жиҳозланиши хусусида гапириб ўтирмай, балки ишлаб чиқаришни такомиллаштириш имкониятлари ва истиқболлари, техниканинг мураккаблашуви, халқ хўжалиги аксарият тармоқларининг компьютерлаштирилишидан келиб чиққан ҳолда, бу жараён таълимга, биринчи навбатда, мутахассис билимларига катта талаб қўйишини аниқ айтиш мумкин.

Шу сабабли фундаментал техникавий таълимга асосланган базавий ўрта маълумот олишга интилиш табиий ҳолдир. Жамият ишлаб чиқариш кучларини аввалги даражасига, ўқувчиларнинг асосий ўқув фанлар бўйича билим олиши тамомила мос келар эди. Бироқ илмий-техника ва ижтимоий тараққиёт сабабли нафақат кўп биладиган, балки чуқур ижодий қобилиятга эга бўлган кишиларга эҳтиёж янада кескин сезилмоқда.

Таниқли математик олим, методист Н.В.Метельский айтганидек, “Мамлакатга доимо соф математиклар, физиклар, кимёгар ва биологлардан кўра, кўпроқ муҳандислар ва техниклар керак”(93, 68-бет).

Академик лицейларга кириб таълим олмоқчи бўлган аксарият ўқувчиларнинг техника йўналишини танлашини яна шу билан белгилаш мумкинки, ҳозирги даврга келиб техника олий ўқув юртларининг сони, бошқа олий ўқув масканлари сонидан ортиқ. Мамлакатимизда кўпгина институтлар бор, уларнинг аксариятини техника йўналишидаги олий ўқув юртлари қаторига киритиш мумкин, бошқа олий ўқув юртларининг сони эса оз.

Техника йўналиши оқимига олий ўқув юртларида ўқишни давом эттирмай, балки ўрта мактабни битириб, “техник” фаолият тури билан шуғулланишни афзал кўрадиган ўқувчилар ҳам тушиб қолади. Таниқли математик олим, методист А.Н.Колмогоров ўз ишларининг бирида топшириқни замонавий ҳисоблаш машинасига киритиш учун ўрта умумий маълумот ва ярим йиллик ишлаб чиқариш таълимининг ўзи кифоя, умумий ўрта маълумотни эса бундай

ўқувчилар кўпроқ техника йўналишидаги лицейларда олишини алоҳида таъкидлаб ўтган(72).

Шундай қилиб, биз келтирилган йўналишлардан техника йўналишларининг зарурлигини асослаб бердик. Бундан ташқари, биз республикамиздаги ўрта махсус таълим муассасаларида ҳам, хорижий мамлакатлар мактабларида ҳам таълимнинг табақалаштиришни ташкил этишга ёндашувларнинг айрим жиҳатларини кўрсатдик. Бу муаммо бўйича адабиётлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш асосида шундай хулоса чиқариш мумкинки, таълимни олий ўқув юртларида давом эттириш ва ишлаб чиқариш соҳасида бевосита фаолиятга тайёргарлик кўриш мумкин, аммо бу ўқув жараёнининг мазмунини танлаш ва ташкил этишга алоҳида ёндашувни талаб қилади. Бу ҳақида диссертациямизнинг кейинги параграфларида батафсил сўз юритилади.

1.2. Техника йўналишидаги академик лицейларда таълим олаётган ўқувчиларнинг психологик ва психофизиологик хусусиятлари

Шахснинг ривожланиш жараёни мураккаб бўлиб, у ўзига учта муҳим жиҳатни қамрайди. Биринчиси–ижтимоий-психологик жиҳат, у ўз навбатида 2 та омилга боғлиқ. Биринчидан, бу–болалар ва ўсмирларнинг онги ва хулқига муайян мақсадларни, қадриятларни, тушунча ва тамойилларни сингдиришга интилувчи жамиятнинг мақсадга йўналтирилган таъсири.

Иккинчидан, бу–инсоннинг шахс сифатида ривожланиши бўлиб, инсон ҳаёти, шарт-шароитлари, шахсий фаолият тури, шахслараро муносабатлари билан белгиланади.

Иккинчи–психологик жиҳат шахсдаги билиш жараёнининг индивидуал хусусиятлари: хотира, тафаккур ва нутқ, шунингдек, шахсий хусусиятлар–мижози(темпераменти) ва характериға боғлиқ.

Учинчи жиҳат–шахс қобилиятлари ва мойилликларининг психофизиологик даражаси билан яримшарлар симметрияси–асимметрияси шартлилиги даражасини, шунингдек қобилият ва мойиллик асослари таркибига кирувчи

табий асосланганликни ўлчаш имкониятларининг ўзаро муносабат(нисбат)ларини ифодалайди. Инсон фақат жамиятда ва жамият туфайлигина нафақат ўрганиш ва меҳнат қилишга, балки ўзидаги ички психологик жараёнларни англашга, хоҳиш ва ҳолатини ҳаётнинг ташқи шароитлари билан мувофиқлаштиришга ва ақл билан иш тутишга қодир.

Шахснинг ижтимоий моҳияти, вояга етаетган шахсни тарбиялаш ва унинг маънавий қиёфасини шакллантириш соҳаларида таълим тизимини кечиктириб бўлмайдиган долзарб масалаларини ечишнинг муқаррарлигини, шунингдек, ҳаётга ижодий муносабатда бўлишни тақозо этади. Л.С. Виготский таъкидлаганидек, психиканинг ривожланиши ажодларимизнинг тажрибасини ўрганишга имкон берувчи белги воситаларини ўзлаштириш юз берадиган ижтимоий муҳитдан ташқарида кўрилиши мумкин эмас, демак, ҳозирча таълимдан ташқарида бўла олмайди. “Ҳар қандай олий психик функция,—деб ёзади Л.С.Виготский,— албатта, ўз ривожланишининг ташқи босқичи орқали ўтади, чунки у биринчи навбатда ижтимоий функциядир”(40, 197-бет).

Замонавий мактаб ҳозир жамиятимизнинг барча зиддиятлари ва нуқсонларини акс эттиради, аммо айна пайтда айнан мактаб яқин келажакда шундай муҳитни ҳосил қилиши керакки, бунда ривожланаётган шахснинг интеллектуал ва маънавий эҳтиёжларини ҳамда жамиятнинг турли қатламларини шу каби эҳтиёжларини етарли даражада қониқтиради.

Маълумки, таълимнинг таркибий қисмларидан бири—шахс ривожланиши жараёнининг иккинчи ва учинчи жиҳатларини рўёбга чиқарадиган таълимдир. Инсон нафақат ирсий омил ёки теварак ижтимоий муҳит таъсирида, ваҳоланки қайд этилган у ёки бу жиҳатларнинг механик таъсирлари остидагина эмас, балки ички зиддиятларнинг жараёнида пастдан(оддийдан) юқорига (мураккабга) ўтувчи ечимларини таъминлайдиган муҳитда ривожланади. Инсон шахсининг шаклланиши унинг психик ривожланиши жараёни билан боғлиқ ҳолда, хусусан боланинг ривожланиши Л.С.Виготскийнинг фикрича, кўпроқ таълим билан ифодаланиб унинг бутун ҳаётини шаклланиши тизимида марказий ўрин тутди.

Ақлий фаолиятнинг янги тузилмаларини ташкил этишдаги таълимнинг етакчи роли бошқа психологларнинг тадқиқотларида ҳам кўрсатилган. Чунончи, В.В. Давидов(51) ва Д.Б. Эльконин(135)ларнинг ишларида кўрсатилганидек, ўз мазмуни ва методлари жиҳатидан оқилона ташкил этилган таълим, ақлий ривожланишдаги салмоқли ўзгаришларга эришишга кўмаклашади.

Таълим билан боғлиқ бўлмаган ривожланиш бор деган бошқа нуқтаи назар ҳам мавжуд. Хусусан, Ж. Пиаже(106) ақлий ривожланишда таълимнинг ролига муносиб баҳо бермай, ривожланиш жараёнини бошланғичдан тугал нуқтагача қадар ҳаракатланувчи миқдорий муносабатларнинг ирсий бирламчи турдаги фикрлаш тури ва “белгиланган” натижавий якуни деб эътироф этган. Таълимнинг ақлий ривожланиш жараёнига таъсири деярли рад этилади.

XX асрнинг 30-йилларида Л.С. Виготский, Ж. Пиаже ва унинг ҳамфикрлари қарашларига танқидий нуқтаи назардан ёндошиб, билим ва кўникмаларни ўзлаштириш нафақат ривожланишни таърифлайди, балки таълим жараёнида психик функциялар уйғунлашиб, янгича характер касб этади. **Таълим ривожланишдан илгаридан юради.** Таълим нафақат тугалланган ривожланиш даврларида эмас, балки энг аввало ҳали етилмаган ўша психик функцияларда юзага келиб ва уларни шаклланишини характерлайди(40, 439-бет).

Бу хусусда С.Л. Рубинштейн(112, 184-бет) айтганидек, **бола таълим ва тарбия жараёнида ривожланади, шаклланади, шахс сифатида қарор топади.**

Таълим ва ривожланишни ўзаро муносабати муаммосига бағишланган бошқа аксарият илмий-тадқиқотларда ўқув жараёни, фақат билим ва малакаларни ўзлаштиришга эътибор қаратмасдан, балки ўқувчиларнинг ривожланишидан келиб чиққан ҳолда қурилиши керак эканлиги кўрсатилади, умумий ва махсус ривожланишдаги фарқнинг муҳимлиги қайд этилади. Л.В.Занковнинг(56, 24-бет) таъкидлашига кўра, шахснинг сифатлари умумий ривожланиш асосига эга бўлган ҳаракат усуллари каби бўлиб, ҳар қандай материалда турли ҳолатларда намоён бўлади, махсус ривожланиш эса, аввало ва асосан қандайдир маълум бир соҳада юзага келади. Уларни бир-биридан ажратган ҳолда кўриб чиқиш мумкин эмас. **Ҳар қандай ривожланишни тафаккур ривожланишидан ташқарида тасаввур**

этиб бўлмайди. Ҳар бир кишининг тафаккури унинг шахсий фаолияти жараёнида шаклланади ва ривожланади. Айнан фаолият воқеликни билишнинг белгиловчи омили ҳисобланади. Инсон бундай билишнинг ҳар бир бўғинида аждодлар томонидан тўпланган тажрибага таянар экан, бу тажриба эса тафаккур даражасидаги воқеликни акс эттириш воситаларидан бири ҳисобланади, демак, тафаккурнинг ижтимоий-тарихий шартлилиги тўғрисида сўз юритиш мумкин. Бошқача айтганда, тафаккурнинг мазмуни ва характери, ижтимоий ривожланишнинг мазкур босқичида бор бўлган билишнинг умумий даражаси билан шартланган. Бошқа томондан, юқорида таъкидлаб ўтилган махсус ривожланиш, муайян соҳада фаолиятни амалга оширишда мақсадга мувофиқ таъсирни назарда тутди. Таниқли психолог Б.М. Теплов(122) таъкидлаганидек, кишида тафаккур механизми ягонадир, аммо унинг алоҳида фаолият турларида намоён бўлиши воситалари турличадир, бу эса тафаккур шаклларнинг ўзига хос хусусиятларини белгилайди.

Техникавий фаолиятни амалга оширишда тафаккур хусусиятларини аниқлашдан олдин, юқори синф ўқувчилари психологик хусусиятларига таянган ҳолда юқори мактаб ёшидан бошлаб ихтисослашни жорий этишнинг мақсадга мувофиқлиги тўғрисидаги нуқтаи назарни тасдиқлашга ҳаракат қиламиз.

Юқори синф ва, демак, академик лицей ўқувчилари ижтимоий ривожланиш ҳолатининг таҳлили илк ўспиринликнинг психологик хусусиятларини намоён этади. Ижтимоий ривожланиш ҳолати ҳар бир ёш ўсиш даври босқичларини характерловчи, ўзига хос ички жараёнлар ва ташқи шароитлар бирлигини ифодасидир. У психик ривожланиш динамикасини, психологик янги тузилмалар юзага келишини, уларнинг бир ёш ўсиш давридан бошқасини ажратувчи сифат хусусиятларини белгилаб беради(31, 152-бет).

Л.С. Виготскийнинг фикрича, ёш ўсиш даври босқичларини ривожланиши деганда, ҳам ижтимоий, ҳам психофизиологик жараёнларнинг бутун бир мажмуаси тушунилади. Унинг ҳисоблашича, бир ёшдан бошқасига ўтганда организмнинг алоҳида психик функцияларигина ўзгармай, балки

унинг нисбати, таркиби ҳам ўзгаради. Бунда психик функциялар бир хил ривожланмайди, чунки унинг ҳар бири учун ўз оптимал ривожланиш даври мавжуд.

Шу сабабли ривожланиш психологиясининг икки асосий саволига жавоб берадиган бўлсак хусусан: берилган ўсиш даври бошланишида аниқ ижтимоий ривожланиш ҳолати қандай эканини ва берилган ўсиш даврининг сўнгида болада қандай психологик янги тузилмалар юзага келганлигини билиш учун юқори синф академик лицей ёшидаги ижтимоий ривожланиш ҳолатига бевосита муурожаат қилиниши лозим.

Унинг ўзига хос хусусияти шундаки, мустақил ҳаётга қадам қўйишдан олдин юқори синф ўқувчилари ривожланишининг **яқуний** босқичида бўлади. Келажакка йўналтирилганлик, ҳозирги замонни мана шу ҳолатдан англаш академик лицей ўқувчилари ҳаётида пайдо бўладиган ва биринчи навбатда уларнинг ўзига, шахсий хулқида, турли фаолият турларига бўлган талабларни, шунингдек, уларнинг атрофдагиларга нисбатан талабларини белгилайдиган янгиликдир. Келажак тўғрисидаги ўйлар ўсмирлардаги мотивация тузилмасини ўзгартиради, ўз ўзини англашини янада юқори даражага кўтаради ва биринчи навбатда етукликнинг турли йўналишларини шакллантириш билан боғлиқ бўлган эрта ўспиринликни ижтимоий психологик характеристикаларини аниқлайди.

Л.С. Виготскийнинг издошларидан бири Л.И. Божович ўз ишларида асосий эътиборни шахснинг мотивация соҳасини ривожлантиришга қаратади. Психолог шаклланаётган шахсда энг муҳими деб **“ички ҳолат”**ни ҳисоблайди. Шахснинг воққеликка, атрофдагиларга ва ўзига муносабати, айнан шу ички ҳолатга боғлиқ бўлади. “Атроф-муҳитдан келётган таъсирлар ҳар бир дақиқада айнан мана шу ички ҳолат орқали йўналишини ўзгартиради”(31, 174-бет).

Л.С. Виготскийнинг ғоялари бошқа умумий ва ёшга оид психология билан шуғулланувчи олимлар П.Я. Гальперин(44), В.В. Давидов(51), А.Н. Леонтьев(81), Д.Б. Эльконин(135) ва бошқаларга ўз таъсирини кўрсатди.

В.В. Давидов, Д.Б. Эльконинларнинг фикрича, **мактаб ёшидаги 15-17 ёшли ўсмирларда ўқув-касбий фаолият етакчи ҳисобланиб, шу туфайли уларда**

муайян касбий ва билишга оид қизиқишлар, тадқиқот малака элементлари, ҳаёт режалари тузиш қобилиятлари ва ахлоқий қадриятларни ишлаб чиқиш ҳамда ўз ўзини англашни ривожлантириш шаклланади. Эрта ўспиринлик-юқори онгли фаоллик, тафаккур самарадорлигининг салмоқли ўсиши, назариялаштиришга мойиллик давридир. Юқори синф ўқувчиларини алоҳида фикр кучи, ғоялар, умумлаштирама ва ўхшатмаларнинг кутилмаганлиги ва ўзига хослиги ажратиб туради. Улар ўзларидаги билиш жараёнларини онгли танланган мақсад ва ниятларига бўйсундира оладилар. Бу ўзгаришлар негизда рухий жараёнлар унумдорлигининг ўсиши, ўзини ўзи бошқариш механизмлари, ўз фаолиятини, хатти-ҳаракатларини онгли бошқариш имкониятларининг такомиллашуви ётади. Катта ёшдаги ўқувчи кичик ўспиринга нисбатан ўзини ўзи кўпроқ бошқариши керак бўлади. Бу, биринчи галда, ўзини ўзи ташкил этиш кўникмаларининг изчил шаклланишига олиб келади.

Юқори синф, яъни академик лицей ўқувчиларнинг имкониятларини тўлароқ намоён қилиш учун психиканинг қуйидаги сифат ўзгаришларини кўрсатиш мумкин: ўқувчиларнинг ўзини ўзи англашининг ўсиши; ўзини ўзи бошқариш жараёнларининг такомиллашуви; ақл имкониятларининг ўсиши (ақлий силжиш юқори синф ўқувчиларига материални чуқур таҳлил қилиш, қонуниятларни аниқлаш; кенг ўхшатмаларни топиш имконини беради); илмий билиш методлари, усул ва амалларини, яъни методологик билимларни ўзлаштириш, билимларни кенг қамраш-умумлаштириш ва системалаштиришга мойиллик пайдо бўлади.

Юқори синф(академик лицей) ўқувчиларининг ҳақиқатда улғайишига уларнинг жисмоний ривожланишидаги ўзгаришлар ҳам таъсир этади. Деярли тўлиқ жисмоний етукликка эришиш кўп даражада ўқувчиларнинг имкониятларини, мустақиллигини, уларнинг қўллаш соҳаларини кенгайтиради.

Шундай қилиб, юқори синф ўқувчилар етуклигининг турли жиҳатлари— жисмоний, психик ва ижтимоий етуклик даражаси ўсмирларга нисбатан анча кенгдир. Бу эса ўқувчиларнинг тегишли таълим йўналишини онгли

равишда танлаши ҳамда ўқув-тарбия жараёнига ўқувчилар ёш ривожланишининг юқорироқ даражасига йўналтирилган шакл, восита ва методларни жорий этиш имкониятларини асослаш хусусида фикр юритиш мумкин бўлади.

Юқори синф ўқувчиларини ўқитиш жараёни бу-таълимнинг билимни мустақил эгаллашга тайёргарлик элементлари билан қандай даражада таъминланганлиги нуқтаи назардан қаралиши керак. Бу ҳолда мустақил билим олиш таълимнинг асосий таркибий қисми сифатида қабул қилинади. Ўқитиш, мустақил ўқиш–ўқувчиларда ўз шахс хусусиятларини, ундаги билиш ва ҳиссий жараёнларнинг хусусиятларини, унинг темпераменти ва характерини тўлароқ намоён қилиш имконини таъминлайдиган индивидуал ишлаш услубини шакллантириш демакдир.

Биз кўриб чиққан юқори синф ўқувчиларининг психологик хусусиятлари техника йўналишидаги академик лицейларда ўқишни давом эттириш истагидаги ўқувчилар учунгина эмас, балки бошқа соҳаларни танлаган ўқувчилар учун ҳам хос. Улар томонидан йўналишни танлаш кўп жиҳатдан уларнинг мойиллиги, қизиқиши ва қобилиятлари билан белгиланади. Уларнинг ўзаро алоқасини мия ярим-шарлариаро табақаланишдаги индивидуал-психологик фарқлар нуқтаи назаридан кўриб чиқамиз.

Табиий қобилиятлар муаммоси психологлар томонидан етарлича очиб берилган. Мазкур муаммога тегишли кўплаб назариялар ичида **қобилиятни** шахсдаги унинг нишонларига, яъни ички шарт-шароитларига боғлаб қўядиганлари ҳам, қобилиятнинг табиий негизини деярли ҳисобга олмай, уни фақат муҳит ва тарбияга, яъни ташқи шарт-шароитларга боғлайдиганлари ҳам бор. В.А. Крутецкий(77), К.К. Платонов(107), С.Л. Рубинштейн(112) ва бошқаларнинг ишларида бу назарияларнинг асоссизлиги кўрсатилган. Хусусан, С.Л. Рубинштейннинг кўрсатишича, **қобилиятларнинг шаклланишида ташқи сабаблар ички сабаблар орқали бавосита таъсир кўрсатади.**

“Қобилиятлар” тушунчасининг ўзини ҳам психологлар турлича изоҳлайди. В.М. Теплов қобилиятни “бир одамнинг иккинчисидан ажратиб турадиган

индивидуал-психологик хусусиятлар” деб ҳисоблайди ва улар қаторига бирон-бир фаолият турини ёки кўплаб фаолият турларининг самарали амалга оширилишини таъминловчи индивидуал хусусиятларни киритади (122, 16-бет). Улар мавжуд малака, кўникма(биз «кўникма” термини ўрнида “уддалаш”, яни “уддасидан чиқиш», “эплай олиш” терминини қўллаш маъқулроқ, деган фикрдамиз) ёки билим билан айнан бир нарса эмас, бироқ бундай билимлар ва малакаларнинг осон эгалланишини тушунтириб бера олади.

А.Н. Леонтев шунга эътибор қаратган эдики, **инсоннинг ўзига хос хусусиятлари “индивид томонидан техникага оид нарса ва ҳодисаларни ўзлаштириш жараёнида шаклланади” (81,38-бет).**

Г.С. Костюк қобилиятни инсоннинг ўқув, ишлаб чиқариш ёки бошқа фаолиятида намоён бўладиган ҳамда шу фаолият туридаги муваффақиятнинг зарур шарти бўлган барқарор хусусиятлари, деб билади (75. 40-бет).

Шу тариқа, қобилиятларни изоҳлашда турлича қарашлар мавжуд эканлигига қарамай, уларнинг намоён бўлиши аниқ фаолият тури билан боғлиқ. Айнан шу сабабли табақалаштирилган таълим муммосини қобилиятлар ва мойилликлар билан боғламасдан туриб кўриб чиқиш мумкин эмас.

Психологлар билишга оид ва коммуникатив қобилиятларни фарқлайдилар. Биз ўз тадқиқотларимиздан келиб чиқиб, бу муаммони техникага оид синф(, яъни техника олий ўқув юртлари қошидаги академик лицей) ўқувчиларининг билиш қобилиятлари билан боғлаш мантиқий жиҳатдан мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз.

Бундай қобилиятларнинг оғзаки(вербал) ва оғзаки бўлмаган(новербал) турлари фарқланади. Улар, ўз навбатида, асаб тизими(нерв системаси) асосий хусусиятларининг мия яримшарлариаро бўлиниши билан боғлиқдир: оғзаки бўлмаган қобилиятлар мия ўнг яримшари вазифаларининг усутунлиги билан боғлиқ бўлса, оғзаки тури мия чап яримшари билан боғлиқ. Бундан ташқари, қобилиятларни И.П. Павловнинг тегишли типологик концепциясига қиёслаш мумкин. Унга иккита катта бўлим киради:

1)ҳайвонлар ва одамлар учун умумий бўлган олий асаб фаолияти хусусиятлари ҳақидаги таълимот;

2) одамларнинг махсус гуруҳлари: “ижодкорлар”, “донишмандлар”, “ўртача одамлар” тўғрисидаги тасаввурлар. Мазкур типология биринчи ва иккинчи сигнал системаларининг ўзаро алоқаларини ифодалайди. Психологлар тадқиқотлари шундан далолат берадики, психологик кўрсаткичлар бўйича биринчи сигнал системаси устун бўлган шахсларда миянинг ўнг яримшари кўрсаткичлари бўйича асаб системаси хусусиятлари кучли бўлган, иккинчи сигнал системаси устун бўлган шахсларда эса тегишли равишда миянинг чап яримшари кучлироқ(118, 14-бет).

Шу тарзда, оғзаки бўлмаган билиш қобилияти И.П.Павловнинг “бадий” турига, оғзаки тур эса “билиш” турига мойилдир. Бу эса биринчи ҳолатда биринчи сигналли (образли) ва иккинчи ҳолатда иккинчи сигналли (мантиқий) турига мос келади. Ўқувчилар қобилиятлари турлари ўртасидаги асосий фарқ шундаки, “донишманд”ларда қизиқувчанлик, қабул қилиш аниқлиги ва хотира, шунингдек, объектни батафсил ва ёрқин ифодалай олиш қобилияти унчалик яхши ривожланмаган бўлади. Натижада ихтисосий йўналишдаги синфлар ўқувчиларига бўлажак касб соҳасига тезроқ мослашувига ёрдам берувчи хусусиятларни махсус ривожлантириш йўллари, тафаккур элементларини шакллантириш усуллари ойдинлашади. Тадқиқотлар давомида аниқланган миянинг ярим шарлариаро асимметрияни эътиборга олиш табақалаштирилган таълимнинг муҳим шарти эканлигини кўпгина илмий-тадқиқот ишлари натижалари тасдиқлайди. Жумладан, тадқиқотларнинг бирида уқтирилишича, мураккаб қурилмаларни, масалан, бадий ва техникага оид матнларни англашда миянинг ўнг ва чап яримшарлари фаоллиги ўртасидаги нисбат жиддий фарқланади; ”ваҳоланки ҳар икки ҳолда инсон сўз қурилмалари билан иш кўради, техникага оид матнларни ўқишда миянинг чап яримшари фаоллашса, бадий китобларни ўқишда–миянинг ўнг яримшари фаоллашади” (112, 161-бет).

Бу соҳадаги тадқиқотлар шуни кўрсатадики, **мия яримшарлари вазифалари ўртасидаги фарқ уларнинг ҳар бири ўз материали билангина**

иш кўриши билан эмас, балки кўпроқ даражада ана шу материал-сўзлар ёки образлардан фойдалана олишига боғлиқ. Бу усулларнинг ўзига хослиги шундаки, миянинг ўнг яримшарига оид тафаккурга яхлит “қабул қилиш”, реал оламнинг кўплаб нарса ва ҳодисаларини бир пайтда англай олишга ҳозирлик хос, деб ҳисобланади. Миянинг чап яримшарига оид тафаккурга эса, аксинча, изчил, босқичма-босқич англаш, синтетик-аналитик хусусият хос. Бундай ҳолатда ҳам ўнг ва чап мия яримшарларига хос тафаккур стратегиялари фақат мураккаб объектларни англаш пайтидагига фарқланади. Мия яримшарларидан бирининг функционал устунлиги мойилликларнинг психологик ва функционал омиллари билан боғлиқдир.

Ўқув топшириқларини қабул қилиш пайтидаги фарқларни алоҳида қайд этиш мумкин. Жумладан, ўқувчиларнинг икки хил билиш фаоллияти: элементли ва яхлит турлари фарқланади. Биринчисида таълим давомида ўқув материалининг алоҳида элементларига эътибор қаратилади. Иккинчи усулни афзал биладиган ўқувчилар ўрганилаётган материалнинг умумий мазмунини англашга, асосий ғояларини тушунишга уринади. Шу ҳолатни таъкидлаб, инглиз олими Д. Хамблин айтадики, “яхлит” турдаги ўқувчидан фарқли равишда “элементли” услубдаги ўқувчи эътибори бевосита масала билан чекланган, шу сабабли у кутилмаган вазиятда қандай йўл тутишни билмай қолиши мумкин. Ўқувчи фактларга боғланиб қолади ва уларнинг ички алоқасини англамайди(131, 156-бет).

Бир қатор тадқиқотларда таъкидланишича, кўздан кечириладиган ҳодисалар, объектлар, инсонлараро муносабатлар ва ҳоказоларни ўрганишга тизимли ёндашув фикрлаш жараёнига ҳам таъсир кўрсатади: дунёни фаол англашда алоқаларни тартибли ва раво тизим сифатида тасаввур қилиш керак. Миянинг чап яримшари стратегияси эса бунга зиддир. Шу сабабли **миянинг чап яримшари билан фикрловчи шахсга ҳодисалараро алоқалар орасидан тизимли таҳлил учун зарурини танлай олишга махсус ўрганиш зарурати вужудга келади.**

Фаолиятнинг бешта йўналиши: “инсон-техника”, “инсон-табиат”, “инсон-белгилар тизими(системаси)”, “инсон-инсон”, “инсон-бадий образлар”га хос касблардан техника йўналишидаги академик лицейлар ўқувчилари фаолиятнинг биринчи ва учинчи турини танлаши эҳтимоли кўпроқ.

Психологларнинг комплекс тадқиқотлари шуни кўрсатадики, “техника” ва “белгилар тизими”га оид фаолият турлари асосан миянинг чап яримшарининг вазифалари билан боғлиқ(118, 165-бет). Ва, натижада, техника йўналишидаги бутун тизим, жумладан, таълим мазмуни ва методлари чап мияли тафаккур турига йўналтирилиши лозим. Яъни мия яримшарлари асимметриясининг характерли афзаллигидан максимал даражада фойдаланиш керак. Зеро, **техника йўналишидаги академик лицейлар ўқувчилари келгусида чизмалар, расмлар, жадваллардан фойдаланишлари; конструктив-техник топшириқларни ҳал қилишлари лозим бўлади, шу туфайли уларга ривожланган фазовий-образли тафаккур зарур. Шу сабабли ўқувчиларни математикага ўргатишда фазовий-образли компонентни ривожлантириш керак. Бўлажак техника ишлаб чиқариши соҳаси ходимларини ўқитишга бундай ёндашишнинг мақсадга мувофиқлиги бир қатор тадқиқотларда қайд этилади.** Хусусан, И.С. Якиманская(124)нинг тадқиқотларида тасаввурга кўра техника объектларининг адекват образларини яратиш кўникмаларининг муҳимлиги кўрсатилган. Иш жараёнида бундай қобилиятдан фойдалана билиш керак. Бир образдан иккинчисига ўтиш изчил равишда, яратилаётган образлар табиатини эътиборга олган ҳолда амалга оширилиши керак. В.А. Крутецкий(77) қобилиятлар психологиясини тадқиқ этар экан, образли тафаккурга эга ўқувчилар сўзли-мантиқий материалдан кўра кўрғазмали материалдан самарали фойдаланади. Демак, техника йўналишидаги академик лицей ўқувчиларини математикага ўқитишда образли асосдан воз кечмаслик керак, акс ҳолда таълим нафақат тафаккурни ривожлантирмайди, балки унга тўсқинлик қилади. Ўқув материалини ўзлаштириш жараёнида образли тафаккурдан фойдалана билиш уни тушунишга ва эсда сақлаб қолишга ёрдам беради. Шу тарзда, **техника йўналишидаги академик лицейларда асосан англаш фаолияти “элементлар**

бўйича” тафаккур тури хос бўлган ўқувчилар таълим олади. Мазкур ўқувчилар учун уларнинг келгуси фаолиятида ҳам тафаккурнинг фазовий-образли компоненти ҳамда кўриб чиқиладиган фактларнинг умумий маъносини англай билиш ҳам муҳимдир. Демак, ўрта мактабнинг юқори синфларида(ва, демак, академик лицейларда) шу жиҳатни ҳам назарда тутиш лозим. Бунинг аҳамияти шундаки, таълим мазмунида ҳам, таълим методларида ҳам техника йўналишидаги касблардан бирини танлаган ўқувчиларнинг миянинг чап яримшарига асосланган тафаккурнинг ўзига хослигига йўналтирилгани ҳолда, миянинг ўнг яримшарига хос бўлган образлиликка ҳам етарлича эътибор қаратиш керак. Чунончи, бу ёшда яримшарлараро вазифалар табақаланиши ҳали яқунланмаган.

Шундай қилиб, техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим мазмун-моҳиятини танлашда ўқувчиларнинг психологик ва психофизиологик хусусиятларини эътиборга олиш мақсадга мувофиқдир, бу таълим мазмунини танлаш мезонларида ҳам, таълим методларини танлашда ҳам ўз ифодасини топиши керак.

1.3. Техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим мазмунини танлаш мезонлари

Дидактикада таълимнинг мазмун жиҳатини ифодаловчи ижтимоий буюртманинг кўп босқичли педагогик модели сифатида англашиладиган таълим мазмуни таълим мақсадларини амалга ошириш воситаси ҳисобланади(117).

Таълимни табақалаштириш, унинг кўп ихтисосли тузилмасини шакллантириш даврида умумий ўрта маълумотнинг таянч даражасини аниқлаш, ўқувчиларнинг келгуси касбий қизиқишлари, таълим йўналишидан қатъий назар таълимни олий ўқув юртлирида ёки техникумларда давом эттириш имкониятини кафолатловчи, барча ўқувчилар учун муҳим бўлган таълим мақсадлари ва

даражасини ойдинлаштириш муҳим аҳамиятга эга. Фан-техника тараққиётининг ҳозирги босқичида табиий-математика туркумидаги фанларнинг аҳамияти ортиб бормокда. Шунини алоҳида таъкидлаш зарурки, таълимнинг ижтимоийлашувига фақат ижтимоий фанлар салмоғини ошириш орқалигина эришиб бўлмайди. Табиий ва гуманитар фанлар интеграциялашувида ўрта таълим мазмунини танлашнинг назария ва амалиётидаги туб ўзгаришларни амалга оширишга тўғри келади. Бундай ғоялар янги эмас. Ўтган асрнинг бошларидаёқ рус методисти Д.Ройтман (Значение рационального естествознания и математики в системе общего образования...–С.-Пет., 1910. –72 с.) оқилона тарзда табиатшунослик ва математика хусусида гапириб, бу фанлар ривожланувчи умумий таълимнинг асоси, деб таъкидлаган ва айтган эдики, бундай таълим зинҳор мактаб билан чекланмайди ҳамда шахснинг онгли ҳаёти давомида унинг ўзи билан бирга ривожланади. Шунингдек, олим ёзадики, таълим ижтимоийликсиз қуруқ гап бўлиб қолган бўлар эди. Аммо шунини ҳам таъкидлаш жоизки, умумтаълим мактабининг олий мақсадига эришиш ва уни мустақкамлаш учун юқорида таъкидлаб ўтилган асос зарур. Шу тариқа, ижтимоийлаштиришнинг ҳақиқий асоси бўлган математик таълимнинг ривожлантирилиши, мактаб тараққиётининг ҳозирги босқичида энг долзарб вазифалардан бири бўлган. **Таълим дифференциацияси тегишли равишда мактабдаги математик таълимнинг самарадорлигига таъсир кўрсатадиган муҳим омиллардан бири бўлган унинг мазмунини табақалаштиришни талаб этади. Таълим ва тарбиянинг қабул қилинган мақсадларига мос келувчи таълим мазмунини ўқув дастурларида белгилаб қўйилган, педагогик жиҳатдан асосланган, мантиқий тартибга солинган ва матн жиҳатидан белгиланган ўрганилаётган материал тўғрисидаги илмий ахборот сифатида тушуниш мумкин.** Бундай ахборот педагоглар таълим бериши фаолиятининг моҳиятини ҳамда ўқувчилар томонидан таълимнинг барча компонентларини ўзлаштиришга доир билиш фаолияти мазмунини белгилайди.

Таълим мазмунини танлаш муаммосининг турли жиҳатлари, хусусан, математика таълими мисолида бир қатор олимларнинг тадқиқотларида кўриб

чиқилган. Уларнинг аскариятида таълим мазмуни таълим мақсадлари билан боғлиқ равишда аниқланиши кўрсатилган. В.П. Беспалько ёзадики, **“таълим мазмунини аниқлаш учун, биринчи навбатда, таълим мақсадларини етарли даражада аниқ ва равшан ифодалаб бериш зарур”**(26, 35-бет).

Умумтаълим мактабларига хос бўлган математика таълими мақсадларини таълим, тарбия, ривожлантириш ва амалий турларга бўлиниши касбга йўналтирилган мактабларда дихотомик бўлинишга айланади: математика таълимининг умумий ва махсус мақсадлари фарқланади. Юқорида кўрсатиб ўтилган анъанавий мақсадларни умумлаштирувчи **умумий мақсадлар ўқувчиларни билим ва малакаларнинг муайян умумтаълим даражаси билан таъминлаш учун қўйилади, махсус мақсадлар эса таълимнинг йўналтирилиши хусусиятлари билан белгиланади.**

Таълим мазмунининг ҳар бир йўналиши учун математика таълимининг умумий хусусиятларига эришиш мақсадида барча йўналишлар учун умумий бўлган, муайян **“асос”**ни ташкил этувчи бўлимларни қамраб олиши керак. Бундай **“асос”**нинг мундарижаси таълим мазмунини танлашга доир асосий дидактик ва методик принципларга таянган ҳолда тузилади. Масалан, бундай мезонлар математик-методист В.А. Оганесян (85) томонидан ишлаб чиқилган. Бунда олим тарбияловчи ва ривожлантирувчи таълимнинг дидактик принципларига, таълимни ҳаёт ва унинг политехник жиҳатдан йўналтирилганлигига таянган.

Математик таълимнинг принциплари ва механизмини танлашга замонавий ёндашувлар Г.В. Дорофеев(50)нинг мақоласида ифодаланган. Олимнинг мақоласида аниқ билимлар орасидан мақсадга йўналтирилган ва кўшимча билимлар гуруҳлари ажратиб кўрсатилган.

Дастурни қайта ишлаш пайтида В.А. Оганесян математик таълим мазмунини танлаш бўйича қуйидаги **умумлаштирилган мезонлардан фойдаланишни** таклиф этади: **тўлиқлик, кенглик, дидактик аҳамиятлилик.**

Ихтисосий таълим жараёнида. ўқувчиларнинг касбий интилишларини амалга оширишга қаратилган янги, махсус мақсадлар пайдо бўлгани туфайли,

санаб ўтилган мезонлар етарли бўлмаслиги мумкин. Уларни махсус мезонлар қаторига киритишимиз, бунда техника йўналишидаги академик лицейларда математика таълимига ёндашувнинг ўзига хос жиҳатларини эътиборга олиш керак.

Техника йўналишидаги академик лицейлардаги таълим тизими бўлажак техника соҳасидаги зиёлилар ҳамда техника ишлаб чиқаришидаги юқори малакали ишчилар тафаккурининг ўзига хослигига йўналтиришни тақозо этади. Шу сабабли бундай лицейларда математика таълимининг умумий мақсадлари билан бир қаторда таълимнинг махсус мақсадлари: ўқувчиларда фикрлашнинг техникавий услуби ҳам мавжуд бўлади.

Техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълимнинг махсус мақсадлари қўйилиши муносабати билан бизнинг тадқиқотларимизда қуйидагилар амалга оширилди:

- а) техникавий тафаккурнинг психологик компонентларини аниқлаш;**
- б) қандай малакалар техникавий тафаккур услуби характерлашини аниқлаш;**
- в) тафаккурнинг қандай сифатлари махсус ривожлантиришни талаб этишини кўрсатиш.**

Турли ўқув фанлари ўқитилиши жараёнида техникавий тафаккур услубини шакллантириш йўллари турлича бўлади. Шу туфайли бунинг математик таълим жараёнида шакллантирилиши мумкин бўлган таркибий қисмларини аниқлаш керак. Сўнгра бевосита техникавий тафаккур услубини шакллантиришга асос бўла оладиган ўқув материалининг мазмунини ойдинлаштириш мумкин бўлади. Кейинчалик у техника йўналишидаги таълим муассасалари битирувчилари ўз таълимини ёки меҳнат фаолиятини олиб борадиган жойларда давом эттириши лозим. Шунингдек, техникавий тафаккур услубини шакллантиришда бошқа ўқув фанлари, жумладан, меҳнат таълими, физика, кимё каби фанларнинг салмоғи катта бўлади.

Т.В. Кудрявцев (79) томонидан техникавий тафаккурнинг уч компонентли тузилмаси аниқланган. У тушунчалар воситасида ва айти пайтда образли-амалий

фикрлашдир. Бир қатор техникага оид масалаларни, хусусан, ишлаб чиқаришга оид техника масалаларини ҳал этишда уларни ечишнинг турли босқичларида биринчи ўринга фикрлаш фаолиятининг у ёхуд бу компонентлари илгари сурилади. Бунда иккита асосий компонент фарқланади ва уларнинг ҳар бири интеграциялашган таълим ҳисобланади. Бу нуқтаи назардан қараганда техникавий тафаккур назарий-амалий ва тушунчали-образли фикрлашдир ва унинг ўзига хослиги расмий-операциявий тузилишида эмас, балки мазмунли-психологик таркибидадир. Шундай хулосага келинганки, техникага ва ишлаб чиқаришга оид техника масалаларини ҳал этишда фикрлаш операция(амал)ларининг алоҳида характеристикалари кузатилмаган (79, 241-бет).

Эндиликда техникавий тафаккур услубини белгиловчи кўникмалар хусусида тўхталсак. И.С. Якиманская(139) ўз тадқиқотларида шуни кўрсатадики, техника тараққиёти, технологияларнинг такомиллашуви, ишлаб чиқаришнинг барча бўғинларининг комплекс механизациялашуви ва автоматлаштирилиши инсоннинг меҳнат фаолияти мазмуни ва характериға туб ўзгаришлар олиб кирмоқда. **Ишлаб чиқариш фаолиятини амалга ошириш давомида ақлий операцияларнинг аҳамияти ортиб боради, яъни амалий малакалар билан биргаликда интеллектуал кўникмаларни ўзлаштириш ҳам талаб этилади(139, 184-бет).**

Интеллектуал кўникмаларни билимларға ҳам, амалий малакаларға ҳам тенглаштириб бўлмайди. Улар билимларнинг амалий ўзлаштирилишини, амалда қўллай билиш маҳорат(лаёқат)ини англатади.

Мажбурий компонентлар сифатида ҳар қандай фаолият турида мавжуд бўлган қуйидаги интеллектуал кўникмалар фарқланади: ўз хатти-ҳаракатларини режалаштира олиш, хатти-ҳаракатлар изчиллиги, нафақат иш натижаси, балки иш жараёнини ҳам назорат қилиш қабилар. Бунда ишлаб чиқариш фаолияти учун кузатишнинг характерли хусусиятиға унинг динамиклиги, улар амалга ошириладиган шартларининг вариативлиги, тезкорлиги ва амалийлиги киради. Асосий интеллектуал кўникмаларға техник кўргазмалилик билан иш кўра олиш, мустақил равишда билимларни

Ўзлаштира олиш, янгилаш ва зарур ҳолларда тўлдириб бориш, уларни аниқ ишлаб чиқариш шароитларида қўллай олиш, ўз меҳнатини ташкил эта билиш кабилар киреди. Образлар ярата билиш ва уларни қўллай олиш ҳам муҳим кўникма(фазилат) саналади.

Бундай кўникмаларни эгаллаш ақлнинг махсус хусусиятлари, чунончи, мослашувчанлик, тезкорлик, образлар-схемаларга таянган ҳолда фикрлаш қобилятини, уларни реал ишлаб чиқариш объектлари динамикасини эътиборга олган ҳолда ўзгартира олиш қобилятини тақозо этади (139, 30-бет).

Юқорида қайд этилган эдики, техника йўналишидаги таълим мусасалари ўқувчилари учун уларнинг келгуси фаолиятида тафаккурнинг фазовий-образли компоненти, бошиданок фактларнинг умумий маъносини кўра билиш қобиляти муҳим аҳамиятга эга. Ҳолбуки образларни ярата билиш ва уларни қўллай олиш инсон ақлининг алоҳида хусусияти бўлиб, образларнинг ўзи бир-биридан ўз моҳияти, пайдо бўлиш механизми бўйича фарқланади. Ушбу жараёнда субъектнинг реал дунёга муносабати намоён бўлади.

Бу ҳақда субъектнинг фаолият жараёнидаги фаоллиги принципини амалга оширувчи психологларнинг бир қатор тадқиқотларида қайд этилган(40; 81; 112). Субъектив образнинг яратилиши ички мақсадлар, истакларга таянади.

Кўргазмали образлар турлича предметли, шартли-график ва белгили-рамзли ифодалар асосида яратилади, бу эса график моделлаштириш билан боғлиқ.

Унинг ҳозирги кунда фан ва техникада кенг қўлланилиши реал ҳодисалар, ўрганилаётган назарий боғланишларни етарли даражада расмийлаштирилган ҳолда аниқлаш, уларни воқеликнинг турли соҳаларида намоён бўлишини тахмин қилиш имконини беради.

И.С.Якиманская(139) ва образли тафаккурни ривожлантириш муаммолари билан шуғулланувчи бошқа олимлар ўз тадқиқотларида шуни таъкидлашадики, ўқувчилар улғайгани сайин образлар билан иш кўриш имконияти ортиб боради. Бу ўринда предметли таълим муҳим роль ўйнайди. Унинг доирасида ўқувчилар образлар яратиш, улар билан ишлаш бўйича махсус усулларни эгаллайди,

хусусан, **образли тафаккурни ривожлантиришда математика (унинг геометрия бўлими) муҳим роль ўйнайди** Геометрик материални ўрганишда **образли тафаккурнинг ўзига хос шакли бўлган фазовий тафаккурнинг роли ортади**. Бундай ҳолда образларни яратиш малакаси қуйидагиларда: **ҳақиқий объектларнинг фазовий образлардан шартли-рамзий тасвирларга ўтишда, уч ўлчовли тасвирлардан икки ўлчовли тасвирларга ўтишда ва, аксинча, ҳолларни амалга оширишда намоён бўлади**.

Алгебрага келсак, мазкур ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида ўқувчиларда кўргазмали материаллар асосида икки хил образлар яратилади: шартли-рамзли образлар (шартли-рамзий белги тизими асосида) ва график образлар (муайян коидалар бўйича тартибга солинган нуқталар тўпламидан иборат график тизим асосида). **Алгебраик материални ўзлаштириш жараёнида образларни қўллай билиш шартли-рамзий ва график турдаги образлар шаклидаги кўргазмали материални қабул қилиш йўли билан олинган ахборотни қайта кодлаштириш жараёнида намоён бўлади**. Алгебраик топшириқларни бажариш пайтида нафақат материалнинг кўргазмали жиҳати қабул қилинади, балки унинг фикрий жиҳатдан ўзгарган ҳолда англаниши ҳам содир бўлади. Ана шундай фикрлаш жараёнида дастлабки ҳолатида фарқланадиган ҳамда оралик, қўшимча ҳолатлар, шаклланган ечимлар, олинган жавоблар шаклидаги образлар яратилади. Бирон-бир дастлабки кўргазмали образни қабул қилиш жараёнида ҳаракатланиш жадвалининг динамик образи яратилади, бунинг натижасида доимий равишда статик образдан динамик умумлаштиришга ўтиш амалга оширилади.

П.Г.Сатьяновнинг ишида (116) кўрсатилганидек, **математик анализ элементларини ўрганиш жараёнида ўрганилаётган материал ўзлаштирилишининг мустаҳкамлилиги ва англашилиши, масалаларни ҳал этишда улардан ишонч билан фойдалана олиш ушбу тушунчанинг тегишли геометрик образ билан алоқадорлигига боғлиқ**.

Маълумки, математикада асосий метод сифатида аналитик метод қўлланилади, чунки топшириқларнинг аксарияти, айниқса алгебрада, шартли-

рамзий ёзув сифатида ҳал этилиши лозим. График метод эса кўшимча, кўргазмали восита тариқасида қабул қилинади.

Юқоридагиларга яқун ясар эканмиз, математиканинг турли бўлимларини ўрганишда математик объект тўғрисидаги тўлароқ тасаввурга қабул қилиш яхлитлиги, бир вақтнинг ўзида тасвирнинг барча хусусиятларини ўзлаштириш имконияти орқали эришиш мумкин. Таълим жараёнида образлар типларининг яхлитлигини етишмаслиги кўпинча ўқув материалларининг юзаки ўзлаштирилишига олиб келиши мумкин.

Техника йўналишидаги академик лицейлар ўқувчиларининг “техника”, “белгилар тизими” туридаги фаолиятга мойиллигидан келиб чиқиб, тафаккурнинг миянинг чап яримшарига оид тафаккур услуби **ўқув-билиш** (“ўқиш-билиш” ёки “ўқув-билиш” ибораларига қараганда бу ибора бизга кўпроқ маъқул келди) фаолиятининг аналитик характерига, муносабатлар ва операциялар табиатини, уларнинг изчиллигини кўра билишга йўналтиради, бу эса объект ҳақида тўлиқ тасаввур ҳосил бўлишига йўл қўймайди.

Шу тариқа, **ўқув материалининг мазмунини танлашда, биринчидан, шундай кўшимча бўлимларни олиш керакки, уларни ўрганиш техника йўналишидаги академик лицейларда тафаккурнинг образли компонентини (тегишли равишда образларни қўллай билиш, бир объектнинг турли моделларидан фойдалана билишни) тақозо этиши керак ва, иккинчидан, ўқув материални бевосита баён қилишда имкони борича нафақат кўрсатилган образларга асосланишга, балки график тасвирларга асосланган изоҳларга урғу бериш лозим бўлади.** Ўқувчиларнинг математик материал билан иш кўришига оид индивидуал хусусиятларини ўрганишга бағишланган илмий-методик тадқиқотлар айнан ана шунга йўналтирилган.

Юқорида айтиб ўтилганлар психофизиологик мезонни киритиш учун асос бўлган: **математика таълим мазмуни техникавий касбларга йўналтирилган ўқувчиларнинг психофизиологик хусусиятларини эътиборга олиши лозим.**

Техникавий тафаккурга хос бўлган кўникмаларни ўқув- математик фаолиятга нисбатан кўриб чиқадиган бўлсак, юқорида қайд этиб ўтилган

турли образлар ярата билиш ва уларни қўллай билиш лаёқати билан бирга техникавий тафаккур услубининг ўзига хослигини намоён этувчи бошқа кўникмалар ҳам фарқланади. Бундай кўникмаларга қуйидагилар киради: реал жарёнларни моделлаштира олиш (математик моделларни қура билиш); ривожланган график кўникмалар; экспериментал иш олиб бориш ва ҳисоб-китоб, ўлчаш, тадқиқ этиш ва лойиҳалаш натижаларига математик жиҳатдан баҳо бера олиш; мисолни еча олиш учун зарур алгоритмни ёки қулай математик усулни туза олиш ёки танлай билиш; умумлаштирилган алгоритмларни қўллай олиш; замонавий ҳисоблаш машиналаридан фойдаланиш; маълумотнома туридаги адабиётлардан фойдалана олиш; турли ҳисоблаш системалари, ҳисоб-китоб бирликлари, шу жумладан, бошқа мамлакатларда ҳам қўлланиладиган ўлчов бирликларидан хабардорлик.

Таълим мазмунини шакллантириш жараёни ҳар бир йўналиш бўйича дастур ишлаб чиқиш билан ҳам, ўқув фанининг тузилиши билан ҳам боғлиқдир. Шу сабабли таълимга уни табақалаштириш орқали ёндашиш **таркибий-мазмунли мезонга** риоя этилишини талаб этади. Унинг мазмунига тўхталсак. **Математик таълимнинг умумий мақсадлари таълимнинг ҳар бир йўналишида барча касблар учун умумий бўлган, таянч математик тайёргарликни кенгайтирувчи ва умумтаълимий аҳамиятга эга бўлимлар мужассамланишини назарда тутаяди. Бу математик таълим мазмунига ва ўқув-методика мажмуасига қўйиладиган асосий талаблардан бири бўлиб, у математика таълимининг ихтисосий табақаланишини амалга оширади.**

Барча касблар учун **инвариант**(ўзгармас, яъни ядро) бўлган мазмунли асосдан ташқари, техника йўналишидаги таълим муассасаларида математика фани дастури ўз ичига **вариатив**(ўзгарувчи, яъни пўстлок) қисмни ҳам қамраб олади.

Техника йўналишида кўп ихтисосларнинг мавжудлиги шуни тахмин қилишга имкон берадики, математикага оид дастурлар (бошқа йўналишларга нисбатан) вариант қисмга эга бўлимларнинг нисбатан кўп қисмини ташкил этади. Ҳар бир бўлим мустақил ва яқунланган ахборотлар тўпламидан иборат

бўлганлиги туфайли қулайлик учун уни модуль деб аташ ўринли. Шу сабабли ушбу атаманинг илмий адабиётларда тушунилишидан келиб чиққан ҳолда **математика курсининг белгиланган интеграциялашган дидактик мақсадга эга, интеллектуал ва ихтисосий малакаларни шаклантиришга йўналтирилган бўлимини модуль** деб атаймиз.

Шу тариқа **таркибий-мазмунли мезон** у ёки бу йўналишда ўрганилиши мақсадга мувофиқ бўлган модулларнинг мавжудлигини тақозо этади.

Техника йўналишидаги академик лицей ўқувчилари учун истиқболли амалий аҳамиятга эга бўлган бўлимларни аниқлаш учун **халқаро аҳамиятлилик мезонини** жорий этиш мақсадга мувофиқдир. Ҳозирги даврда ҳаётимизнинг кўп соҳалари бўйича биз кўпроқ хорижий давлатлар тажрибаларига мурожаат этмоқдамиз. Биз учун уларнинг парламентлари фаолияти, сиёсий ва ижтимоий тузилиши, ва ниҳоят, уларнинг таълим соҳасидаги тажрибалари қизиқарлидир. Таълим ва тарбия муаммоларини ҳал қилишда хориж тажрибасига таяниш ҳар қандай давлатга хосдир. Ҳатто, Япониядек тараққий этган давлат педагоглари ўз дастурларини ишлаб чиқишдан аввал мактаб математикасига оид асосий хорижий дастурларни синчковлик билан ўрганиб чиққанлар.

Агар ўз вақтида, ўтган асрнинг 70-йилларида назарий-тўплам нуқтаи назардан ёндашувга асосланган “янги математика”нинг жорий этилишига оид тажриба натижаларини инобатга олганимизда мактабларимиздаги қатор муаммоларга йўл қўйилмаган бўлар эди. Зеро, ўтган асрнинг 70-йилларидаёқ "янги математика" ёки Фройденталь таърифига кўра "янги беъманилик" (130) фан шаклидаги математика билан мактаб математика таълими ўртасида пайдо бўлган бўшлиқни тўлдиролмаслиги маълум бўлган эди. Шўролар педагогикаси томонидан янги йўналишларнинг синаб кўрилиши ғарб мамлакатларидаги каби оқибатларга олиб келди. “Ортга, асослар сари” шиори илгари сурилди, лекин бу дегани “эски” математикага қайтишни англатмайди.

Бизнинг мактабларимиз ҳар йили дастурларни қисқартириш йўлини танлади ва оқибатда қисқартирилган математика курсига эришдик (бу ўринда юқори синфлар назарда тутилади). Сўнгги 10-15 йил давомида

ривожланган мамлакатлар билан бир қаторда бошқа барча мамлакатлар ҳам математика таълимига оид дастурларини қайта кўриб чиқишди, бундан кўзланган мақсад-ўқув фани мазмунини таълим мақсадларига қўйиладиган замонавий талабларни эътиборга олган ҳолда янгилашдан иборат эди. Қачонки мактабларимиз таълимга нисбатан муносабатини тубдан ўзгартиришга киришган экан, ўқув материали мазмунини танлаш соҳасида ҳам, ўқитиш технологияси борасида ҳам хорижий тажриба муҳим ўрин тутди. Бунинг устига жаҳон тажрибасида техникавий йўналишлар бўйича таълим жараёнида анчагина жиддий ўқув-методика соҳасида бир қатор янгиликларга эришилган. Мазкур мезоннинг жорий этилишига ўрта маълумотлар тўғрисидаги Давлат ҳужжатларининг давлатлараро ўзаро тан олинishi масаласи туртки бўлиши мумкин.

Математика ғоя сифатида универсал бўлса-да, ҳодиса сифатида у муҳитга боғлиқ ва шу сабабли бошқа мамлакатларда математика таълими муаммолари ҳал этилиши йўллариغا кўр-кўрона тақлид қилишга йўл қўйиб бўлмайди. Бироқ, вақт томонидан синовдан ўтган ва дунё кўламида математика таълими ривожланиши тенденцияларига хос бўлган ғояларни янги мазмунни шакллантириш жараёнида эътиборга олиш зарур. Техника йўналишидаги математика курси учун таълимнинг **амалий(татбиқий) йўналтирилганлиги** алоҳида аҳамият касб этади. В.В. Фирсовнинг (129) тадқиқотларидаги мактабдаги математик таълимнинг амалий(татбиқий) йўналтирилишига қўйиладиган талаблар кейинчалик ушбу муаммонинг таниқли методистлар томонидан бир қатор диссертацияларда ишлаб чиқилишига туртки берди.

Назарий ва амалий ўқув материалининг ҳажми, мазмуни ва мантиқий изчиллигининг мақсадга мувофиқлигида намоён бўлувчи математик таълимнинг татбиқийлиги техника йўналишидаги математик таълим мазмунини белгилашга оид мазмунли-методик мезон учун асос бўлди. Ушбу мезон В.А. Оганесян томонидан тақлиф этилган(99) таълимда назария ва амалиёт муносабати (нисбати) тўғрисидаги мезонга мос келади.

Биз уни қуйидагича ифодалаймиз: **техника йўналишидаги академик лицейлар математика курсининг ҳар қандай мазмунли блоки учун назарий материалга қараганда амалий материални ўрганишга кўпроқ вақт ажратиш.**

Математика ўқитиш жараёнида назария ва амалиётнинг ўзаро узвий боғлиқлиги кўпроқ масалалар ечишда амалга оширилиши мумкин. "Масалалар орқали математика ўргатиш" тезисининг манбаи Д. Пойа(109) тадқиқотларидир. Унинг фикрича, **математикани эгаллаш - масалаларни, айти пайтда одатдагидан ташқари, маълум даражада фикрлаш эркинлигини, соғлом мантиқни, ўзига хосликни талаб этувчи масалаларни еча билишни англатади.**

“Масала” атамасини кенгроқ маънода, хусусан, бирон-бир натижани топишга йўналтирилган ҳар қандай ҳисоблаш машқи ва ҳар қандай топшириқ сифатида тушунамиз.

Математика таълимида масалалардан фойдаланиш муаммосига махсус бағишланган тадқиқотларда, хусусан, Ю.М. Колягиннинг (74) ишларида уқтириладигани, **масалалар нафақат математикани ўрганиш воситаси, айти пайтда улар таълим мақсадидир, яъни математика таълими мазмунига киради.** Математика таълимида масалаларнинг роли ва ўрнини ўзгартириш масаласига батафсил тўхталмаган ҳолда шуни қайд этамизки, ҳозирги пайтларда таълимда қўлланиладиган масалалар воситасида ўргатиш методикаси ўқув фаолиятининг таркибини ташкил этувчи уч бўғиннинг ҳар бирида: асосий йўналтирилган, ижроия-йўналтирилган, назоратли-баҳолаш босқичларида масалаларнинг хилма-хил вазифаларининг кенг қўлланишини кўзда тутлади. **Масалалардан нафақат назарий материални мустаҳкамлашда асосий малака ва кўникмаларни шакллантириш пайтида, балки кириш воситаси, шунингдек, билимларни системалаштириш ва умумлаштириш, ўқув фанлариаро ва ўқув фанларининг ички алоқаларини амалга ошириш пайтида ва ҳоказо ҳолларда фойдаланиш мумкин.**

Математика таълимида масалаларни танлашга нисбатан турли методик талаблар илгари сурилган. Техника йўналишидаги академик лицейлар учун

шунга ўхшаш талабларни белгилашдан олдин, шуни қайд этамизки, биз А.Н. Колмогоров(72) фикрига қўшилаемиз. Унинг нуқтаи назарига кўра, етарли даражада оддий ва табиий бўлган масалалар воситасида мустақамланадиган математик тасаввурлар масалаларнинг алоҳида турларига мансуб бўлган тор ихтисослашган малакаларга қараганда хотирада яхши сақланиб қолади ва бир неча йилдан кейин ҳам олий ўқув юртларидаги назарий машқларга қайтиш пайтида кўпроқ қўл келиши мумкин.

Шу тарзда, хатто, амалий тусга эга бўлган оддий масалалар кўпроқ фойда келтириши мумкин.

Шунингдек, фикримизча, бошқа касбларга қараганда амалий йўналтирилганлиги аниқ ва чуқур бўлган техника йўналишидаги мактаб математика курси учун ўқувчиларнинг аксарияти ечиши мумкин бўлган масалалар келтирилиши керак.

Шу тарзда биз техника йўналишидаги академик лицейлар ўқувчилари эътиборига масалаларнинг қуйидаги типологиясини таклиф этамиз. Унда математик моделларни қуришга қаратилган масалалар бўлиши керак (яъни, амалий-татбиқий йўналишдаги масалалар); лойиҳалаш малакаларини шакллантиришга қаратилган масалалар; ҳисоблаш техникасидан фойдаланишни кўзда тутувчи масалалар (жавобни рақамли натижага, ўлчовларга етказиш, ЭХМдан фойдаланиш); ўқув фанларираро алоқаларни рўёбга чиқарувчи масалалар; график кўникмаларни ҳосил қилувчи масалалар; ўзини ўзи назорат қилиш малакаларини шакллантирувчи масалалар; маълумотнома тусидаги адабиётлардан фойдаланишни кўзда тутувчи масалалар; хорижий адабиётлардаги илмий-техник муаммолардан хабардорликни тақозо этувчи (ахборот тузилмалари тизимидан, таржима қилинган ва таржима қилинмаган илмий манбалардан фойдаланишни талаб этувчи) топшириқлар; алгоритмик кўникмаларни ривожлантиришни кўзда тутувчи, бажарилиши ўқув фанлариаро лаборатория ишларига, устахоналарга мурожаат этишни ёки амалий жараёнларни қўшимча равишда тадқиқ қилишни кўзда тутувчи топшириқлар; маълумотлари

тўлик бўлмаган, уларни тўлдириш учун қўшимча тадқиқот ишларини олиб боришни кўзда тутувчи топшириқлар ва шу кабилар.

Шундай қилиб, ушбу параграфда техника йўналишидаги академик лицейлар математика курси мазмунини аниқлашга ёндашувлар ёритилди; математика таълимининг асосий мақсадини амалга оширувчи; психофизиологик, таркибий-мазмунли, халқаро аҳамиятга эга бўлган мезонлар ишлаб чиқилди; техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим жараёнида қўллаш учун масалалар типологияси таквсия этилди.

Биринчи боб бўйича айрим **хулосалар** чиқарамиз.

Мамлакатимиз ва хорижий таълим тизимлари тажрибаларининг таҳлили шуни кўрсатадики, таълим дифференциацияси индивидуаллаштириш жараёни самарадорлигининг муҳим воситасидир. Бу ўринда шуни қайд этиш керакки, табақалаштиришнинг ҳар бир босқичида ижтимоий, математик йўналишлар билан бир қаторда, техника йўналиши ҳам алоҳида ажралиб туради.

Таълим мазмунини танлаш нуктаи назардан дифференциация муаммосининг ҳал этилишини турли йўналишдаги ўқувчиларнинг психологик хусусиятларини эътиборга олмаган ҳолда бажариб бўлмайди. Шахс ривожининг турли жиҳатларини кўздан кечириб туриб, ўз навбатида, ўқувчиларнинг мойилликлари ва лаёқатларига боғлиқ бўлган психофизиологик хусусиятларига таяниш муҳим аҳамиятга эга.

Психологик ва психофизиологик адабиётлар билан танишиш шуни кўрсатадики, техника йўналишидаги академик лицейлар ўқувчилари асосан фаолиятнинг икки : “инсон- техника”, “инсон-белгилар тизими” турларига мойил бўлади. Фаолиятнинг ушбу турларига мойиллик кўрсаткичлари асосан мия чап яримшарининг функционал ўзига хослигидан келиб чиқади.

Психологларнинг тадқиқотлари натижаларини ўқувчиларнинг келгуси фаолиятининг ўзига хослиги билан солиштириш шундай хулоса чиқариш имконини берадики, таълим мазмунида ҳам, таълим методларида ҳам мия чап яримшарига хос тафаккур хусусиятларига таянишда образли компонентни ривожлантиришга етарлича эътибор қаратиш лозим.

Юқорида қайд этилганларга мувофиқ равишда бизнинг тадқиқотларимиз техника йўналишидаги академик лицейларда математика таълимининг методик жиҳатдан ўзига хосликларини аниқлашга қаратилган. Бунда ҳозиргача мавжуд бўлган таълим мазмунини танлаш мезонлари ихтисосий йўналиш учун етарли эмаслиги кўзга ташланди.

Техника йўналишидаги академик лицейларда махсус мақсадларга эришиш учун қўшимча мезонларни ишлаб чиқиш зарур. Шу тарзда техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим жараёнини ташкил қилишга оид ёндашувларни жорий этиш тафаккурнинг муҳим компонентларини ривожлантириш, шунингдек, техникавий тафаккур (фикрлаш) услубини ривожлантириш имконини беради.

Техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим методикаси хусусиятлари

2.1. Техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим мазмуни хусусиятлари

Математик таълим мазмунини танлаш мезонлари бир-бири билан ўзаро боғлиқ ва улар бир-бирларини тўлдиради. Таълим мазмунининг тўлиқлиги, кенглиги ва дидактик аҳамиятлилигининг умумлаштирилган мезонлари асосан математикани ўқитишнинг умумий мақсадларига эришиш учун ўқув материали мазмунини танлашда қўлланилади. Аммо табақалаштирилган таълим шароитларидаги таълим мазмунига ёндашувда бу мезонлар курснинг “мағзи”ни тўлдириш учун ҳам, таълим йўналишини белгиловчи қўшимча бўлим ва модуллар учун ҳам етарли эмаслиги аён бўлади.

Авваламбор халқаро аҳамиятлилик мезонининг амал қилишига тўхталамиз.

Мазкур мезонга мувофиқ сўнгги ўн йилликлар давомида математикадан амалда қўлланилган хорижий мактаблар ўқув дастурлари билан бирга таълим ислоҳоти жараёнида ишлаб чиқилган янги дастурлар ҳам таҳлил қилинди. Шунингдек, мактаб, гимназия, техника коллежлари, лицейлар учун математика дарсликлари ҳамда касбга оид илмий-методик журналларда эълон қилинган мақолалар ўрганилди.

Олиб борилган таҳлиллар шуни кўрсатдики, деярли барча мамлакатларда математика юқорида тилга олинган илм масканлари ўқув режаларида етакчи ўринлардан бирини эгаллайди. Математикани ўрганиш учун ўқув соатининг деярли 17 проценти ажратилади. Математикага бўлган бундай катта эътибор унинг ҳозирги замон жамиятида тутган алоҳида ўрнини акс эттиради. Ижтимоий истиқболлардан келиб чиқилса, математика соҳаси, шунингдек, кенг билимга эга

бўлган фуқароларни тайёрлаш ва, шубҳасиз, саноат, технологиялар ва илм-фан учун зарур бўлган малакали кадрларни тайёрлашнинг муҳим воситасидир.

Аксарият мамлакатларда бошланғич таълимдан ўрта таълимга ўтиш барча ўқувчилар учун умумий бўлган дастурдан уларнинг қобилияти, қизиқишлари ва мойилликларига мос келадиган турли дастурларни назарда тутувчи мактаб томон ҳаракат орқали юз беради. Баъзи мамлакатларда ўрта мактабнинг юқори синфлари учун математикадан турлича дастурлар сони 12 тага етади ва, ҳатто, ундан ҳам ортади. Шунга қарамай, математиканинг уч-тўрт “тури”ни ажратиш кузатилади ва шунга мувофиқ математика бўйича дастурларнинг турлари ҳам ажратилади. Масалан, баъзи олимлар, жумладан, Д.А.Коудлинг(76) “маиший математика” (survival math), “амалий математика” (math for use), “математиклар учун математика” (mathematician’s mathematics) ни кўрсатади. Бошқа олимлар математика бўйича дастурларнинг 4 турини ажратади:

1. Асосан университетларга киришга тайёрланадиган ўқувчилар учун **академик курслар**. Назарий принциплар, алоҳида фактлар ўртасидаги алоқалар ва ўқув фанининг мантиқий тугалланганлиги белгиланади.

2. Ўртача математик қобилиятга эга бўлган ва келажакда математика билан шуғулланишга интилмайдиган ўқувчиларга мўлжалланган **умумтаълим курслари**. Аммо ўқувчиларнинг анчагина қисми бу курслар бўйича ўқитилишини ҳисобга олсак, мазкур дастур муҳим аҳамиятга эга. Унда ҳозирги замон жамиятида математикани ўрганиш зарурати акс этган.

3. **Техникавий курслар** ўқувчиларни алоҳида фаолият соҳалари учун зарур бўлган математик билимлар билан таъминлайди. Бу ерда асосий урғу математикани меҳнат фаолиятида қўллашга берилишига қарамай, ушбу курсларнинг айримлари муҳим математик мазмунга эга бўлиши мумкин. Бу курсларни муваффақиятли битирган ўқувчилар таълимни техника йўналишидаги коллеж ёки университетларда давом эттира олади. Академик курслар дастури билан бир қаторда турли техника йўналишлари(секциялари) учун мўлжалланган бу дастур бизда алоҳида қизиқиш уйғотади.

4. **Маҳорат курслари**—асосан хизматчиларни махсус касбга ўргатишга мўлжалланган қисқа курслардир. Бунда ҳисоблаш, формула ва ўлчовларни қўллаш каби математик амалларга ўргатилади. Бу курсларнинг ўзига хослиги шундаки, уларнинг мазмуни махсус қўллаш соҳалари билан узвий боғлиқ ва мактаб дастурларидан четга чиқмайди.

Ўрта маълумотнинг жамиятда тутган ўрнига кўра қобилият, қизиқиш ва мойилликларни тўлиқ ҳисобга оладиган у ёки бу дастурлар таклиф этилади.

Барча мамлакатлар ўқув режаларида математика етакчи ўринлардан бирини эгаллаган бўлса-да, аммо қиёслаганда мактабларнинг математика курслари мазмунан хилма-хиллиги билан ажралиб туради. Буни хорижий педагоглар ҳам тасдиқлайди. Уларнинг фикрича, математиканинг умумий хусусиятларига қарамай, айрим мамлакатларда ўрта мактабнинг математика дастурлари ҳеч қандай умумийликка эга эмас. Дарҳақиқат, турли мамлакатларда математика курси фақат мазмуни билангина эмас, балки уларни баён қилиниши билан ҳам турлича эканлиги маълум бўлди. Француз педагогларининг фикрича, уларнинг дастурлари бошқа қўшни мамлакатлар дастурларига нисбатан кескин бўлмаса-да, аммо билимларга юқори талаб қўйилади.

Биз 22 та ривожланган мамлакатлар мисолида ислохотлардан олдинги математика курслари таҳлилининг чет эл мутахассислари томонидан келтирилган натижалари билан танишиб чиқдик.

Бизнинг дастурлардан муҳим фарқ, масалан, эҳтимолликлар назарияси, статистика ва комбинаториканинг мажбурий ўрганилишидадир, фазовий фигураларнинг ҳажмлари 7-синфда бошланади, математик индукцияни ўрганиш мажбурий тарзда олиб борилади.

Ислохотлардан сўнг аксарият дастурлар жиддий ўзгаришларга учради. Шу боис, биз ўз тадқиқотларимизда **замонавий чет эл дастурларидаги турли йўналиш бўйича мазмун жиҳатдан умумийликни топишнигина эмас, балки уларнинг ўзгаришини кузатиш, қайси мавзу инвариант бўлганини аниқлаш, замонавий математика фанининг ўтган асрнинг 60-70-йилларидаги математикадан оғиб кетганига қарамай, бугунги кундаги ислохотлардан**

кейинги дастурлардаги янги ғояларни ва уларнинг мазмунида, ўқитиш технологияларида асосий эътибор қайси томонга силжишини аниқлашни мақсад қилиб қўйганмиз.

Шуни алоҳида таъкидлаймизки, агар ишимизнинг 1-бобида чет эл мактаблари тажрибалари касбга йўналтиришнинг ташкилий-педагогик жиҳатлари нуқтаи назаридан таҳлил қилинган бўлса, бу бобда бевосита математик таълим мазмуни нуқтаи назаридан қараб чиқилади.

Япония. Илгари олий ўрта мактабда математика “қисқа курслар” сифатида ташкил этилган эди. Асосий курсни барча ўқувчилар ўрганишган. Академик дастурлар учун математик анализ асослари ва эҳтимолликлар назарияси, дифференциал ва интеграл ҳисоб стандарт ҳисобланган. Статистика асослари бошланғич мактабдаёқ ўрганилган. Табиий фанлар ва математикага ихтисослашувга олиб келувчи табиий-илмий математика дастурларининг таркибий қисмларидан бири **“интеграциялашган математика”** эди. Дастурлар компьютерлар учун дастурлар тузиш тажрибасини киритиш; улар билан ишлаш; шунингдек, натижаларни таҳлил қилишни кўзда тутарди. Албатта, ғарб мамлакатларидаги “замонавий мактаб”нинг таъсири Япония мактаблари дастурларида акс этмай қолмади. Чунончи, асосий математика курсидаги энг биринчи бўлим тўпламлар ҳақидаги бўлим эди. Уни ўрганаётган ўқувчилар Морган қонуни, иккита тўплам элементлари ўртасидаги муносабатларни билиши керак эди. Бу материал мактабларга 1989 йилдан бошлаб жорий этилган математика дастурларига киритилмади.

Янги дастурларнинг таркиби ўзгармади(132). Ўқитишнинг мажбурий мавзулари: “Квадрат функция”, “Фигуралар ва уларни ўлчаш”, “Комбинаторика” ва “Эҳтимолликлар” дир.

Иккинчи ва учинчи мавзулар дастурларнинг ўзгаришига нисбатан инвариант бўлиб қолди. Илгари комбинаторика мажбурий мавзу сифатида ўрганилмасди. У, ҳаттоки, қўшимча бўлим сифатида ҳам қаралмаган ва уни ўрганиш умуман кўзда тутилмаган. Мазкур мавзунинг мажбурий мавзу сифатида

дастурга киритилиши япон педагогларининг комбинаторик тафаккурни ривожлантириш зарур деб ҳисоблаши тўғрисида хулоса қилишга асос бўлади.

Ихтиёрий мавзу сифатида ўрганилган мантик(логика) элементлари ҳозирги вақтда умуман дастурдан олиб ташланган. Бундан фарқли ўлароқ, “Векторлар ва матрицалар” деб номланган ва асосий курсда ихтиёрий ҳисобланган мавзу замонавий дастурнинг “Математика-С” бўлимида юқори даражада ўрганилади. Мазкур курс кўпроқ техника йўналиши учун мослаштирилган бўлиб, унда шунингдек, иккинчи тартибли эгри чизиқлар ва кутб координаталари ўрганилади. **Амалий ҳисоблашлар, тенгламаларнинг тақрибий ечимлари, сонли интеграллаш** алоҳида мавзу сифатида қаралади.

Мактабни замонавийлаштиришнинг таълимда информатиканинг янги имкониятлари ва техника воситаларидан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган йўналишларидан бири дастурда “Компьютер ҳисоби”, “Алгоритмлар ва компьютерлар” каби бўлимларнинг алоҳида курсларга ажратилиши тариқасида акс этди. Замонавийлаштиришнинг бошқа йўналишлари **математикани ўқитишнинг амалий жиҳатини кучайтириш** ва уни ўқувчиларда тафаккурнинг ривожланиши билан боғлашга боғлиқ. Ўрта мактабда катта ҳажмли мавзуга оид масалаларнинг ҳар бир бўлим материалига ҳамда синтезлашни тақозо этадиган маиший ва ишлаб чиқариш мавзуларига татбиқ этилиши режалаштирилган. Ушбу йўналишлар ўқувчиларда мустақил билим олиш эҳтиёжини ҳамда тараққий этиб бораётган жамиятга мослашиш қобилиятини шакллантириш мақсадига бўйсундирилган.

Венгриядаги академик ўрта мактаб дастури муайян қизиқиш уйғотади, бу дастурнинг яратилишидан аввал 2000 йилдан кейин математик таълим муаммоларини тадқиқ этиш бўйича изчил тажриба ишлари олиб борилган. Асосий эътибор 4 йиллик олий мактаб дастурига қаратилган бўлиб, ундаги ўзгаришлар амалий ҳаёт талабларига жавоб беради. Қизиқишимизни шу билан изоҳлаш мумкинки, халқаро математика олимпиадаларида умумжамоа ҳисобида венгриялик ўқувчилар юқори ўринларни олган.

Аввалги дастур икки қисмга бўлинган. Кучайтирилган қисм “Математика-Г” бўлимларини ҳамда амалиёт соҳаларида сонли кетма-кетликларни ўрганиш методлари, тенгсизликлар, кўпхадлар ва уларнинг илдизлари, статистика, математик структуралар ва графлар ҳамда уларнинг қўлланилишини ўз ичига олган(144). Инвариантлар эса сонли яқинлашиш методлари усуллари, “Комбинаторика” бўлими, матрицалар назарияси принциплари бўлди, унда шунингдек, компьютер технологиялари кенг қўлланилади.

Математиканинг турли соҳаларда қўлланилишини намоёниш қилиш **таълимнинг амалий йўналиши ва ўлчов муаммоларини ҳал қилиш орқали амалга оширилади.**

Америка мактаблари учун инсон цивилизацияси тараққиётининг ҳозирги босқичи талабларига мос келадиган педагогик тизимни излаш “XXI аср учун америкаликлар таълими” деб номланган ҳукумат ҳужжати (1984 й.) орқали рўёбга чиқди. Унинг кейинги ривожини ўқув фанлари дастурларида акс этди, чунончи, 1986 йилда бошланган яқин ўн йилликлар учун математик таълим бўйича миллий дастур яратиш борасидаги изланишлар 1989 йилда “Curriculum and Evaluation Standarts for School mathematics” деб ном олган стандартларнинг пайдо бўлиши билан яқунланди. **Мазкур ҳужжат XXI аср кишининг математик маълумотини белгилаб беради. Аксарият тармоқларга кириб борган ва математиканинг қўлланилишига асосланган технологик ўзгаришлар математиканинг аҳамиятини ҳам, математиклар муаммоларини ўрганиш учун қўллайдиган методларни ҳам ўзгартириб юборди. Энди математика таянч таълимни белгиловчи мажбурий фан қаторига киради ва шу боис барча ўқувчилар математик билимларни етарлича юқори даражада ўзлаштиришлари лозим.**

АҚШ мактаби учун математика дастурларининг таҳлили баъзи бир хулосаларни келтириб чиқарди. Ўқувчи ва ўқитувчиларнинг ҳамкорликдаги ўзаро алоқалари ҳисобига эришилиши мумкин бўлган **12 та асосий стандартлар** ажратилади. 3 йил давомида барча 9-12-синф ўқувчилари дастурнинг мағзини ўрганадилар ҳамда коллежга йўналтирилган ўқувчиларнинг 4 йиллик математик

таълими режалаштирилган. Тегишли тарзда ҳар бир стандартда коллежга кирувчилар ва кучли ўқувчилар учун материал кўрсатилади.

Анъанавий фанлар: алгебра, геометрия, тригонометрия олий ўрта мактаб математика дастурининг муҳим қисмлари бўлиб қолаверади. Аммо 9-12-синфлар учун стандартлар эътиборни алоҳида фактлар, ҳаракат намуналаридан кўп сонли образ ва алоқаларни моҳиятан англаш, математик моделлаштириш, математик масалаларни тушуниш, бевосита ижодий ёндашув томон силжитишни тақозо этади.

Алгебра, геометрия, тригонометрия бўлимлари учун математик таълимда амалий йўналганликнинг кучайиши, уни амалий ҳаётда қўллаш, тенгламалар ечишда калькулятор ва компьютерлардан фойдаланишга эътиборнинг ортиши, аппроксимациялар хос. **Бундан ташқари, калькулятор ва компьютерларнинг муаммони тадқиқ этиш ва ечишда ахборотни қайта ишлаш ва ҳисоблашларни амалга оширишнинг қуроли сифатида қўлланилиши таълим технологиясидаги асосий ўзгаришлардан бирини ташкил қилади.**

8-синфни ўзлаштирган талабаларга мўлжалланган дастурда кўрсатилганидек, арифметик ҳисоблар 9-12-синфларда ўрганиладиган асосий амалларга кирмаса-да, сонлар, ҳисоб ва амалларни мазмунан ва амалий тушуниш, олинган натижаларнинг мақбуллигини баҳолаш қобилияти кабилар масалаларни ечиш жараёнида, жумладан, илмий ҳисоб-китоб масалаларига даҳлдор вазиятларда кучайтирилади(144).

Математикани масалалар ечиш сифатида қабул қилиниши бутун курс мазмунига сингдирилган, бунда унинг мақсадларидан бири: барча ўқувчиларда реал вазиятларга боғлиқ бўлган масал

аларни ифодалай олиш қобилиятини шакллантириш, яъни математик моделлаштириш жараёнини қўллашга ўрганишдир.

Дастурда берилган ўқув материали барча ўқувчилар ёки таълимни коллежда давом эттириш ниятидаги кучли ўқувчиларга мўлжалланган. Барча ўқувчилар томонидан ўрганиладиган ўқув материалидаги янгилик қуйидагилардир: матрицалар, $y=af(bx+c)+d$ функцияси графигини яшаш; компьютер графикаси;

текисликдаги тасвирлар (бўлажак муҳандислар учун математиканинг муҳим элементи сифатида қаралади), аммо айна пайтда фазога ўтишнинг ҳар қандай имконияти, алмаштиришлар ва координаталар, шунингдек векторлар, алгебраик мантиқ ва математик структуралардан фойдаланиш назарда тутилади. Бундан ташқари, коллежда ўқишни давом эттириш ниятидаги ўқувчилар **математика ўқув фанлари ўртасидаги боғлиқликни, жумладан, тенгламаларнинг аниқ ва параметрик тасаввурлари, статистик амаллар ва эҳтимолликлар назарияси, доиравий функциялар ва қаторлар, Декарт ва кутб координаталарини тушуна билиши ва қўллай олиши лозим.**

5-8-синф дастурида “Ўлчашлар” алоҳида стандартни ташкил қилади. Ўқувчилар ўлчовларни тўғри бажариши, ўлчовлар ва воситалар бирлигининг мос ҳолатларини танлаши, ўлчовларнинг **“тақрибийлиги”**ни тушуниб етиши керак. Техник йўналишдаги математика дастури учун мазкур бўлим муҳим аҳамият касб этади.

Француз мактабларига хос математиканинг асосий ва техникавий дастурлари барча ўзгаришлардан сўнг эришилган Илмий жамиятдаги ҳақиқий келишув натижасидир.

Француз мактаблари жамоатчилигининг эътиборини доим математикани ўқитишнинг етарлича юқори савияси билан жаҳон, хусусан, шўролар таълими тортган. Шу сабабли таълимнинг мазмуни ва ўқитиш методлари муаммоларига бўлган қизиқиш ҳар доим юқори бўлган.

Француз мутахассисларининг кўрсатишича, замонавий дастур(147)да математика курси турли бўлимлар бўйича асосан амалий йўналганлиги, асосий ўрганилаётган соҳага боғлиқ ҳолда математик методларни намойиш этишга қаратилганлиги катта эътибор билан характерланади.

Техника секцияларининг дастури(143)да учбурчаклардаги метрик муносабатларга алоҳида эътибор берилади. Математика курсида, алгебра ва геометрия билан бир қаторда, ҳисоблаш математикаси алоҳида бўлимни ташкил этган бўлиб, унда шкала, масштаб ва графика касбга татбиқан ўрганилади; таълим жараёнида ҳисоблаш ва график кўникмаларни қўллашга, хусусан, эгри чизиқли

трапеция юзини тўғри тўртбурчаклар ва трапециялар методлари ёрдамида тақрибий ҳисоблашга алоҳида эътибор қаратилиши кўрсатилган. Замонавий дастурда комбинаторикани ўрганиш қайта тикланган, ваҳоланки, ислоҳотлар даврида, 1976 йилдан уни олиб ташлашга уриниш бўлган эди. Бу бўлим, комплекс сонлар каби, терминалда (битирув синфида) ўрганилади; шунингдек, матрицалар устида олиб бориладиган бир қатор амаллар кўриб чиқилади, статистика ҳар бир секцияда ўрганилади.

Энг муҳим ўзгаришларга биноан 11-синф бўйича қуйидагилар таъкидланади:

а) назарий таъриф қисқа бўлиши керак, асосий урғу методлар ва уларни қўллашни ўзлаштиришга қаратилиши лозим. Ўрганилаётган асосий ғоялар синтез шаклида қўлланилиши керак;

б) экспериментал фанлар ва технология ўлчовларга таянар экан, демак, аксиоматик геометрияга қараганда метрик геометрия кўпроқ даражада ривожлантирилади, шунингдек, график фаолият ҳам шуни талаб этади;

в) сонли методлар, калькулятор ва компьютер техникасининг системали қўлланилиши таъкидланади;

г) фаразларни мустақил ифодалаш, далиллаш, батафсил ишлаб чиқилган исбот стратегияси ва исботнинг ўзига асосланган фаолиятли ёндашувга алоҳида аҳамият берилади;

д) дастурнинг турли қисмларидаги умумийликни аниқлаш муҳимдир, бу бошқа ўқув фанлари билан алоқани амалга оширишни кўзда тутаяди, у эса ўз навбатида биргаликда олиб бориладиган таълим фаолиятини белгилайди;

е) қисқа масала–муаммоларни ечиш;

ж) машқларни бажаришга алоҳида эътибор берилади.

Буюк Британиядаги ўрта маълумотга юқори даражадаги табақалаштириш ва ихтисослашув хос эди. Аммо ниҳоятда эрта ихтисослашув (14 ёшдан) ва ўта чуқур табақалаштириш (фанларнинг 50 проценти–танлаш асосида) барча ўқувчиларнинг тўлақонли таянч маълумот олиши имконини бермасди.

Таълим тизимининг марказлаштирилмаганлиги туфайли тор ва мослаштирилмаган кўринишга эга бўлган дастурлар кўп жихатдан 1988 йилдан бошлаб янги ўқув режасининг ишлаб чиқилишига сабаб бўлди. Шунга мувофиқ, мажбурий миллий дастурлар ва ўқувчиларнинг билим даражасига бўлган талаблар жорий этила бошланди; таълимдан кутилаётган натижалар белгилаб берилди. Давлат стандартидаги умумий таълим даражасининг ортиши кутилмоқда.

В.Г.Разумовский(Реформа среднего образования в Великобритании.// Физика в школе, 1989, № 5. – С. 122 - 137), Буюк Британия мактабларидаги математика ўқув дастурларини таҳлил қилиб, собиқ Иттифоқ математик таълим дастурига нисбатан уларда курс мавзулари камроқлиги, аммо материални ўзлаштириш даражасига талабнинг юқорилиги ва зарур кўникмаларнинг қатъий белгиланишини кўрсатиб ўтган.

Мазкур дастурда ҳисоблаш техникасининг кенг жорий этилиши, таълимни воқелик билан боғлашга интилиш ўз аксини топган. Масалан, ўқувчилар бир бирликни бошқасига айлантиришда, даражага кўтариш ёки илдиздан чиқаришда, қатор яқинлашишини аниқлашда калькулятордан фойдаланишни, компьютер билан ишлашда графикни қўллашни, хотира ёрдамида ҳисоблаш амалларини бажаришни билиши, шунингдек, ҳосил қилинган **яқинлашувнинг аниқлигини баҳолай олиши, ривожланган график кўникмага эга бўлиши, геометрик фигураларнинг юзалари ва ҳажмларини ўлчай билиши, воқеа-ҳодисанинг эҳтимоллигини ҳисоблаб чиқиши, гистограмма, диаграмма, график, частоталарни тақсимлаш графигини қуриш, ўқиш ва изоҳлашни удаллаши керак.**

1-бобнинг 1-параграфида айтиб ўтилганидек, **Италияда** олий ўрта таълимда кўп сонли турли хил мактаблар мавжуд. Уларнинг асосийлари–лицейлар (табиий-илмий , классик, гуманитар лицей), техника институтлари, педагогика ва касбий ўқув муассасаларидир. Барча турдаги мактабларда математика турли дастурлар бўйича ўқитилади. Олий ўрта мактабнинг биринчи икки йиллик (14-16 ёш) учун математик таълим соҳасида дастурлар ишлаб чиқиш борасидаги чуқур

ислохотларнинг ўтказилиши оқибатида умумий дастурлар ҳам яратилган, мактаблар эса 1987 йилдан бошлаб уларни танлаш ҳуқуқини қўлга киритган. Бу дастурларнинг инновацион жиҳати: компьютер фанининг асосий тушунчалари қаторига ва математикани ўрганишда компьютерлардан кенг фойдаланишга мантиқ элементларини киритишдир. Дастурлар эҳтимолликлар ва статистикани қамраб олади. Унга воқеликни математикалаштириш, яъни атрофдаги воқеа-ҳодисаларни тушунтириш учун математикадан фойдаланиш хос. Сўнгги йилларда ўлчовлар назарияси ўрганилмоқда.

Шундай қилиб, айрим чет эл мактаблари математика ўқув дастурларини ўрганиш асосида математикани ўқитиш мазмунини танлаш нуқтаи назардан халқаро аҳамиятлилик мезонини рўёбга чиқаришда техника йўналишидаги академик лицейлар математика курси ўқув дастурига комбинаторика элементлари, эҳтимолликлар ва статистика назарияси, комплекс сонлар, координата ва вектор методлари каби бўлимларни киритишнинг мақсадга мувофиқлиги тўғрисида хулоса чиқариш мумкин.

Шуни кузатиш мумкинки, статистика элементларини ўрганиш деярли барча йўналишларда мажбурий ўқитиладиган бўлимдир. Аксарият мамлакатларда мазкур мавзуга қаратиладиган эътибор, авваламбор, **ҳар бир ҳозирги замон жамияти аъзосининг элементар статистик саводхонлигини таъминлаш** билан боғлиқ. Статистика элементлари ва эҳтимолликлар назариясини ўрганиш зарурати кўпчилик олимлар томонидан қайд этилган. Масалан, Г.Фройденталь(130, 158-бет) мазкур бўлимлар мактаб математика курсида ўз ўрнини топиши керак, деб таъкидлаган. Ҳозирги вақтда ихтисослаштирилган синфларда математик таълим мазмунини танлашга бағишланган номзодлик ишларида турли йўналишдаги дастурларга статистика ва эҳтимолликлар назарияси элементларини киритишнинг мақсадга мувофиқлиги кўрсатилган(127).

Математик таълим мазмунини замонавийлаштиришнинг бошқа йўналиши таълимда информатиканинг янги имкониятлари ва техника воситаларидан фойдаланишга боғлиқ. Калькулятор ва компьютерларнинг ахборотни қайта ишлаш ҳамда муаммони ечиш ва тадқиқ этиш воситаси

сифатида қўлланилиши таълим технологиясидаги асосий қўллаш соҳаларидан биридир.

Математик таълим бўйича ўтказилган V Халқаро Конгрессда микрокомпьютерлар нима: “Мўъжизами ёки таҳдид?” деган савол муҳокамага қўйилган бўлса, математик таълим бўйича VI Халқаро Конгрессда микрокалькулятор ва компьютерларнинг кенг тарқалиши алоҳида бўлимлар ролига ортиқча баҳо беришга, хусусан, геометрия ва математик статистика ролининг ортишига олиб келиши эътироф этилди.

Информатика элементларини мактабда ўргатиш зарурати тўғрисидаги баҳс-мунозаралар яқунланди. Информатикага оид билимлар “минимал концепция”га жорий қилинмоқда. Ҳозирги вақтда муҳокама ўз оқимини ўзгартирган. Информатикани мустақил фан сифатида ёки бошқа фанларни ўқитиш ва ўрганиш воситаси сифатида қўллаш ёки ўқувчиларни кундалик турмушда қўл келадиган ҳажмдаги информатика билан таъминлаш микрокомпьютерлар ва мактаб таълими мазмуни хусусидаги тортишувларнинг асосий йўналишларини ташкил этади. АҚШ мактабларида, масалан, сўнгги икки йўналиш афзалликка эга. Буюк Британияда компьютерлаштиришнинг учинчи йўналиши танланган. Информатиканинг мустақил курс сифатида ўрганилмай, бошқа фанларга, хусусан, математикага киритилиши билан информатикани кенг маънода ҳисоблаш техникаси тўғрисидаги фан сифатида ўрганишга бўлган қарашларнинг информатика ва компьютер технологияларининг амалий қўлланилиши тўғрисидаги қарашларга ўтишини амалга оширади.

Дастурлаштириш билан шуғулланиш масалаларни ечиш кўникмалари, мантиқий тафаккур ёки бирорта бошқа бевосита дастурлаштириш қобилиятларидан фарқ қилувчи қобилиятларни ривожлантиришга тўлиқ ишончнинг йўқлиги далиллардан бири бўлиб, ЭҲМни фойдаланувчи даражасида қўллаш кўникмаларини шакллантириш заруратини олға суради.

Аниқланган бўлимларнинг уларни техника йўналиши бўйича математика курсини ўрганишдаги аҳамияти эксперт баҳосини олди. Унинг натижалари 3-бобнинг 2-параграфида баён қилинган.

Табиийки, шу пайтгача бизнинг академик лицейларда ўргатилмайдиган, аммо юқори эксперт баҳосига сазовор бўлган бўлимларнинг ҳаммаси ҳам дастурнинг “ядроти”га киритилиши талаб қилинмайди.

Уларни ихтисосликка боғлиқ ҳолда мустақил курс сифатида ўрганилиши имконияти мавжуд. Бу таркиб ва мазмун мезонларининг қониқтирилиши—алоҳида олинган ихтисослик доирасидагина ўқитиш учун мажбурий бўлган ўқув материали (модуллар)нинг ажратилишига мос келади.

Модулларга мажбурий курсларни чуқурлаштирувчи қуйидаги бўлимларни ҳам киритиш мумкин: “Математик моделлаштириш”, “Дифференциал тенгламалар”, “Турли координата системаларида графиклар ясаш”, “Иккинчи тартибли эгри чизиқлар”, “Графлар назарияси принциплари”, “Алгоритмлар ва компьютерлар”, “Компьютер графикаси”, “Математик логик элементлари”, “Дискрет математика”, “Кўпҳадлар ва уларнинг илдизлари”, “Матрица ҳисоби элементлари”, “Матрицалар ва детерминантлар”, “Чизиқли дастурлаш элементлари”, “Атрофимизда математика”, “Маиший математика”, “Техника математикаси”, “Фигуралар ва уларни ўлчаш” ёки “Ўлчовлар ва хатоликлар”.

Ушбу модулларнинг мавзуси ҳалқаро аҳамиятлилик мезонини математика ўқитиш тажрибасига жорий этиш давомида (мазкур бўлимларнинг ҳаммаси ҳам чет эл дастурларининг мазмунан умумийлигига кирмайди) ҳамда ишчилар профессиограммасини ва методик адабиётларни таҳлил этишда аниқланган эди. Ушбу бўлимларнинг ҳар бири бир ёки бир неча ихтисослик учун мажбурий бўлиши ёхуд ихтиёрий танланиши мумкин.

Техника йўналишидаги академик лицейлардаги таълимнинг махсус мақсадига мувофиқ, ўқув материали **психофизиологик мезонга** мос келиши, яъни илк техникавий тафаккурни шакллантиришга аниқ йўналтирилган бўлиши керак.

Биринчи навбатда, булар шундай мавзу бўлиши лозимки, уларни ўрганишда образларни қайта кодлаш кўникмаси ривожланади. Ҳалқаро аҳамиятлилик мезонини жорий этиш давомида биз танлаган мавзулар ушбу талабга жавоб

беради. Булар, масалан, тўлиқлик, кенглик, дидактик аҳамиятлилик мезонларига мос келувчи қуйидаги бўлимлардир: эҳтимолликлар назарияси ва статистика элементлари, комбинаторика элементлари, комплекс сонлар. Уларни ўрганиш умумтаълим кўникмаларини шакллантиришга мос тушади.

Ҳар бир мавзунини психофизиологик мезонни қониқтириш нуқтаи назардан бирмунча батафсил кўриб чиқамиз. **Эҳтимолликлар назариясига** таянадиган амалий масалалар борган сари кўпайиб бораётганини эслатиб ўтмоқчимиз. Математиканинг ушбу соҳасига тегишли оддий маълумотлардан хабардор бўлиш интеллектуал ўсишга ҳамда бўлажак хизматчига техника ишлаб чиқариши соҳасида қўл келадиган махсус кўникмаларни шакллантириш учун ёрдам беради.

Статистик тадқиқотлар олиб бориш режасининг ўзи зарур маълумотларни тўплаш ва уларни кўргазмани намойиш қилишни қамраб олади. Шу тариқа ушбу мавзуда образларни қайта кодлаш (шартли-график ва шартли-белгили) кўникмасини шакллантириш учун кенг имкониятлар мужассамдир, бу эса техникавий тафаккурни шакллантиришга ёрдам берувчи асосий кўникмалардан бири ҳисобланади. Статистик ўлчовлар натижалари бўлмиш графиклар ва диаграммалар одатда муайян статистик жадваллар бўйича ясалади, жадваллар аста-секин, маълумотларнинг тўпланишига қараб тўлдириб борилади. Шу боис статистик жадваллар тузишга ўрганиш статик ва динамик образларни график жиҳатдан қайта тиклаш кўникмасини ривожлантиришни тақозо этади, бу эса амалда образлар билан ишлаш кўникмасини ривожлантириш маъносини билдиради.

Образлар билан ишлаш кўникмасини шакллантириш нуқтаи назаридан “Комбинаторика элементлари” мавзусини ўрганиш мақсадга мувофиқ. Назарий-эҳтимоллик масалаларини ечиш учун у ёки бу шароитларга мансуб бўлган турли хил комбинациялар сонини ҳисоблай олиш керак. Бундан ташқари, амалий фаолиятнинг турли соҳаларида объектларни танлаш ва уларни у ёки бу тартибда жойлаштириш билан шуғулланишга тўғри келади. Масалан, механизмнинг янги моделини ишлаб чиқаётган конструктор, у ёки бу механизмга ишлов беришни бирор кетма-кетликда бажараётган ишчи бундай масалага дуч келади. Аксарият

замонавий комбинаторика масалаларининг ЭҲМларда муваффақият билан ечилиши оқибатида тадқиқотнинг комбинаторика методлари илм-фан ва техниканинг кўпгина бўлимларига янада чуқурроқ кириб бормоқда.

Бундан ташқари, **комбинаторикага оид масалаларни ечишда** кўп ҳолларда график методлардан фойдаланилади, яъни сонларнинг таркибий қисмларга бўлиниши нуктали диаграмма ёки графлар орқали тасвирланади. Мазкур математика бўлимининг аксарият умумий теоремалари графлар тилида шаклланади. Шу боис, графларга доир теоремалар бугунги кунда комбинаториканинг энг жадал ривожланаётган қисми бўлиб қолди. Бу билан мазкур мавзуни графларга таяниб баён қилиш имконияти асослаб берилади, бу ҳам образлар билан ишлаш кўникмасини ривожлантиришни таъминлайди.

“Комплекс сонлар” мавзусини ўрганиш зарурати ҳақида гапирганда айтиш жоизки, шу пайтгача мажбурий мактаб дастурида унга ўрин топилмади. Бу ерда гап мактаб математика курсида сонларга оид мазмунли-методик йўналиш ғоявий якунийликни талаб қилишида эмас, ваҳоланки, бу ҳам математикани ўрганишда катта аҳамиятга эга, шунингдек, мазкур мавзу аксарият чет эл мактабларида мажбурий ўқитилишида, яъни ҳалқаро аҳамиятлилик мезонини қониқтиришида ҳам эмас.

Шуни таъкидлаш лозимки, мазкур мавзуни мактабда ўрганишнинг мақсадга мувофиқлиги унинг психофизиологик мезонни қониқтириши, яъни техникавий тафаккурни шакллантиришга ёрдам бериши билан ўз тасдиғини топади. **Комплекс сон тушунчасини турлича талқин қилиш (алгебраик, тригонометрик, кўргазмали ва, ниҳоят, геометрик) образларни қайта кодлаш каби муҳим кўникмани шакллантириш имконини беради,** бунда комплекс сон ёзувининг, ҳаттоки, ҳеч бўлмаганда иккита шаклидан фойдаланиш ҳам мумкин.

Франциядаги лицейларнинг F секцияси (технология) битирув синфи ўқувчилари учун ўқув қўлланмада шундай ёндашув танланган(155).

Бунда комплекс сонлар учун, фикримизча, унинг вектор сифатидаги геометрик талқини берилибгина қолмай, балки векторлар сифатидаги комплекс

сонлар билан бажариладиган амаллар ҳам ўрганилади. Бундай ёндашувнинг истиқболи, ўйлашимизча, шундан иборатки, **биринчидан, йўналишли кесма сифатидаги вектор тушунчаси мустаҳкамланади. Иккинчидан, векторлар билан амаллар бажариш, шунингдек, бир турдаги образдан бошқасига ўтиш кўникмалари ўз-ўзидан мустаҳкамланади.** Айнан комплекс сонларнинг геометрик талқини уларни текисликда векторлар ёрдамида тасвирланадиган катталиклар кўриляётган турли масалаларда, суюқликлар оқимини ўрганишда, эгилувчанлик назарияси масалаларини ечишда улардан фойдаланиш муҳим эканлигини кўзда тутлади.

Шундай қилиб, биз кўриб чиққан ҳамда техника йўналишидаги академик лицейлар математика ўқув дастурининг “ядро”сига кириши кўзда тутилган мавзулар кенглик, тўлиқлик ва умумдидактик аҳамиятлиликнинг умумлаштирилган мезонлари, шунингдек халқаро аҳамиятлилик ва психофизиологик мезонларни қаноатлантиради.

Икки мезон: **таркибий-мазмуний ва мазмуний-методик мезонларга** келсак, уларнинг номланишидаёқ мазмун мужассам: бу ерда сўз ўқув материалнинг дастур ва дарсликларда тақсимланиши ва методик жиҳатдан ишланиши ҳақида боради. Юқорида айтилганидек, мазмун таркибининг хусусиятлари шундан иборатки, умумий бўлимлардан, дастурнинг “ядро”сидан ташқари, дастурлар кўшимча бўлимлар - модуллар ҳисобига тўлдирилади. Ҳар бир курсда модулнинг танланиши муайян ихтисосликка боғлиқ.

Мазмуний-методик мезон ўқув материалнинг шундай талқин этилишини назарда тутадик, унда, биринчидан, амалий ҳаракатларни бажаришга назарияни ўрганишга қараганда кўпроқ вақт ажратилади, иккинчидан, ўқув материални баён қилиш методикасида тегишли тарзда математикани ўқитишнинг амалий йўналтирилганлиги мужассам бўлиши керак.

Энди **Россия Федерациясининг техника йўналишидаги 10-11-синфлар учун ўқув дастурлари ва ўқув қўлланмалари**(1) Математика-10. // Л.С. Атанасян и др. – М., 1990. -353 с.; 2) Математика-11. // В.Ф. Бутузов и др. – М.,

1991. – 328 с.)ни уларнинг мазмуни қанчалик мазмуний-методик мезонга жавоб беришини аниқлаган ҳолда таҳлил этамиз. Бунда шуни айтиш жоизки, дастур умумтаълим мактабларининг юқори синфларида анъанавий тарзда ўқитиладиган бўлимлардан ташқари, қўшимча бўлимларни ҳам қамраб олади. Улар техника йўналишидаги математика бўйича ўқув материалларини танлаш мезонларига жавоб беради. Бунинг устига, дастур ҳамда тегишли тарзда 10-синф учун ўқув қўлланма, “Шахсий компьютер билан танишув ва Бейсикка кириш” бўлимини, шунингдек берилган мезонларни қониқтирадиган бўлимларни ўз ичига олади. Техника йўналишидаги математика курси дастурига алоҳида бўлим сифатида киритилган информатикани ўрганиш халқаро аҳамиятлилик мезонига мос келади, ушбу бобнинг компьютер графикасидан фойдаланилган ҳолда бевосита ўрганилиши психофизиологик мезонга жавоб беради.

Дарсликларда берилган мисолларни таҳлил қилишдан олдин қуйидагиларни кўрсатиб ўтаемиз.

Аксарият тушунчаларни аниқ-индуктив усулда ўрганиш тушунчани расмий киритишни эмас, балки уни ўргатишни асослаш заруратини назарда тутаяди. Ўргатишнинг асосли жиҳатлари, ундан фойдаланишнинг анъанавийлигига қарамай, техника йўналишидаги лицейларда математикани ўрганишда алоҳида аҳамият касб этади. У ёки бу тушунчани киритишни мақсадга мувофиқлаштириш бўйича асосий вазифани амалий мазмундаги масалалар бажаради.

Техника йўналиши учун тажриба-синов ўқув қўлланмаларининг таҳлили шуни кўрсатдики, аксарият мавзуларда материални ўрганиш асослаб берилмаган. Бу маънода “Статистикага кириш” ҳамда стереометриянинг баъзи мавзулари, масалан, “Кўпёқлар” (10-синф) мавзуси ажралиб туради. 11-синфда “Ҳосила” мавзуси метрода электропоезднинг ҳаракати тўғрисидаги масала билан бошланади. Аммо амалий масалаларни ечишда катта аҳамиятга эга бўлган “Функцияларнинг энг катта ва энг кичик қийматлари” мавзусида эса кесмада функциянинг энг катта ва энг кичик қийматини топиш бўйича масалаларни ечиш зарурлиги ҳақида

эслатма берилган холос ва мавзунинг баёни математик мазмундаги масала билан бошланади.

Мазмуний-методик мезонга мувофиқ техника йўналишидаги лицейларда ўқув соатлари амалий машғулотлар фойдасига тақсимланади, бунда асосий эътибор амалий масалаларни ечишга қаратилади.

10-синф ўқув қўлланмасининг таҳлили шуни кўрсатдики, 680 та топшириқлардан бор-йўғи 46 таси амалий масалаларга тегишли (жумладан, фақат ифодаланиши бўйича амалий деб ҳисобланиши мумкин бўлган масалалар: улар моҳиятига кўра математик моделлаштиришни талаб қилмайди). 11-синф учун амалий масалалар сонининг барча топшириқларга нисбати ортиб бормоқда.

Техника йўналишидаги математикадан масалалар тизимида ўқув фанлариаро алоқалар ва ҳисоблаш техникасидан фойдаланиш бўйича масалалар кўпроқ учрайди. Айрим бўлимлар бўйича, масалан, “Тригонометрик тенгламалар”, “Кўпёқлар”, “Кўрсаткичли ва логарифмик функциялар”да математик моделлаштириш элементларидан фойдаланишни кўзда тутувчи масалалар учрайди. Конструкторлик малакаларини ривожлантиришга мўлжалланган масалалар йўқ. Касбий аҳамиятга эга бўлган ва график кўникмаларни, жумладан, жараёнларнинг график моделларини уларнинг кечиши динамикаси нуқтаи назардан таҳлил этиш кўникмасини ривожлантирувчи масалалар ўқув қўлланмаларда деярли учрамайди. Ўз-ўзини назорат қилиш ҳамда яққол ва умумлаштирилган алгоритмлардан фойдаланиш кўникмаларини ривожлантиришга қаратилган масалалар жуда кам.

Техника йўналиши учун математика дастурида биз кетма-кет яқинлаштириш методларидан кенг фойдаланишга эътиборни қаратдик. Аммо, агар 10-11-синф дарсликларидан мазкур методларни қўллашга мўлжалланган масалалар, кам сонда бўлса ҳам бор, академик лицей дарслигида бундай масалалар деярли йўқ. **Математика бўйича ўқув дастурига “Тақрибий ҳисоблаш методлари” деб номланган махсус бўлимни киритиш лозим деб ҳисоблаймиз, бу эса жаҳонда математик таълимни замонавийлаштириш тенденциясига мос тушади.**

Биз техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим мазмунини танлаш мезонларини амалга ошириш натижаларига кўра, **математика курси мазмунининг инвариант ва вариатив қисмлари** учун бўлимлар таклиф қилдик. Математик таълим методикасининг хусусиятлари ишимизнинг навбатдаги параграфида ёритилади.

2.2. Техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълимнинг ўзига хос хусусиятлари

Ҳар бир йўналишдаги лицейларда **математикани ўргатишнинг умумий ва махсус мақсадларига эришиш** математик таълим мазмунини танлаш мезонларини жорий этиш билангина амалга оширилмайди. Бунинг учун ўқув материални методик жиҳатдан қайта ишлаш ҳам ниҳоятда зарурдир.

Махсус таълим мақсади у ёки бу ихтисослик бўйича таълим олаётган ўқувчиларнинг муайян таркибини ҳисобга олган ҳолда танланади. Ҳар қандай йўналишда математик таълимнинг умумий мақсадларини аниқ белгилаш ҳам шунга асосланган. Математика курсининг инвариант қисми айнан умумий мақсадларга эришишни таъминлайдиган бўлимлардан ташкил топган. Ижтимоий-гуманитар йўналишдаги мақсадларни аниқлаб олиш учун умумтаълим математика курсининг гуманитар йўналишига кўпроқ урғу бериб, қаралаётган масалаларнинг алгоритмик ва ҳисоблаш жиҳатларига эътиборни камайтириш таклиф этилади. **Техника йўналишида, кўрсатиб ўтганимиздек, математика курсининг амалий ва татбиқий йўналганлигига эътиборни қаратиш мақсадга мувофиқдир**, бу эса ўз навбатида таълимнинг умумий мақсадларига эришишга ёрдам беради. Шунга мос ҳолда, **педагогларнинг ўргатиш фаолиятини ва ўқувчиларнинг ўрганиш фаолиятини белгиловчи таълим мазмуни ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, улар техникавий тафаккурга хос кўникмаларни шакллантириш зарурати билан белгиланади.**

Психологик-педагогик, методик адабиётларни таҳлил қилган ҳолда **техника йўналишидаги академик лицейларда математикани ўрганишнинг баъзи бир хусусиятларини кўрсатиб ўтамиз:**

таълим методикаси реал жараёнларни моделлаштириш кўникмасини шакллантириши;

график кўникмалар, тафаккурнинг образли компонентини ривожлантириши;

ўқув фанлариаро, айниқса мазкур ихтисосликдаги таълимда етакчи ҳисобланган ўқув фанлари ўртасидаги алоқаларни кучайтиришга қаратилиши;

амалий масалаларни ечиш бўйича мажбурий машғулотларни олиб боришда махсус турдаги масалалардан фойдаланиш;

тақрибий методлардан кенг фойдаланиш ва таълимнинг алгоритмик жиҳатини кучайтириши;

эътиборни маъруза-семинар машғулотлари тизимига қаратиши;

амалий машғулотлар ва лаборатория ишлари салмогини ошириши;

ўқув фанлариаро анжуман ва семинарлар ўтказишни кўзда тутиши лозим.

Техникавий тафаккурни шакллантириш бўйича ишларнинг асосий қисми сифатида образли компонентларни ривожлантириш зарурати биринчи бобнинг 3-параграфида ва мазкур бобнинг 1-параграфида батафсил ёритиб берилган.

Образли тафаккур образ устида ишлаш кўникмасини тақозо этади. Бундай кўникма бўлажак инженерлар учун ҳам, ишчилар учун ҳам зарур. Образлар билан ишлаш, хусусан, уларни қайта кодлаш кўникмаси бир объект турли моделлар ёрдамида тасвирланадиган кўпгина бўлимларни ўқитишда ривожлантирилиши мумкин. Масалан, айлана бир жуфт объект (марказ ва радиус), координаталар ўқиға оид тенглама ва, шунингдек, расм ёки чизма ёрдамида берилиши мумкин. Бу ҳолда белги моделидан(аналитик тасвир, яъни белгили образ) геометрик модел(геометрик образ)га ўтиш мумкин ва, аксинча. Академик лицейнинг юқори синфларида ўзгармас функциялар ёки экстремумни ўрганиш бўйича топшириқларни бажаришда бу хусусиятлардан фойдаланиш мумкин. Ўқувчилар функцияларнинг аналитик тасвири ва функциянинг ортиши(камайтиши) ёки локал

максимум(минимум) кўрсатилган ва тегишли нуқталарда уринма қиялигининг бурчаги берилган расмларни кўриб чиқадилар ва таққослайдилар. Шу тариқа бир объектнинг турли моделлари бўлган образлар қайта кодланади.

Образли тузилмалардан фойдаланиш даражаси турли ҳолатларни моделлаштириш қай тарзда бажарилганини белгилайди. Аммо моделлаштиришни ўргатиш ғояси фақат унга мунтазам равишда мурожаат қилиш билан амалга ошади. Сўнгги пайтларгача математик моделлаштиришдан мактаб математика курсида фойдаланишнинг ягона ифодаси бўлиб матнли (сюжетли) масалаларни ечиш амалиёти хизмат қилиб келди.

“Алгебра ва анализ асослари” дарслигининг сўнгги нашрида функциянинг энг катта ва энг кичик қийматларини топиш негизида математик моделлаштириш методидан аниқ фойдаланиш кўрсатиб берилган бўлса-да, бизнинг фикримизча, бу методнинг ғояси техника йўналишидаги академик лицейлар математика курсининг барча бўлимларига сингдирилиши лозим. Чунки моделлаштириш тўғрисида бир мартагина суҳбат ўтказиш мазкур методга ўргатиш муаммосини ҳал қила олмайди.

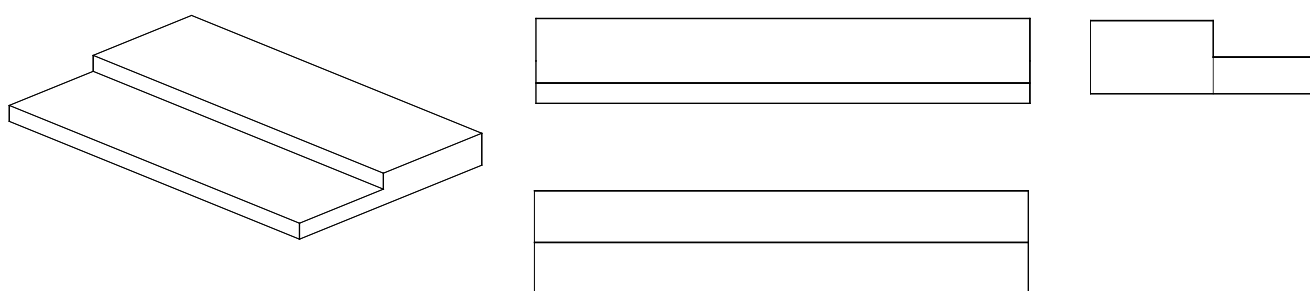
Ўқувчилар шуни билиши керакки, **модель - бу шундай моддий ёки фикрий тасаввур қилинадиган объектки, у билиш (ўрганиш) жараёнида ҳақиқий объектнинг ўрнини босиб, унинг мазкур тадқиқот учун муҳим бўлган баъзи бир ўзига хос хусусиятларини сақлаб қолади.** Ўқувчилар шунингдек, моделлаштириш босқичларини билиши лозим, улар ҳақида В.В.Фирсов(128) илк бор сўз юритилган:

- 1. Расмийлаштириш босқичи.**
- 2. Масалани қурилган математик модель ичида ечиш.**
- 3. Математик топшириқ жавобини изоҳлаш ва уни бошланғич ҳолатига нисбатан қўллаш ва таққослаш босқичи.**

Аммо ҳозирги вақтда мактабларда асосий эътибор айнан масалани модель ичида ечишга қаратилади ва расмийлаштириш ҳамда изоҳлаш босқичлари етарлича очиб берилмайди. Техника йўналишидаги академик лицейлар учун мўлжалланган тажриба-синов дарсликлариди математик

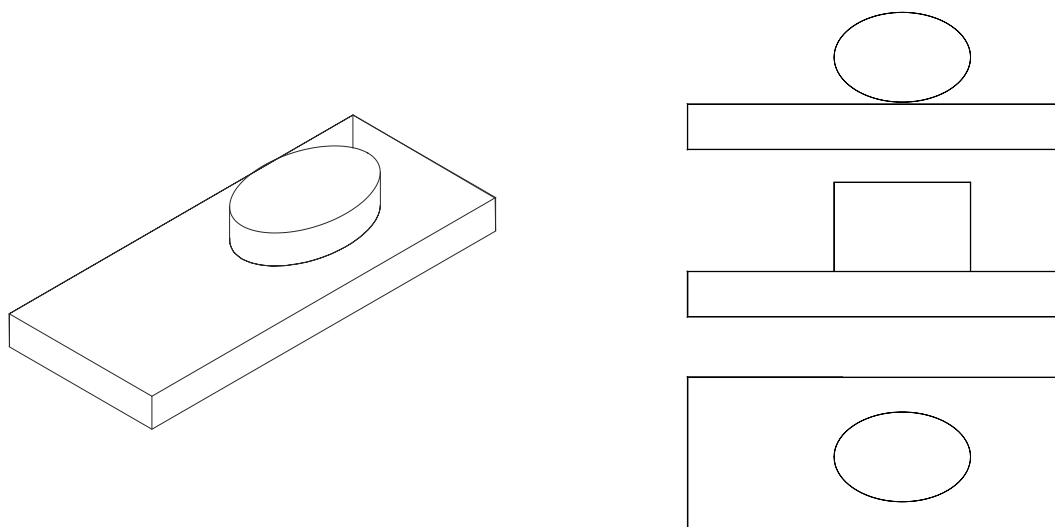
моделлаштиришга ўргатиш ғояси амалга ошган деб бўлмайди. Бу хусусиятга (математик моделлаштиришга ўргатиш) ўқув фанлариаро, хусусан, физика, чизмачилик, махсус ўқув фанлари ўртасидаги алоқаларнинг кучайтирилиши ҳам боғлиқ.

Ўқув фанлариаро алоқалар муаммоси кўпгина бошқа ишларда ҳам муҳокама этилган(57; 89; 110; 111). Физика ва математикани ўргатиш тажрибасига бағишланган ишларда уларнинг бундай алоқалари объектив дунёнинг умумий моделларини қуришни назарда тутиши кераклиги таъкидланади. Бундан ташқари, агар бир ҳодиса физика ва математика дарсларида моделлаштириладиган бўлса, физика дарсида модель кўпроқ умумий тарзда берилади, математика дарсларида эса модель кўп даражада абстрактлаштириш (мавҳумлаштириш) йўли билан янада умумлаштирилади. Математика ва чизмачилик фанлари ўртасидаги алоқа бўйича “Фазовий фигуралар” мавзусини ўрганишда тўғридан-тўғри ишлаб чиқаришга борадиган ўқувчилар учун ҳам, таълимни давом эттириш ниятидаги ўқувчилар учун ҳам қизиқарли ва қимматли бўлган масалаларни таклиф қилиш мумкин. Мисол шундай бўлиши мумкин. Чизмачи кўпинча ўзи тайёрлаши керак бўлган объектнинг чизмасини чизади. Чизма одатда олд, юқори ва чап томондан туширилади.



1-расм

Шундан сўнг қуйида келтирилган масалага ўхшаш топшириқ берилади. Объект учун тегишли кўринишни танлаш (бизнинг ҳолда юқоридан кўриниш).



2-расм

Кейинги топшириқ шундай бўлиши мумкин:

Муайян объектнинг олд, ён ва юқори томонидан кўринишини ифодаланг. Бизнинг фикримизча, ўқув фанлариаро алоқа: чизмачилик-математикада мавжуд хатони кўрсатиб ўтиш мақсадга мувофиқ.

Чизмачиликда параллел проекциялаш методига асосланган проекция берилади, унинг хоссалари эса кейинроқ стереометрия бўлимида ўрганилади. Ўқитиш тажрибаларимиз ва чет эл тажрибалари шуни кўрсатадики, стереометрия элементларини ўрганиш умумий ўрта (тўққиз йиллик) мактабга “кўчирилиши” мумкин, ваҳоланки, чизмачилик тўлиқ ҳажмда лицейларда, эҳтимол, математиканинг бир бўлими сифатида ўрганилади.

Биз кўрсатиб ўтган методик хусусиятлар масалаларнинг махсус турларини тузиш билан боғлиқ. Бунинг ўзини ҳам техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълимнинг ўзига хос хусусияти деб ҳисоблаш мумкин. Математикани ўқитишда масалалардан фойдаланиш фақат методик жиҳатдан кўра кўпроқ мазмуний-методик бўлса-да, масалаларнинг техника йўналишининг ўзига хос хусусиятларини акс эттирувчи типологиясига биз кўядиган талаб (бошқа йўналишларга нисбатан олинганда) шунингдек, техника йўналишидаги академик лицейлардаги махсус таълим мақсадини амалга оширишга ёрдам

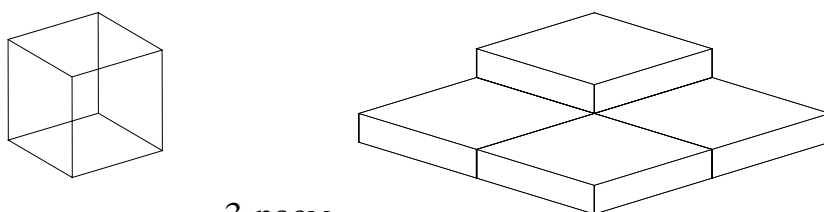
беради. Масала турларига қўйиладиган талаблар, албатта, юқори синфлардаги умумтаълим курслари бўйича масалалар тизими талаблари билан мазмунан умумийликка эга, аммо фарқлар ҳам йўқ эмас. Масалан, биз таклиф қилаётган масалалар типологияси математик моделлаштиришдан фойдаланиш ва конструкторлик кўникмаларини ривожлантиришга қаратилган масалаларни ўз ичига олади.

Математик моделлар қуришни тақозо этувчи масалаларни ечишнинг мақсадга мувофиқлиги юқорида айтиб ўтилган эди. Эслатиб ўтамиз, конструкторлик кўникмаларини ривожлантиришга қаратилган масалалар тажриба-синов дарсликларида ҳам, амалдаги дарсликларда ҳам берилмаган. Уларнинг бўлажак мутахассисларлар томонидан ечилиши зарурати аниқ-равшан бўлиб, кўпгина илмий изланишларда ёритиб берилган.

Моддий моделлаштириш конструкциялаш билан узвий боғлиқ бўлиб, фақат “куб, тўғри бурчакли параллелепипед моделини яшаш” ва шу каби масалаларни ечишдагина қўлланилмайди. У фазовий фигураларни ўз ичига олган масалаларни тасаввур қилиш мушкул бўлган ҳолларда ҳам қўл келади. Бундай ҳолларда шаклнинг моделини яшаш фойдали бўлади. Моделни яшаш йўлларида бири-сантиметрли, яъни қирраси 1 см бўлган кубдан фойдаланишдир. Ўқувчилар тўққиз йиллик умумий ўрта таълим мактаб курсидан бундай тасаввурга эгадирлар.

Уларга сантиметрли куб – бу ҳар бир қирраси 1 см бўлган куб эканлигини эслатиб ўтиш мумкин. Ҳар бир ёғининг юзи 1 кв см га тенгдир. Фазовий фигура сиртлари юзини ҳисоблаш алгоритминини ишлаб чиқиш учун қуйидагиларни таклиф этиш мумкин.

1-топшириқ. 3-расмда тасвирланган фазовий фигуранинг ҳар бири сантиметрли кублардир.

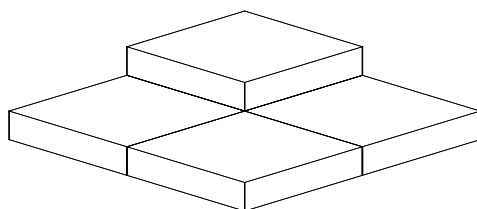


3-расм

Мазкур фигура сиртининг юзини топиш талаб қилинади.

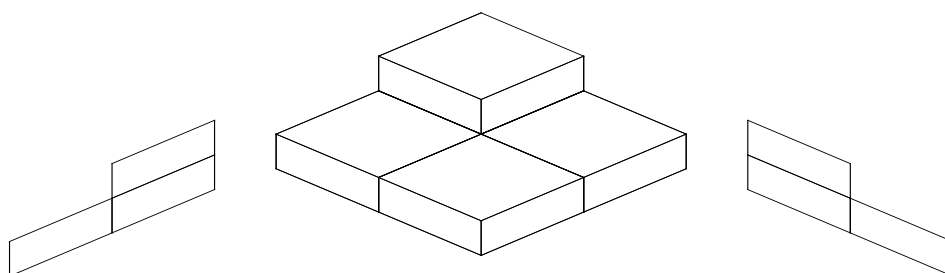
Ечими: Фигура 5 та сантиметрли кублардан ташкил топган.

1. Фигуранинг “олд томони”ни ифодаловчи ёқларни ҳисоблаб чиқамиз. У 10 та 1 сантиметрли квадратлардан иборат(4-расм).



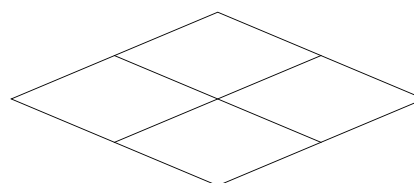
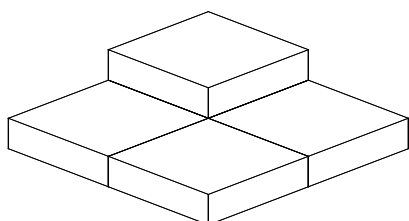
4-расм

2. Фигуранинг кўринмайдиган, яъни “ёнлама” ёқларини ҳисоблаб чиқамиз. У 6 та 1 сантиметрли квадратлардан ташкил(5-расм).



5-расм

3. Кўринмайдиган ва фигуранинг “қуйи қисми” тасаввурини берувчи қисмини ҳисоблаб чиқамиз. У 4 та 1 сантиметрли квадратларддан иборат(6-расм).



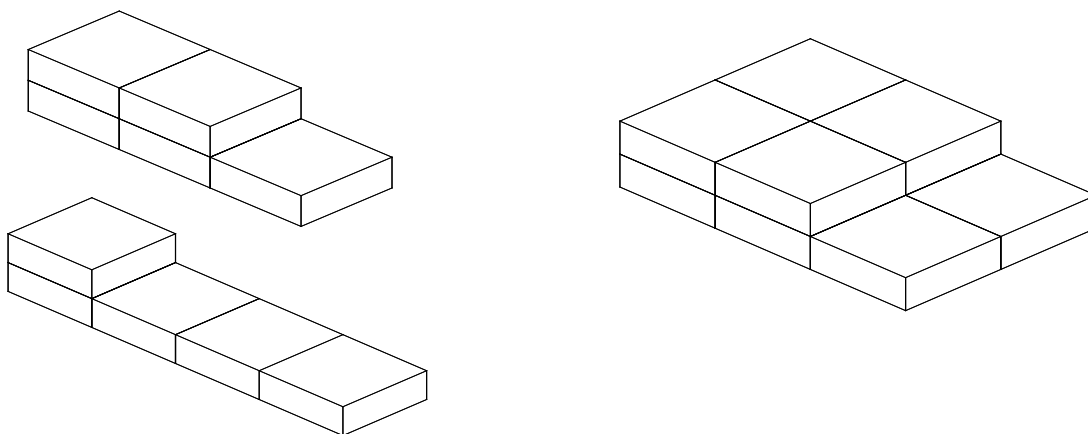
6-расм

4. Томонларнинг умумий сонини топамиз:

$$10+6+4=20.$$

Жавоб: Фигура сиртининг юзи 20 кв см га тенг.

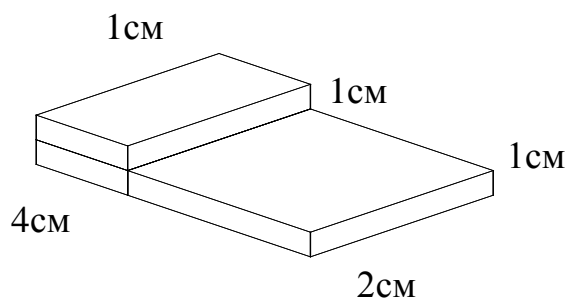
Сўнгра шунга ўхшаш топширик бериш мумкин: 7-расмда кўрсатилган ҳар бир фазовий фигура сиртининг юзини топинг.



7-расм

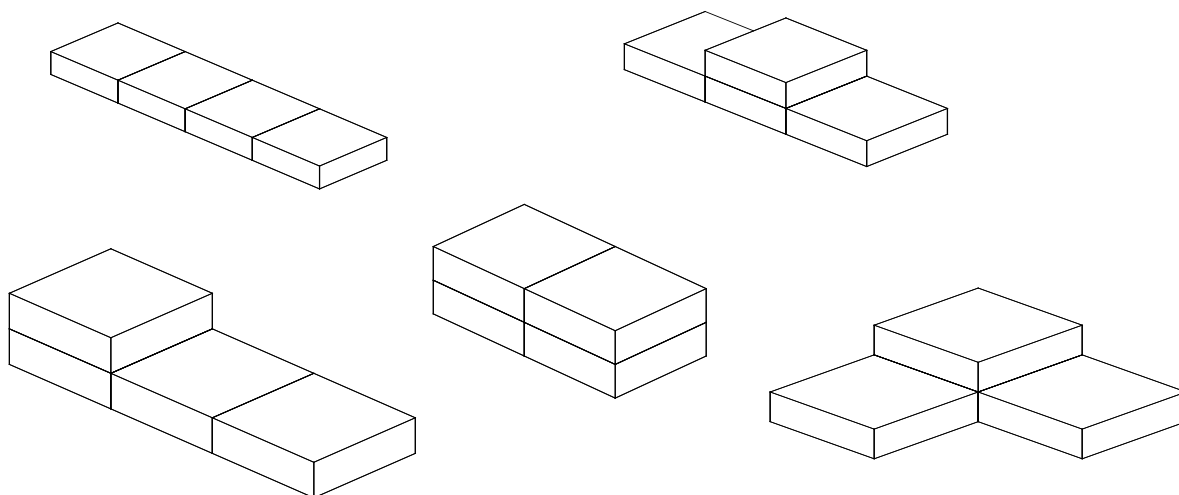
Бундай турдаги топшириқлар ўқувчилар фикрлашидаги образли компонентни ривожлантиради, шу сабабли фазовий шаклларнинг моделларини ясамасдан туриб ечишни таклиф этиш мумкин. Ўқувчилар уларни ечишгач, уларга 8- ва 9-расмлардагига ўхшаш мураккаброқ топшириқларни бериш мумкин бўлади.

2-топшириқ. Фигура сиртининг юзини топинг.



8-расм

3-топширик. Қуйида, 9-расмда тасвирланган фигуралар фазовий бўлиб, 4 сантиметрли кублар ёрдамида ҳосил қилинган. Улардан қайси бири сиртининг юзи энг кичик?



9-расм

Техника йўналишидаги академик лицей ўқувчиларининг график кўникмаларини ривожлантириш уларнинг асосий малакаларидан бири бўлиши шарт, яъни **кўникма малака даражасигача ривожланган бўлиши лозим**. Алгебра курсида, шунингдек, алгебра ва анализ асослари курсида график моделларни шакллантириш бўйича энг оддий кўникмаларни шакллантиришга оид масалалар кўриб чиқилади. Техника йўналишидаги академик лицей ўқувчиларида эса график асосида жараённинг ривожланиш динамикасини, кўзда тутилаётган катталиқнинг ўзгариш тезлигини кўра билиш кўникмасини ривожлантириш муҳим. Зеро, бу қаралаётган жараён кечимнинг сифат хусусиятларини унинг график модели ёрдамида ўрганиш имконини беради.

Ҳисоблаш техникасидан самарали фойдаланиш ҳар қандай тоифадаги техника соҳаси мутахассислари учун ниҳоятда муҳимдир. Айнан шусабабли бу масалалар тизимига мажбурий компонент сифатида

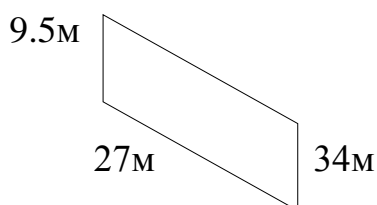
ҳисоблаш техникасидан фойдаланишни кўзда тутувчи масалаларни киритдик.

Фикримизча, айнан шу ҳолда масала жавобини сонли қийматга етказиш мумкин бўлади; ҳисоблаш аниқлиги ортади; ЭҲМдан фойдаланиш даражаси яхшиланади. Бу эса замонавий инсон учун жуда муҳимдир. Ҳолбуки, кейинги йиллар дарсликлари(Алгебра и начала анализа. 10-11 кл. Под.ред. А.Н.Колмогорова. – М, 1991. – 320 с.)да $\pm \arccos 1 \pm 5 = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ кўринишидаги жавоблар ҳали ҳам учраб турибди. Бироқ, шуни қайд этиш лозимки, аксарият ҳолларда натижалар охирига етказилган, яъни жавобдаги муайян ноизчиллик, бизнингча, бундай ёзувларнинг одатдалиги билан изоҳланади. Бундай жавоблар ўқувчиларнинг ҳам математик, ҳам амалий кўникмаларини ривожлантирмайди.

Бизнинг фикримизча, дарсликларда ва ўқув кўланмаларида калькуляторлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқлиги қайд этилиши лозим. Шундагина ўқувчиларда аста-секин ечимни охиригача, яъни рақамли натижагача етказишга интилиш шаклланади.

Биз топшириқлар тизимига ўзини ўзи назорат қилиш малакаларини шакллантирувчи, шунингдек, маълумотнома тусидаги адабиётлардан, лавҳа маълумотларидан фойдаланишни кўзда тутувчи масалаларни киритдик. Мактабдаги математика таълими тажрибаси шуни кўрсатадики, ўқувчиларда тақрибий ҳисоблашларни амалга ошириш малакаларини шакллантириш бир мунча қийин кечади. Таълимнинг бу соҳасида методик хатоларни изоҳловчи фактлардан бири, бизнингча, натижани тақрибий мўлжаллаш, ўзини ўзи назорат қилиш малакаларини шакллантиришга оид топшириқларнинг йўқлиги билан изоҳланади.

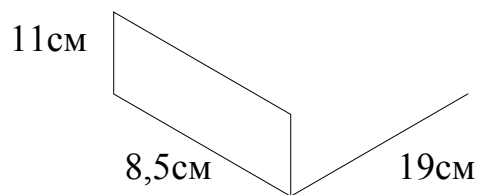
“Кўп ёқли бурчаклар” мавзусига мурожаат қилсак, фазовий фигуралар ҳажмини топишда оғзаки ҳисоб-китоблар учун қуйидаги топшириқларни таклиф этиш мумкин. Айни пайтда бундай топшириқлар қуйи синфларда тегишли мавзуларни ўрганиш пайтида кўриб чиқилиши керак.



а)

$$V = 872,1 \text{ м}^3$$

$$[30 \cdot 30 \cdot 10 \approx 9000 \text{ м}^3]$$



б)

$$V = 1776,5 \text{ см}^3$$

$$[9 \cdot 20 \cdot 10 \approx 1800 \text{ см}^3]$$

10-расм

Биз масалалар тизимига алгоритмик малакаларни шакллантиришга кўмаклашувчи масалаларни ҳам киритдик. Таълимнинг алгоритмик йўналтирилганлиги–техника йўналишидаги академик лицейларида ўқиш тизимининг ўзига хос жиҳатларидан биридир. Бу ғояни баён қилиш босқичида амалга ошириш мумкин бўлса-да, алгоритмик методдан назарий материални ўзлаштириш босқичида фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга.

Техника йўналишидаги академик лицейларнинг аксарият ўқувчилари конструктив-техник хусусиятдаги масалаларни ечишга дуч келадилар. Бундай ҳолларда турли хил алгоритмик кўрсатмалардан фойдаланиш ўз самарасини беради. Чунки алгоритмларга риоя қилиш ўқувчиларда мазмуни бир-бирига яқин бўлган конструктив-техник хусусиятдаги масалаларни ечишда қўл келади, муайян ҳаракатлар дастурига риоя қилишга ўргатади. Бундан ташқари, алгоритмлардан фойдаланиш таълимнинг ушбу босқичида ўқувчилар билим даражасини, уларнинг билиш лаёқатларини инобатга олишга ҳамда уларни ривожлантиришга имкон беради. Айни пайтда ўқувчиларни мустақил равишда алгоритмлар тузишга ўргатиш кўпроқ аҳамиятга эга. Муайян тоифадаги масалаларни назарий фикрлаш даражасида ҳал этиш учун ўқувчилар қуйидагиларни бажариши керак: 1-2-масалалар-моделлар мисолида бундай турдаги масалаларни ҳал этиш методини англаш, алгоритм тузиш, уларни

миясида алгоритмни яхлит тушунчанинг умумий режаси деб англаган ҳолда алгоритмни аниқ масалаларга нисбатан қўллашга ўргатиш. Конструктив-техник характердаги масалаларни ечишнинг икки йўли: аниқ-алгоритмик ва умумлашма-алгоритмик йўллардан умумлашма алгоритмик методга риоя этиш масалаларнинг умумий ечимига ижобий таъсир кўрсатади. Шу тарзда, техника синфлари ўқувчилари учун масалаларни ҳал этиш бўйича умумлашма алгоритмлардан фойдаланиш кўникмасини шакллантириш алоҳида аҳамиятга эга.

Техникавий тафаккурни шакллантиришга доир бошқа ишларда ҳам ана шундай ёндашувлар кузатилади. Масалан, “Техникавий тафаккурни шакллантириш муаммолари” асарининг муаллифи И.П.Калошина(М.,1974, 184 б.) таълимнинг турли босқичларида (мактаб, техникум, техника билим юртлари, олий ўқув юртлари) кенг ихтисосли мутахассисларни тайёрлаш муаммосини ҳал этишнинг амалий йўли таълим жараёнида ўқувчиларни, талабаларни алоҳида техника масалаларини ҳал этиш йўлларини куруқ ёдлаш ўрнига муайян мутахассисликка тегишли масалаларни ечиш методларини ишлаб чиқишга ўргатишдан иборат эканлигини алоҳида таъкидлаган.

Ихтисосга йшналтирилган академик лицейларда мутахассислар тайёрлаш масаласи қўйилмайди, аммо таълимнинг бутун тизимини келгуси фаолиятга ўргатишга йўналтириш мақсади кўзда тутилади, бу ҳол уларда мустақил равишда алгоритмларни ишлаб чиқиш малакасини шакллантиришни асослашга хизмат қилади.

Алгоритм тушунчасининг киритилишини ўзиёқ ўқувчиларнинг мантиқий маданияти ва мантиқий тафаккурини ривожлантиришга хизмат қилади. Аммо у юқори синфларда эмас, ундан олдинроқ киритилиши мумкин. Ушбу тушунчанинг эртароқ киритилиши информатика курсида дастурлаш асосларини ойдинлаштиришга ёрдам беради. Информатика элементларини ўрганиш техника йўналишидаги академик лицейларнинг математика курсларида назарда тутилганлигини инобатга олган ҳолда масаланинг ушбу тарзда қўйилиши ўқув фанлариаро алоқаларнинг амалга оширилишида долзарб аҳамият касб этади.

Ҳамкорликнинг барча жиҳатлари бўйича халқаро алоқалар ўрнатилаётган жамиятимиз ривожининг ҳозирги босқичида хориждаги илмий-техника муаммолари билан танишув мамлакатимиз мутахассисларининг муҳим вазифаси ҳисобланади. Афсуски, у ёки бу объектнинг техник кўрсаткичлари билан оддий танишув муайян қийинчиликлар туғдиради. Муаммо фақат тилгагина боғлиқ эмас, матнни тушунишга оддий нарсалар халал бериши мумкин: масалан, **хорижда қўлланиладиган ўлчовлар системасини билмаслик**. Шу сабабли масалалар тизимига ўлчовлар системасидан фойдаланишни кўзда тутувчи мисолларни киритиш мақсадга мувофиқдир. Бу ўқувчиларнинг келгусидаги ўлчовлардан фойдаланишни кўзда тутувчи фаолиятига қўшилган ҳисса бўлади. Биз техник таржималарни кўзда тутувчи масалаларни ҳам киритиш мумкин, деб ҳисоблаймиз.

Бунда гап ўқув фанлариаро алоқаларни амалга оширишигина эмас (чет тили билан боғлиқ ҳолда), балки ўқувчиларни мактабдан кейинги замонавий ҳаётга тайёрлашдадир.

Ҳанузгача мактабда математика таълимига нисбатан бундай ёндашув қўлланилмаган. Бизнингча, анъанавий таълим методикасига қанчалик зид бўлмасин, ушбу йўналишда дастлабки қадамни қўйиш лозим. Айти пайтда ўқитувчи обрўси кўтарилади ва унинг ўзи билимини такомиллаштиришга бўлган интилиши юксалади.

Техника йўналишидаги математика курсининг асосий томонларидан бири— амалий йўналишни ривожлантириш ғоясининг давоми сифатида махсус амалий масалаларни ечиш дарси намоён бўлади. Бунда ушбу дарс аниқ мавзунини яқунлаш пайтида **семинар машғулоти** шаклида ўтказилиши мумкин.

Бундай ҳолда ўқув фаолиятининг мазкур шакли афзалликларини қайд этиш мумкин. Биринчидан, ушбу семинар - якуний машғулотдир, унда мавзунинг асосий тушунчалари кўриб чиқилади ва, айти пайтда, амалий машғулотга ўтиш кўзда тутилади. Иккинчидан, ўрганилган математик методларни ҳаётий вазиятларга татбиқ этиш йўллари кўрсатилади ва, ниҳоят, учинчидан, бутун

машғулот давомида идеал моделлаштиришнинг муҳим шакли сифатида математик моделлаштириш йўналишини давом эттириш мумкин бўлади.

Ана шундай якуний машғулотда ўқув фанлариаро **лаборатория ишларига** мурожаат этишни кўзда тутувчи машқларни бажариш мақсадга мувофиқдир. Бу ўқувчиларнинг лойиҳалаш малакаларини ривожлантиришни ва айти пайтда математик методлардан фойдаланишни ёки оддий математик ҳисоб-китобни кўзда тутувчи топшириқ бўлиши мумкин. Бундай топшириқни у ёки бу бўлимни ўрганишдан олдин бериш мумкин. Бундан кўзланган мақсад–ўқувчилар уни ўрганиш давомида бошқа ўқув фанлари ўқитувчиларига, устахоналарга мурожаат этсин, қўшимча адабиётлардан фойдалансин. Албатта, барча мавзуларни ўрганишда ҳам бундай топшириқларни бериб бўлмайди, чунки уларни сунъий равишда кўпайтириш умумтаълим мақсадларига эришишда халал бериши мумкин. Ҳар қандай ўқув фанини ўқитишда, хусусан, математика таълимида оқилоналик тамойилига риоя қилиш лозим.

Шу тарзда техника йўналишидаги академик лицейларда математика таълимининг методик жиҳатдан ўзига хослигини дарс бериш услубларидаги хилма-хиллиги билан ифодалаш мумкин. Биринчи ўринга машғулотларнинг маъруза-семинар тизими; ўқув фанлариаро конференциялар; амалий ва лаборатория ишлари чиқади. Таълимнинг ушбу шакллари аста-секин ўрта-маҳсус, касбий таълим, хусусан, академик лицейларда амалиётга жорий этилмоқда. Математик таълимда уларнинг мақсадга мувофиқлиги, самарадорлиги, шунингдек, улардан фойдаланиш исбот талаб қилмайдиган ҳақиқат эканлигини илғор педагогик тажрибалар тасдиқламоқда. Қайд этганимиздек(1-боб, 2-§), бу ёшдаги ўқувчиларнинг психологик жиҳатдан ўзига хослиги амалиётга математика таълимининг ушбу шаклларини киритиш имконини беради. **Ўқув материалининг асосий қисмини муаммоли маъруза шаклида амалий машғулотлар билан бирга олиб бориш** имконияти вужудга келади.

Техника йўналишидаги академик лицейларда математика таълимининг аниқланган ўзига хос хусусиятлари таълим мазмунини белгилашда ҳам, аниқ бўлимларни ўрганишда ҳам қўлланилиши мумкин.

Ишимизнинг кейинги параграфида таълимнинг қайд этилган хусусиятларидан “Тақрибий ҳисоблаш методлари” мавзусини ўрганишда қай тарзда фойдаланиш мумкинлигига тўхталиб ўтамиз.

2.3. Ўқув дастурининг “Тақрибий ҳисоблаш методлари” бўлимини ўрганиш бўйича методик тавсиялар

Техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълим мазмунини танлашда ҳар бир касбий йўналишда ўрганилиши шарт бўлган ва айрим касбий йўналишлардагина ўрганилиши мўлжалланган бўлимлар аниқланди. Айни пайтда техника йўналишидаги академик лицейларда математик таълимнинг ўзига хос хусусиятлари очиқ берилди. Номзодлик диссертацияси ҳажми ҳамда мазмуни доирасида аниқланган барча бўлимлар бўйича таълим методикасининг қай тарзда қўлланилишини кўрсатиб ўтишнинг имконияти йўқ. Шунинг учун биз мисол тариқасида “Тақрибий ҳисоблаш методлари” бўлимини ўрганиш бўйича методикани ишлаб чиқиш билан чегараланишни лозим топдик. Мазкур бўлимни ўрганиш масаласини техника йўналишидаги академик лицейлардаги математика дастурига киритилишининг мақсадга мувофиқлиги ушбу бобнинг биринчи параграфида асослаб берилган эди.

Тақрибий ҳисоблаш методларининг ўрганилиши мактаб математикаси учун янги ҳодиса эмаслигини таъкидлаб ўтмоқчимиз.. Бироқ, илгари ҳисоблаш математикаси элементларини ўрганиш амалиёти умумтаълим мактабларида фақат синфдан ташқар машғулотлар пайтида, факультатив курс тарзида, математика чуқурлаштириб ўрганиладиган синфларда амалга оширилган эди холос.

Сўнги йилларда факультатив машғулотларда ушбу материал деярли ўрганилмаган, математика чуқурлаштирилган ҳолда ўрганиладиган лицейларда эса итерациялар методи ўрганилади.

“Тақрибий ҳисоблаш методлари” бўлими мазмунини техника йўналишидаги академик лицейларда ўрганилишига оид методик тавсияларни тайёрлашдан аввал шу йўналиш бўйича мавжуд адабиётлар(17; 14; 20; 25; 34; 49; 69; 109; 139),

диссертация ва авторефератлар(16; 52; 87;101; 111; 127; 123; 138) танқидий нуктаи назардан ўрганиб чиқилди. Умумтаълим мактаблари учун мўлжалланган ўқув қўлланмаларининг таҳлили шундан далолат берадики, уларда касб-хунар коллежлари учун мўлжалланган ўқув қўлланмаларидан фарқли равишда, тақрибий ҳисоблаш методлари ҳақида маълумот берилмаган. Дарс бериш тажрибаси ва ўқувчилар ўртасида ўтказилган сўровнома натижалари шуни кўрсатадики, тақрибий ҳисоблаш методларини академик лицейларда ўрганишдан аввал тақрибий қийматлар тўғрисидаги ўқувчилар умумтаълим мактабларида ўрганган маълумотларни системалаштирувчи ва умумлаштирувчи махсус дарсларни ўтиш лозим. Буни қуйидагича изоҳлаш мумкин: бу турдаги маълумотлар тўққиз йиллик мактаблардаги математика курси бўйича “тарқатиб” юборилган ва тўлиқ эмас. Бу эса ўқувчилар томонидан ушбу ўқув материални юзаки ўзлаштиришига, ўрганилаётган материал бўйича тарқоқ маълумотларга эга бўлишига олиб келади. Бундай ҳолларда ўқувчилар билими дидактиканинг системалилик принципига жавоб бермайди, бу эса оқибат-натижада бундай билимларни қўллаш соҳасини чеклаб қўяди, хотирада мустаҳкамланишига тўсқинлик қилади, ўзлаштирилган ахборотдан янги билимларни ўзлаштириш пайтида, хусусан, фақат сонларнинг тақрибий шакллари билан иш кўриш методлари доирасидан ташқарига чиқувчи тақрибий ҳисоблаш методларини ўрганишда асос сифатида фойдаланиш имкониятларини чеклайди. Ҳолбуки, шуни қайд этиш мумкинки, сўнгги йиллардаги алгебра дарсликларида тақрибий ҳисоблашларга оид маълумотларни муайян даражада тизимлаштиришга интилиш кузатилмоқда. Шуни ҳам қайд этиш керакки, алгебра дарсликларида “Тақрибий ҳисоблашлар” махсус боби ажратилган ва унда яқинлашиш хатоликлари, тақрибийликни баҳолаш, нисбий хатоликлар каби масалалар кўриб чиқилади. Бундан ташқари, микрокалькуляторда бажариладиган энг содда ҳисоблашларга оид тўртта параграф махсус ажратиб кўрсатилган, бу эса, сўзсиз равишда, ҳисоблаш кўникмаларини, ҳисоблаш техникаси билан иш кўриш малакаларини ривожлантиришга хизмат қилади. Ижобий жиҳати шундаки, шу бобнинг ўзида 6-

синфда ўрганиладиган сонларни яхлитлаш ва сонларнинг стандарт кўринишлари мавзулари такрорланади.

Тақрибий ҳисоблашларга оид маълумотларни системалаштириш заруратини асослашга шуни қўшимча қилиш мумкинки, бундай ёндашув хорижий мактаблардаги ўқув курсларининг чизиқли тузилишидан материални концентрик тарзда ўрганишга, ўқувчилар ёш хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда ўтилган материалларни такрорлаш йўналишига мос келади.

Тақрибий ҳисоблаш методларини ўрганишни давом эттириш учун ўқувчиларга нафақат маълум, балки янги билимлар, янги тушунчалар керак бўлади.

Ўқувчилар томонидан тақрибий ҳисоблашлар бўйича аввал ўрганилган маълумотлар янгилари билан биргаликда алоҳида мавзунини ташкил этади ҳамда “Тақрибий ҳисоблаш методлари” бўлимини ишлаб чиқишда “Тақрибий ҳисоблашларга оид умумий маълумотлар” параграфида ифодаланади. Шунингдек “Тенгламаларни тақрибий ечиш” мавзуси ҳам кўриб чиқилади.

Биз ана шу икки мавзунини ўрганиш билан чекланишга қарор қилдик. Зеро, кўрсатилган бўлимни ўрганишга доир ўқув топшириқларини методик тавсиялар билан биргаликда ишлаб чиқишда кўриб чиқилаётган муаммони ҳал этишга кўмаклашадиган характерли ёндашувлардан фойдаланилди.

Ўқув топшириқларининг мазмунини махсус талабларга жавоб берадиган назарий маълумотлар, ўзини ўзи назорат қилиш саволлари, топшириқлар тўплами, ҳисоблаш амалиёти учун топшириқларни, шунингдек, физика-математика семинарининг тахминий ишланмасини қамраб олади. Бундан ташқари, тавсияларга иловалар–ЭХМ учун дастур вариантлари, сўровнома тусидаги адабиётлар ҳамда мавзуларни ўрганишнинг тахминий мавзуий режаси киритилган.

Даставвал, “Тақрибий ҳисоблашлар тўғрисидаги умумий маълумотлар” параграфи ўқув материалини ўқитиш методикасини кўздан кечирайлик.

Назарий материал бешта қисмга бўлинган. Ўқувчиларга маълум ва муайян даражада улар учун янги бўлган масалаларни ёритишда биз уларни математик

мазмунга эга бўлмаган, балки техник реал ҳолатларга асосланган мисоллар билан кўрсатишга ҳаракат қилдик.

Айрим масалаларнинг фақат “маълум даражада янги эканлиги” хусусида фикр юритар эканмиз, биз биринчидан, маълум тушунчаларнинг янгича тарзда қўлланилишини назарда тутамиз, ва иккинчидан, улардан айримларини келгусида фойдаланиш нуқтаи назардан ойдинлаштирамиз.

Масалан, ишончли рақам тушунчаси унинг физикада, техникада қўлланилиши нуқтаи назардан киритилади, яъни тақрибийликдаги хатоликлар шу рақам турган хона бирлиги ярмидан ортмаслиги керак.

Сўнгра қайд этиладики, сонларни яхлитлаш пайтида тақрибий қийматлар ҳосил бўлади, уларнинг ёзувида барча рақамлар тўғри; аввал яхлитлаш бўйича келтирилган мисолларга урғу берилади, бунда яхлитлашдаги хатолик охириги қолган сон хона бирлигининг ярмига тенг бўлган.

Ёзувнинг стандарт шаклини ифодалаш пайтида ундан фойдаланишда нафақат илм-фанда кўп ишлатиладиган кўпроқ ва камроқ қийматга эга бўлган катталикларни ёзишда қўлланилиши қулай эканлиги, балки катталиклар тақрибий қийматининг бир бирликдан иккинчисига ўтказишда қулайлиги ҳам эътиборга олинган. Бундай ҳолда хатоликни аниқлашда хатога йўл қўйишнинг олди олинади.

Масалан, S-тақрибий сон бўлганда $S = 30,4$ м ёзуви абсолют хатолик $(1/2) \cdot 0,1 \text{ м} = 0,05 \text{ м} = 5 \text{ см}$ дан катта эмаслигини англатади.

Бошқа бирликларга айлантитар эканмиз, масалан, $S=3040$ см ҳосил бўлади. Бундай ҳолда абсолют хатолик $\Delta=0,5$ см га тенг бўлади, яъни хатолик “камайди”. Демак, хатога йўл қўйилган. $S=0,304 \cdot 10^3 \text{ см}^3$; $\Delta=0,005 \cdot 10^3 \text{ см}^3=5 \text{ см}$ сони стандарт ёзувини қўллаган ҳолда уни тузатамиз.

Биз ўқувчиларга қуйидаги фактни эслатиш зарур, деб ҳисоблаймиз. Олинган тақрибий қийматлар сонларни ёзувда яхлитлашда барча рақамлар ишончли эканлигини калькулятордан фойдаланиш пайтида ёдда тутиш зарур. Айрим “ҳисобловчилар” аниқликни орттириш мақсадида индикатордан барча ўн хонали сонларни чиқариб ташлайдилар, ҳолбуки тегишли хонагача яхлитлашнинг

ўзи етарли бўлар эди. Бу эса натижадаги барча рақамларнинг тенглигини кафолатлайди.

Ўқувчиларга шуни таъкидлаб ўтиладики, тақрибий қийматлар бўйича амалларни бажаришда тақрибий ҳисоблашнинг хатоликлар чегаралари, чегаралар ва рақамларни ҳисоблаш методлари қўлланилади. Бундаги дастлабки икки усул хатоликларнинг қатъий ҳисобини юритиш усули ҳисобланади. Бироқ, амалиётда кўпинча натижа хатоликлари чегарасини билишни талаб қилмайдиган ҳисоблашларни амалга ошириш талаб этилади. Физика бўйича дарсликлардан бирида ҳам рақамларни ҳисоблаш методидан фойдаланиш тавсия этилган. Агар мавзунинг мактабда баён қилиниши методикасини кузатадиган бўлсак, шуни пайқаш мумкинки, алгебра бўйича дарсликларда хатоликларнинг аниқ ҳисобини юритиш методидан воз кечилган.

Шу тарзда биз кам миқдорда ҳисоблаш амалларини бажарган ҳолда етарлича аниқликка эришиш имконини берувчи (амалий фикр-мулоҳазалардан келиб чиққан ҳолда) сонларни яхлитлаш қоидаларини кўриб чиқишни тавсия этамиз.

Биз мезонларни амалга ошириш муаммосини ёритар эканмиз, қайд этган эдикки, аксарият хорижий илм масканлари дастурларида ўлчовлар билан боғлиқ масалаларни ўрганиш зарурлиги таъкидланган. Улар нафақат асосий, балки олий ўрта мактабда ҳам ўрганилади. Мазкур муаммонинг хорижий адабиётларда ҳал қилиниши хусусида тўхталмасак-да (улар ушбу бобнинг 1-§ ида батафсил кўриб ўтилган), шуни қайд этамизки, “Ўлчашлар” мавзусининг алоҳида амалий ва ўқув фанлариаро аҳамиятлилигини эътиборга олган ҳолда биз уни ўрганилаётган мавзуда алоҳида рўнга ажратдик. Буни республикамизда мавзунини ўрганиш тажрибаси ҳам тақозо этади.

Ўқувчилар, ўқитувчилар билан суҳбатлар шуни кўрсатдики, уларнинг тафаккурида катталиклар ўлчови билан боғлиқ масалалар хусусида аниқ тушунчалар йўқ. Буни қуйидагича изоҳлаш мумкин: дарсликларда у ёки бу ўлчов воситаси билан ўлчаш тўғрисида аниқ кўрсатмалар берилмаган. Ўлчов бирликлари билан яқиндан боғлиқ бўлган физика фани дарслигининг таҳлили

шуни кўрсатдики, ўқувчилар ўлчов воситаларининг хатоликлари ҳисобини юритиш ҳамда санок боши зарурлигини билишлари керак. Бундай ҳолда таълимнинг ўқув фанлари методикаларида тафовутлар бўлмайди. Шуни ҳам қайд этамизки, биз ишончли рақамга берган таъриф фақат ўлчаш аниқлиги муаммосини ойдинлаштиришга хизмат қилади.

Параграфнинг ушбу бандини ўрганиш “ўлчаш” тушунчасига таъриф беришдан бошланади. Сўнгра математика ва физикада ўлчашларга нисбатан турлича муносабатлар хусусида сўз боради: ушбу фанларда ўлчашлар бўйича битта қатъиян фарқ бор. Математикада ўлчашларни бажариш ва ўлчов воситалари мавҳумлаштирилади. Аммо реал дунёда мутлақо аниқ ўлчаш асбоблари йўқ. Юқори даражада аниқлиги билан ажралиб турадиган ҳар қандай ўлчаш маълум даражада хатоликка эга бўлади. Ўлчашлар пайтида ана шу хатоликни эътиборга олиш керак. Кўпинча ўлчашлардаги хатоликларга лоқайдлик туфайли ишлаб чиқаришда яроқсиз маҳсулотлар, илмий хулосаларда хатолар келиб чиқади.

Бунинг исботи сифатида куйидаги мисолни келтирамыз.

Бир градусга тенг хатолик жиддий хатоларга олиб келиши мумкин. Тахмин қилайликки, лазер нури Ойнинг кўриниб турган марказига йўналтирилган. Белгиланган мақсаддан оғиш “фақат” 30 секундга тенг. Бунинг мақсаддан қанчалик узоқлигини аниқлаб кўрайлик (км ларда). Ер юзасидан Ойгача бўлган масофа S ни $3,763 \cdot 10^5$ км деб фараз қилайлик.

Ойнинг радиуси 2000 км га тенг бўлса, Ойнинг юзасини ишонч билан лазер нурига перпендикуляр бўлган текисликнинг бир қисми деб ҳисоблаш мумкин.

$$d = 3,763 \cdot 10^5 \cdot \sin 30^\circ = 3,763 \cdot 10^5 \cdot 0,000146 \approx 55 \text{ км.}$$

Мавзуни шарҳлашда биз турли материаллардан тайёрланган ўлчов воситаларининг хатоликлари кўрсатилган жадвални таклиф этамыз. Шу жадвал асосида ўқувчилар ўлчашни кўпроқ даражада аниқлик билан белгилай оладилар. Кейинчалик эса ҳар қандай ўлчаш хатолигини аниқлай олишади.

Ва, ниҳоят, ўқувчиларга ўлчашлардаги умумий хатоликларни тушунтириш тўғрисида сўзлаб берамиз. Дарсликларда айнан шу ҳақда ҳеч қандй маълумот берилмаган.

Узунликларни ўлчашни амалга оширишда чизма штрихига мос келмаган ҳолларда рўй берадиган ўлчаш хатоликларини ҳам эътиборга олиш лозим.

Кузатишларга қараганда, инсон “ўртача статистик” жиҳатдан 1-2 мм узунликдаги кесмани ўртасидан бўлиши мумкин. Бундай ҳолда ўлчашдаги хатолик энг кичик бўлинманинг ярмига тенг деб қабул қилинади.

Ўқувчилар келгуси фаолиятида ҳам ўлчашларга дуч келишини инobatга оладиган бўлсак, қуйидаги мулоҳазамиз ўринлидир: тажрибали мутахассислар кесмани ўндан бир улушигача бўлиши мумкин. Сўнгра $\Delta_{и}$ ўлчашнинг умумий хатолигини ёзиб оламиз:

$\Delta_{и} = \Delta_{м} = \Delta_{о}$, бунда:

$\Delta_{м}$ –ўлчашдаги хатолик,

$\Delta_{о}$ –ҳисоблашдаги хатолик.

Фикримизча, ўлчашлар назариясига янада чуқурлашувни физика дарсларида амалга ошириш керак, математика дарсларида эса (шу бўлим ҳажмида) ушбу маълумотнинг ўзи етарли.

Шундай қилиб, кўрсатилган параграфга оид масалаларни кўриб чиқишда ўқувчиларда ўлчашдаги хатоликларни ҳисоблаш бўйича аниқ алгоритм вужудга келади. Улар шуни англатадики, ўлчашга оид ҳар бир ҳолатда ўлчов асбобининг носозликларини билиш керак. Бироқ, мактаб амалиётида, кўпинча бошқа ҳолатларда ҳам хатоликлар жадвалида кўрсатилмаган ва, ҳатто, айримларида ГОСТ ҳам кўрсатилмаган ўлчов асбобларидан фойдаланилади. Шу сабабли ўқувчилар қуйидаги маълумот билан таништирилади. Агар асбобда ГОСТ кўрсатилган бўлса, асбобнинг хатолиги бўлинма қийматининг ярмига тенг бўлади, агар ГОСТ белгиси кўрсатилмаган бўлса, хатолик энг кичик бўлинма қийматига тенг бўлади.

Бизнингча, ўқувчиларга ҳисоб-китоблар сифатини таққослашдаги каби нисбий хатоликларга эга бўлган ўлчашлар сифатини таққослашга оид мисоллар ҳам келтириш керак.

Техника йўналишидаги академик лицей ўқувчилари сонини эътиборга олган ҳолда мазкур мавзу бўйича маълумотларни системалаштиришга яқун ясар эканмиз, икки жиҳатга тўхталмоқчимиз: биринчидан, яна бир бор уларнинг эътиборини халқ хўжалигининг турли соҳаларидаги, айниқса машинасозликдаги хатоликлар ҳисобини юритишга қаратамиз ҳамда ишлатиладиган деталлар ўлчамлари учун йўл қўйиладиган қийматлар орасидаги ораликлар ҳақида сўзлаймиз ва, иккинчидан, шуни қайд этамизки, ўлчаш сифати нафақат ўлчов асбобининг аниқлигига боғлиқ., балки агар бирон бир катталиқнинг қийматини аниқлаш учун формула қўлланилса (воситали ўлчаш), уни қўллаш шартларини ўрганиш керак.

Техника йўналишидаги академик лицейлар математика курсининг амалий йўналтирилганлигини ҳамда махсус масалаларни танлаш уларнинг вазифасига киришини эътиборга олган ҳолда биз “Тақрибий ҳисоб-китоблар бўйича умумий маълумотлар” мавзуси бўйича машқлар системасини яратишда ана шундай ёндашувни кўзда тутганмиз. Улар техника йўналишидаги академик лицейлар учун математика курсига оид масалалар типологиясига нисбатан талабларимизда ифодаланган.

Мисол тариқасида ушбу параграфга оид бир неча мисолни келтираамиз. Қулай бўлиши учун қуйидаги жадвални тузамиз.

1-ж а д в а л

№	Масала матни
1.	Ички диаметри $d_1=127$ мм, ташқи диаметри $d_2=151$ мм, узунлиги $L=4,26$ м бўлган пўлат қувурнинг массасини ўлчаш.
2.	Амалиётда уч турдаги температура шкалалари қўлланилади: Цельсий, Фаренгейт ва Кельвин. Цельсий шкаласидан Фаренгейт ёки Кельвин шкаласи бўйича ўлчанадиган градусларга ўтиш қуйидаги формула бўйича амалга оширилади: $F=9^{\circ}C+32$; $K=^{\circ}C+273$.

	<p>Ўқувчи 400 К даражада кимёвий тажриба ўтказиши керак. Фақат Фаренгейт шкаласи бор термометрдан фойдаланган ҳолда тажрибани муваффақиятли амалга ошириш учун ўз термометрида қанча даражани ушласа, тажриба муваффақиятли чиқади? Фаренгейт шкаласи бор термометр бўйича Цельсий даражасидан бошлаб боғлиқлик кўрсаткичлари бор жадвал тузинг.</p>
3.	<p>АҚШ да бетон плиталардан йўл қуриш пайтида йилнинг турли фаслларида мос равишда уланиш жойларини кенгайтириш кўзда тутилган, яъни ниҳоятда иссиқ кунда бетон кенгаяди, букилади ёки ёрилади. Материалнинг йўл қўйиладиган кенгайишини ҳисоблашда қуйидаги формула қўлланилади: $I = kl(T-t)$. Бунда: I – T даражадаги (Фаренгейт даражаларида) кенгайиш I масададагидаги каби бирликларда берилган), t–йўл қурилган пайтдаги ҳарорат (*F), l–йўлнинг кўриб чиқиладиган узунлиги, $k = 0,000012$ (Фаренгейт даражасида икки томонлама йўл учун йўл қўйиладиган қиймат). Агар ҳавонинг иссиқлиги $t = 70^{\circ}\text{F}$ бўлса, йўлнинг 1 миляси қанчага кенгаяди? Эслатма. Фаренгейт даражасида кенгайиш 1 даги каби бирликларда берилган.</p>
4.	<p>Баланд бинодан туриб, кўриш мумкин бўлган(километрларда ифодаланган) S максимал масофа қуйидаги формула асосида топилади: $S = 111,7 \cdot H$, бунда: бинонинг баландлиги H (километрларда), 140 км баландликдаги бинонинг кўриш майдончасидан қанчалик узоқ масофани кўриш мумкин?</p>
5.	<p>/арбда бош бармоқ деб аталадиган эски қоида бор. У қуйидагидан иборат: агар чакнаган яшин ва тегишли момақалди роқ орасидаги сониялар t – вақт бўлса(секундларда), унда $d = 1 t$ яшингача бўлган масофани миляларда ифодалайди. Мазкур формулани изоҳланг.(Товуш тезлиги соатига 760 миль эканлиги назарда тутилади.)</p>
6.	<p>Моделни яшаш учун томонлари $b = 14$ см га тенг квадрат шаклидаги картон қоғоз талаб этилади.</p> <p>Ушбу квадратнинг x томонларини қандай чегараларда ўзгартириш мумкин? Агар унинг майдони берилган $S = 196 \text{ см}^2$ дан 3 см^2 дан ортиқ фарқланмаслиги талаб этилса?</p>

7.	<p>Техника йўналишидаги ўқувчилар томонидан ечиладиган масалалар системасига биз лойиҳалаш кўникмаларини ривожлантиришга оид масалаларни, шунингдек, бажарилиши ўқув фанлариаро лаборатория ишлари, устахоналарга мурожаат қилишни ёки реал жараёнларни кўшимча тадқиқ қилинишини талаб этувчи топшириқларни киритдик.</p> <p>Ана шундай амалий топшириққа мисол тариқасида биз ўқувчиларга цилиндрик жисмлар кесими диаметрини аниқлашга доир асбоб яратишни тавсия этамиз. Вазифани бажаришни осонлаштириш учун даставвал қуйидаги масалани ечишни таклиф қиламиз.</p> <p>Берилган айланага ундан ташқарида жойлашган А нуқтадан АВ ва АС уринмалар ўтказилган.</p> <p>1) А нуқтадан В нуқтагача бўлган масофа 1 см га, кесишган чизиқлар орасидаги бурчак α га тенг бўлса, айлана диаметрини топинг. Бунда х:</p> <p>а) 90^0; б) 70^0; в) 60^0; г) 50^0; д) 45^0; е) 30^0 га тенг бўлсин.</p> <p>2) Аввал тақрибан, сўнгра аналитик йўл билан ВАС бурчагини аниқланг, бунда айлана диаметри АС масофага тенг бўлади.</p> <p>Кўрсатма: қадам $h=1$ деб қабул қилган ҳолда ЭҲМ учун дастур тузиш мумкин.</p>
----	--

Тажриба-синов ишлари давомида аниқлашимизга қараганда “Тақрибий ҳисоблашларга доир умумий маълумотлар” параграфини ўрганиш “Тенгламаларни тақрибий ечиш” мавзусини кенгроқ ва чуқурроқ тушунишга ёрдам берди.

Шуниси аёнки, бунга биринчи параграфдаги системалаштирилган ва умумлаштирилган материалгина эмас, балки топшириқ материали ҳам кўмаклашади. Бундан ташқари, ўқувчилар ўз хотирасида хатоликларнинг аниқлиги тушунчасини тиклашди, талаб этилаётган аниқликка қандай эришилгани, маълум абсолют хатоликда ишончли рақамлар сонини қандай аниқлаш кераклигини хотирлашди ва бу, ўз навбатида, янги мавзуни ўзлаштиришга ёрдам берди.

Масалалар системасига келгуси мавзуни ўрганишга замин яратадиган масалалар ҳам киритилди. Масалан, қуйидагини шундай масалалар жумласига

киритиш мумкин. Ўртача арифметик чегарага тегишли x тақрибий қийматни, агар $x \in C$ бўлса, тақрибийлик аниқлигини топинг.

Ушбу масала тенгламаларни тақрибий ечиш методларидан бири: кесмани иккига бўлиш методини ўрганишда қўл келади.

Ишлаб чиқилган машқлар системасининг самарадорлигини текшириш мақсадида тажриба синфларида ишлаган ҳамда ўқув топшириқлари билан эндигина танишган ўқитувчилар, физика ўқитувчилари, техника йўналишидаги математика курслари дастурлари ва дарсликларининг муаллифлари билан суҳбатлашдик. Ҳаммаси бўлиб 48 нафар мутахассис суҳбатдан ўтди. Уларнинг 41 нафари “Тақрибий ҳисоблашлар бўйича умумий маълумотлар” параграфи бўйича келтирилган масалалар системасини ижобий баҳоладилар.

Ушбу параграфни ўрганишнинг самарадорлигини бундай ҳам баҳолаш мумкин. Тенгламаларни ечишга доир тақрибий методлар мазкур параграф ўрганилгандан кейин амалга оширилган синфларда синов ишлари натижалари тенгламаларни ечиш методлари билан танишув ушбу параграфни ўрганмай туриб бошланган синфларга қараганда юқоридир.

Биз ишлаб чиққан бўлимнинг асосий қисми тенгламаларни ечиш бўйича тақрибий методларга бағишланган. Фикримизча, техника йўналишидаги академик лицейлардаги математика таълими мақсадларининг ўзига хос жиҳатларини ҳисобга олган ҳолда тенгламаларни тақрибий ечишнинг қатор масалаларини ёритишга методик жиҳатдан ёндашувларга тузатишлар киритиш лозим. Ушбу мавзуга доир дарсликлар таҳлили шуни кўрсатадики, ўқув материали математикага ниҳоятда қизиқувчи ўқувчиларга мўлжалланган ва шу сабабли ниҳоятда қатъиятлик билан ифодаланган. Шунингдек, уларда техникавий тафаккурни шакллантиришга доир малакаларни шакллантиришга йўналтиришга ҳар доим ҳам амал қилинмайди. Масалан, мавзунини баён қилишда кўп учрайдиган жадваллар асосан тасвирлаш сифатида қўлланилади ва кириш босқичида улардан деярли фойдаланилмайди, бу эса образлардан фойдаланиш, рамзий-белгили ва шартли-график образларни қайта кодлаштиришга кўмаклашмайди.

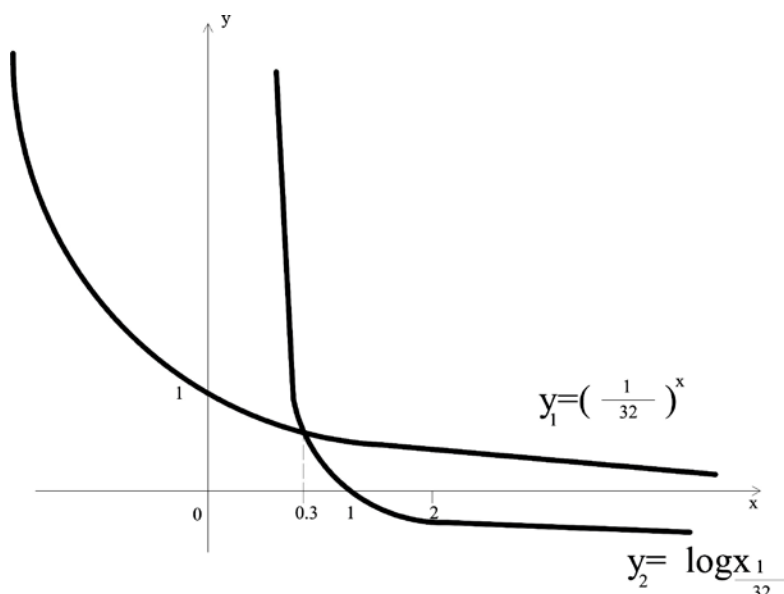
Мисол тариқасида тенгламаларни ечишга доир тақрибий методлардан бири - **итерация методини** келтирайлик. Уни ўрганиш образлардан фойдаланиш, график кўникмаларни ривожлантириш, икки функциянинг ўзгариш тезлигидаги фарқларни баҳолай олиш, функцияларнинг ҳосилаларини топа билиш, ҳисоб-китоблар натижасини баҳолай олиш имкониятларини яратади.

Техника йўналишидаги академик лицейларда математика таълимининг методик жиҳатдан ўзига хосликларидан бири, 1-бобнинг 2- § ида қайд этилганидек, ҳар қандай тушунча, методни амалий машқ билан бирга ўрганиш зарурлигидан иборат. Биз ҳам шундай йўл тутиб, ўқувчиларга уларни ҳал этиш учун тақрибий методлар талаб этиладиган алгебраик ёки трансцендент тенгламага олиб келувчи масалалар намуналарини келтирдик. Ўқув фанлариаро боғланишларни кучайтириш талабини ижро эта туриб, биз планиметрияга оид масалани ҳам келтирдик. График кўникмаларни ривожлантириш техника йўналишидаги математика таълимининг ўзига хос хусусиятларидан бири эканлигига қарамай, ўқувчиларга шу нарса кўрсатиладики, айрим тенгламаларни ечишда ушбу метод ҳар доим ҳам тўғри ва қулай бўлавермайди. Ушбу фактга ишонтиришда қуйидагига ўхшаш тенгламаларни ечишни кўриб чиқиш керак. Биринчи мисол сифатида биз қуйидаги тенгламани олдик:

$$(1/32)^x = \log_{(1/32)}x.$$

Чизмалар ясалгач, ўқувчилар улар кесишган битта нуқтани кўрадилар: $x \approx 0,3$. Лекин $x \approx 0,8$ деб ҳисоблаган ҳолда шунга ишонч ҳосил қиладиларки, ушбу қиймат 0,1 гача аниқлик билан ушбу тенгламанинг илдизидир; ҳолбуки, чизмада абсциссалари кесишган нуқта кўринмайди. Маълум бўлишича, ҳамма гап танланган масштабда экан(11-расм).

У тенглама илдизлари сонини аниқ белгилашга тўсқинлик қилади. Бунда калькулятордан фойдаланилади ва ўзгарувчан сон қиймати 0,1 орқали белгиланади, функциялар қийматининг жадвали тузилади ва қайтадан график чизилади. Янги чизмада кўринадики, тенгламанинг 0,1 аниқликдаги учта илдизи бор.



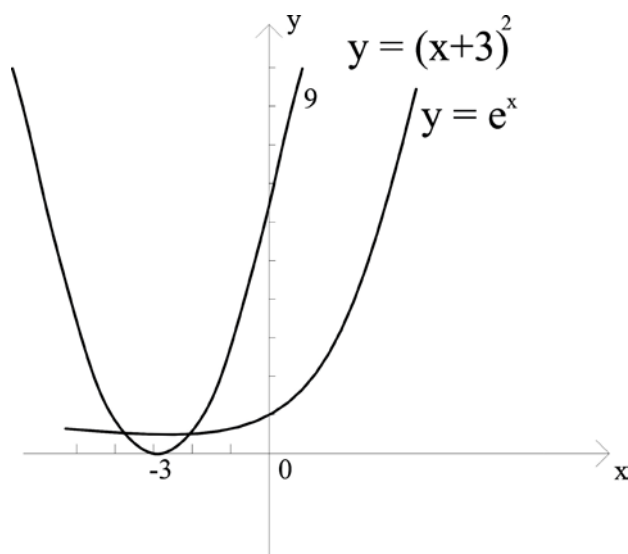
11-расм

Бундай нуқтаи назарни тасдиқловчи иккичи мисол учун қуйидаги тенглама танланди:

$$(x+3)^2 = e^x.$$

Ўқувчилар $y = (x+3)^2$ ва $y = e^x$ функциялар жадвалини тузиб, тенгламанинг иккита илдизи борлиги тўғрисидаги хулосага келишади. Учинчи илдиз ҳам мавжуд бўлса-да, уни аниқлаш учун Оу ўқини юқорига давом эттириш керак(12-расм). Шу тариқа, ўзиларнинг фаолиятлари натижасида ўқувчилар шундай хулосага келадикки, тенгламаларни график жиҳатдан ечиш ҳар доим ҳам мақсадга мувофиқ эмас. Биринчидан, баъзан илдизлар сонини тўғри топиб бўлмайди, иккинчидан, илдизларни ҳар доим ҳам белгиланган аниқликда топиб бўлмайди. Вақт етарли бўлганда ҳамда таълимнинг техника воситаларидан фойдаланилганда шунини аниқлаш мумкинки, уларни ечиш учун жадваллар тузиш мушкул бўлган тенгламалар ҳам бор.

Ўқувчилар шунга ишонч ҳосил қиладиларки, график метод билан унчалик аниқ бўлмаган тарздаги жавобни топиш мумкин. Шу сабабли, етарли даражада юқори аниқликда (амалда асосланган) жавоб топиш учун бошқа тақрибий методлардан фойдаланилади.



12-расм

Мактабдаги меҳнат амалиётига ўхшаш тарзда олдиндан белгиланган ўлчамдаги деталларни ясашда улар $f(x) = 0$ тенгламани тақрибий ечиш икки босқичли эканлиги кўрсатилади; илдизларини топишнинг алгоритми тузилади:

1. Илдизларини аниқланг.
2. Белгиланган аниқлик даражасини топинг.

Илдизларни топишнинг имкониятли методларини баён этишга тўхталар эканмиз, аввало, ўқувчиларга илдизни аниқлаш нима эканлиги тушунтирилади. Тақрибий қийматлар тўғрисидаги билимларни системалаштириш ва умумлаштириш туфайли ўқувчилар аниқликнинг белгиланган даражаси h гача аниқлаш деганда кесманинг h дан ошмайдиган узунлигини аниқлаш эканлиги тушунтирилади.

Аввал қайд этиладики, кесмани иккига бўлиш методи бўйича унчалик аниқ бўлмаган натижага эришиш учун қатор амалларни бажариш керак. Мисоллар орқали кўрсатиладики, $h = 0,01$ ҳолатида 7 та амал бажарилади, шу сабабли жавобни топиш тезлигини ошириш учун бошқа методлардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Анъанавий ёндашувлардан фаркли равишда, биз ушбу методни аниқ мисолларда кўриб чиқиш ва ундан кейингина умумий ҳолатга ўтишни таклиф этамиз.

Даставвал, қуйидагилар кўриб чиқилади:

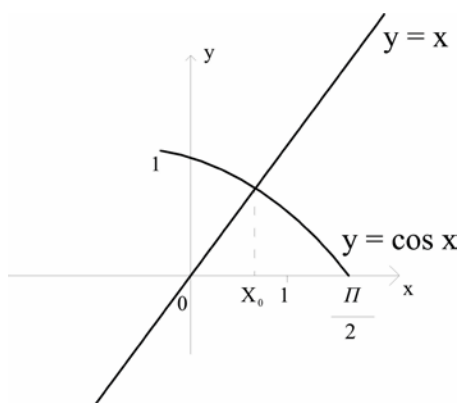
1-мисол. $f(x) = 0$ тенгламанинг мусбат илдизини топинг, бунда $f(x) = x - \cos x$ нинг аниқлиги $0,01$ га тенг бўлсин.

Тенглама трансцендент бўлгани туфайли график методдан фойдаланилади.

Тенглама $x \cos x$ ҳолатга келтирилгач, $y = x$ ва $y = \cos x$ функцияларнинг графиклари чизилади (13-расм).

Бунда улар фақат биринчи координаталар чорагида кўриб чиқилади.

Сўнгра киритилган 1-теорема асосида шу нарса асосланадики, тенглама илдизи $[0,5; 1]$ кесмада ажратилган. Унинг тақрибий қиймати $x \approx x_0 \approx 0,5$ эканлиги кўрсатилади.



13-расм

Илдизни аниқлаш жараёни график метод билан бажарилади, бу эса доимий равишда образларни қайта кодлаштириш бўйича амаллар бажарилишини талаб этади. Бу аввалги параграфларда кўрсатилган математика таълимининг методик жиҳатдан ўзига хослигига, шунингдек, техникавий тафаккур усулига хос бўлган бошқа малакаларни шакллантириш зарурлигига мос келади.

Мазкур тенглама илдизини чизма орқали аниқлаш шуни аниқлатадики, кесмадаги x нуқта $[0,5; 1]$ ораликда $y = x$ ва $y = \cos x$ функциялар жадваллари ёрдамида аниқланади. Бунинг учун $x = \cos x$ эканлигини эътиборга олган ҳолда ўқларга параллел OX ва OY тўғри чизиқлар ўтказилади. Айни пайтда x нинг қийматини ҳисоблаш учун калькулятордан фойдаланилади.

Изоҳдан парча келтирамиз.

Жадваллар ёрдамида илдизни аниқлаш	Калькулятор ёрдамида ҳисоблаш
<p>1. $x_0=0,5$ нукта орқали $y=\cos x$ функциялар жадвали билан кесишгунча ОУ ўққа параллел бўлган тўғри чизикни ўтказамиз. Кесишиш нуктасини A деб белгилаймиз. Бу нуктанинг ординатаси қуйидагига тенг:</p> $Y_{A_0} = \cos x_0 = \cos 0,5.$	<p>1'. $\cos 0,5 = 0,878$ $A_0 [0,5; 0,878]$</p>
<p>2. A_0 нукта орқали ОХ ўққа параллел бўлган тўғри чизикни $y=x$ функция графиги билан $N_1(x_{N1}; y_{N1})$ ($x_{N1}=y_{N1}$) нуктада кесишгунча ўтказамиз. A ва N нукталари ординаталари тенг, яъни $Y_{N1}=Y_{A_0}$.</p>	<p>2'. $Y_{N1} = Y_{A_0} = \cos x_0,$ $Y_{N1} = 0,878$, лекин $X_{N1} = Y_{N1}$ демак, $X_{N1} = 0,878.$ $N_{N1}(0,878; 0,878)$</p>
<p>3. N нукта орқали ОУ ўққа параллел бўлган тўғри чизикни абсциссалар ўқи билан X нуктада кесишгунча ўтказамиз. $Y=\cos x$ функция графиги билан кесишиш нуктасини A орқали белгилаймиз. N_1 ва A_1 нукталар абсциссалари ўзаро тенг:</p> $X_{N1} = X_{A1} + X_1$	<p>3'. $X_1 = \cos x_0 = 0,878.$ A нукта $y=\cos x$ функция графигига тегишли бўлгани учун $Y_{A1} = \cos x_1 = \cos 0,878 = 0,639.$ $A_1(0,878; 0,639).$</p>
<p>4. X_1 нукта $[0,5; 1]$ кесма ичида жойлашган ва изланаётган x^- қийматгага тенг. Шу сабабли $[0,5; x_1]$ кесмани кўриб чиқиш ва x_1– илдизнинг дастлабки қиймати деб ҳисоблаш мумкин. $(0,5; 0,878).$</p>	<p>4'. $0,878 - 0,5 = 0,378 > 0,01;$ шу сабабли x^- яқинлашиш жараёнини давом эттириш керак.</p>
<p>5. A_1 нукта орқали ОХ ўқига параллел бўлган тўғри чизикни ўтказамиз ва уни $y=x$ функция билан $N_2(x_{N2}; y_{N2})$ ($x_{N2}=y_{N2}$) нуктада кесишгунча давом эттирамиз, яъни $Y_{N2}=Y_{A1}$</p>	<p>5'. $Y_{N2} = Y_{A1} = \cos x_1$ $Y_{N2} = 0,639$, лекин $X_{N2} = Y_{N2}$, демак, $X_{N2} = 0,639.$ $N_2(0,639; 0,639)$</p>
<p>6. N_2 нукта орқали ОУ ўққа параллел бўлган тўғри чизикни ўтказамиз. Шунда $y=\cos x$ функция графигида A_2 нуктани белгилаймиз, ОХ ўқида эса X_2, яъни $X_2 = X_{N2}$ нуктасини белгилаймиз. $[x_2; x_1]$ кесмани ҳосил қиламиз. x_2–илдизнинг иккинчи қиймати</p>	<p>6'. $x_2 = \cos x_1 = 0,639$ $x_2 - x_1 = 0,878 - 0,639 = 0,239 > 0,01.$ Жараённи яна давом эттирамиз.</p>

A_3, A_4, \dots нуқталарни шунга ўхшаш тарзда топамиз ва тегишли равишда x_3, x_4, \dots ; $x_3 = \cos x_2 = \cos 0,639 = 0,803$; $x_4 = \cos x_3$.

$f(x) = 0$ тенглама илдизи тақрибий қийматлари кетма-кетлигига эришамиз:
 $f(x) = 0$; $x_0; x_1; x_2; x_3, \dots$

Кетма-кет яқинлашишлар айирималарининг модуллари таққослаймиз:

$$|x_1 - x_0|; |x_2 - x_1|; |x_3 - x_2|; \dots$$

$$|0,5 - 0,878| = 0,378$$

$$|0,878 - 0,639| = 0,239$$

$$|0,639 - 0,803| = 0,164$$

Таққослаш натижасида ўқувчилар шуни англашадикки, қиймат аниқлашгани сайин модулар қисқаради. Ҳисоблашлар иккита кетма-кет яқинлашишлар модуллари 0,01 дан камаймагунча давом эттирилади.

Сўнгра ўқувчилар билан **2-мисолни** кўриб чиқамиз.

$\sqrt{x+1} = x$ тенглама илдизини 0,01 гача аниқлик билан топинг.

Аввалги мисолдаги каби, $y = x$ ва $y = \sqrt{x+1}$ функциялар графиклари чизилади, илдиз ётган кесма бўлинмаси, бошланғич яқинлашиш танланади ва тегишли равишда яшаш ва мулоҳаза юритиш амалга оширилади.

Иккита кетма-кет яқинлашиш модуллари таққосланади.

Сўнгра кўриб чиқилган мисоллардан хулосалар қилинади.

1. Биринчи ҳолатда яқинлашишлар кетма-кетлиги икки томондан x қийматга интилади: ўнг ва чап тарафдан – икки томонлама яқинлашишлар, иккинчи мисолда эса – бир томондан. Лекин ҳар икки ҳолатда иккита кетма-кет яқинлашишнинг фарқларидаги модуллари илдиз бўлинмасининг қисқариши жарёнида камайиб боради.

2. Илдизнинг ҳар бир навбатдаги қиймати аввалгиси ёрдамида қуйидаги формула билан аниқланган:

$$x_n = \varphi(x_{n-1})$$

Биринчи мисолда: $\varphi(x) = \cos x$

Иккинчи мисолда: $\varphi(x) = \sqrt{x+1}$

Бунда илдизнинг ҳосил бўлган келган тақрибий қиймати кетма-кетлиги x нинг ҳақиқий қийматига интилади.

Ўқувчиларга маълум қилинадики, уни қўллаш жараёнида илдизнинг тақрибий қийматлар кетма-кетлиги $x = \varphi(x)$ формула ёрдамида олинadиган илдизни аниқлаш методи кетма-кет яқинлашиш ёки итерациялар методи деб аталади. Эндиликда, ўқувчилар аниқ мисоллар орқали ушбу методнинг ғояси билан танишганида, аввало, уларнинг эътиборини илдизларни графиклар ёрдамида аниқлаш сермашаққат иш эканлигига қаратиш, сўнгра ушбу метод моҳиятини умумий ҳолда тушунтириш керак. Бизнинг итерациялар методига ёндашувимизда анъанавий методга қараганда (яъни у дарҳол умумий кўринишда ифодаланadиган ҳол) кўпроқ вақт сарфланишига қарамай, ўқувчиларнинг фикрлаш жараёнида турли ифодалардан фойдаланиш асосида нафақат кўрғазмали образлар (шартли-график ва белгили-рамзий) яратилади, айти пайтда доимий равишда бир шаклдан иккинчисига ўтишда улардан фойдаланиш кўникмаси шаклланади.

Ўқувчиларнинг эътиборини $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n \dots$ қийматлар кетма-кетлиги доимо ҳам ҳақиқий қийматга тенглашадими, деган саволга қаратиш учун итерация жараёнининг геометрик кўрғазмалилигидан фойдаланилади. Вазифалар графикларнинг турлича жойлашувини графикларга уринувчи функциялар нукталари $(x_0 ; \varphi(x_0))$ билан таққослаш ҳамда илдизнинг тақрибий қиймати қандай ҳолларда уларга яқинлашуви ёки узоклашувини таққослашда ўқувчилар $|\varphi'(x)| < 1$ эканлиги тўғрисидаги хулосага келишади. Айти пайтда ҳосиланинг геометрик маъноси тушунчаси шаклланади.

Эндиликда ўқувчилар итерациялар методи қўлланишининг аналитик шартини 2-теорема шаклида ифодалаши мумкин. Бирок, бу билан методни баён этиш яқунланмайди.

Маълумки, бу методда энг мураккаби $f(x) = 0$ шаклдаги тенгламадан $x = \varphi(x)$ шаклига ўтишдир. $\varphi(x)$ шакли самарали бўлганда, яъни $|\varphi'(x)| < 1$ шарти

базарилганда $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ кетма-кетлигининг x^* илдизига тез ўтишини кафолатлайди.

Ушбу мавзуга оид ўқув адабиётларида $f(x)$ танлови учун махсус формулалар кўрсатилади. Бизнингча, ушбу масалага бошқача ёндашув ҳам мавжуд. Ва у график кўникмалар ва образлардан фойдалана билиш лаёқатига асосланади. Айни пайтда $f(x)$ нинг тўғри, ишончли шаклига ўқувчилар мустақил равишда, функциялар графикларини таҳлил қилиш орқали эришадилар.

3-мисол. Айтайлик, $x^3 - x - 2 = 0$ алгебраик тенглама $[1; 2]$ кесмада илдизга эга бўлсин. Дастлабки тенгламадан $x = f(x)$ шаклидаги тенгламага $x = x^3 - 2$, яъни $f(x) = x^3 - 2$ орқали ўтилади.

Кейинги мулоҳаза қуйидаги кўринишга эга: $f'(x) = 3x^2 > 0$. Демак, $f(x)$ функция $[1; 2]$ кесмада ўсади. $f'(1) = 3 > 1$, $f'(2) = 12$ ни топиш шарт эмас эди. Итерацияларни қўллаш методи мезони базарилмайди, чунки $[1; 2]$ кесмада $|f'(x)| > 1$. Шартга кўра дастлабки тенглама илдизга эга бўлгани туфайли, x^* га интилувчи яқинлашишларнинг кетма-кетлиги ҳам мавжуд. Эҳтимол, $f(x)$ функция бошқача ифодаланиши керакдир.

Ушбу тенгламани қайта ечиб, $f(x)$ функцияга бошқача шакл беришга уриниб кўрайлик:

$$x^3 = x + 2; \quad x = \sqrt[3]{x + 2} \quad \text{яъни} \quad f_1(x) = x + 2,$$

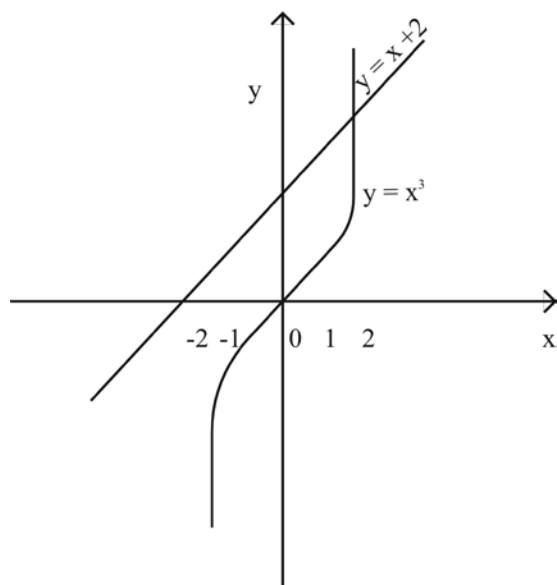
$$f'_1(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{(x + 2)^2}}$$

Бундай ҳолда $f_1(x)$ функция 2-теорема шартларига мос келади.

Қандай қилиб $f(x)$ ни тўғри аниқлаш мумкин?

$f(x)$ ва $f_1(x)$ функцияларини таққослайлик. Таҳлилий қайдлардан кўринадикки, улар ўзаро тескари боғланишли. Уларнинг графикларига муурожаат этгач, графикларнинг кесишиш нуқталарида тегишли нуқталарни белгилагач, шундай хулосага келамизки, кутганимиздек, уринманинг оғиш бурчаги $f_1(x)$ функция графиги $f(x)$ функция графигига қараганда кичикроқ. Агар $y_1 = x + 2$ ва $y_2 = x^3$ графикларини битта координаталар системасида чизиб, уларни таққосласак, шу

нараса аён бўладики, $y_1(x)$ графиги $y_2(x)$ нинг $[1 ; 2]$ кесмадаги графигига қараганда секинроқ ўзгаради(14-расм).



14-расм

Бу шундай хулосага олиб келадикки, $\varphi(x)$ функцияни танлаш учун бирламчи тенгламани шундай ўзгартириш керакки, биринчи қисмида бўлинманинг кесмасида чап қисмидаги функцияга қараганда секинроқ ўзгарадиган функция бўлсин. Сўнгра тенгламанинг чап қисмида x ни ифодалаш керак: $x = \varphi(x)$.

Агар илдиз график жиҳатдан ажратилган бўлса, бундай қиёслашни графикда бажариш осон бўлади, агар аналитик жиҳатдан ажратилган бўлса, бўлинманинг кесмасида x нинг қийматини берган ҳолда тахмин қилиш мумкин. Бундай ҳолда тенгламанинг ўнг қисмига бошқа қисмларга қараганда камроқ қийматга эга бўладиган қисм ўтказилади (қулайлик учун уни “кичик” қисм деб атаيمиз).

Бундай мулоҳазалар воситасида кўп ҳолларда 2-теорема шартларини қаноатлантирадиган $\varphi(x)$ ни тўғри аниқлаш мумкин.

Шуни қайд этиш керакки, биз ушбу теоремани ифодалашда $\varphi'(x)$ га тақрибий қийматлар хатолигини баҳолашда ҳисобга олинандиган $\varphi(x)$ га қатъийроқ талаб қўймадик: $|\varphi'(x)| \leq M$, бунда M –илдиз ажратиладиган кесмадаги ҳосиланинг максимал қиймати. Буни махсус равишда қуйидаги асосий

мулоҳазаларга таянганимиз ҳолда амалга оширдик. Биринчидан, мактаб амалиётида хатоликларни қатъий ҳисобга олмаган ҳолда ҳисоблашларни бажариш керак, деб ўйлаймиз(бу ҳақда мазкур параграфнинг бошида тўхталган эдик). Иккинчидан, амалий нуктаи назардан бу талаб ҳаддан зиёд ортиқча.

Маълумки, илдиз қийматини h гача аниқлик билан топиш учун қуйидаги шарт текширилиши керак:

$|x_n - x_{n-1}| \leq ((1-M)/M) \cdot h$,
агар $M \leq 1/2$ бўлса, у ҳолда ушбу формула соддалашади ва зарур аниқликка эришиш учун $|x_n - x_{n-1}| \leq h$ (*) эканлигини текшириш етарли.

Хатоликларни қатъий эътиборга олмасдан ҳисоблашларни бажаришда ушбу шартдан фойдаланилади.

Ўқувчиларга (*) шартини амалда қандай текшириш кераклиги ҳақида шу нарса маълум қилинадик, ҳисоблашлар иккита қўшни яқинлашишларда талаб қилинган рақамлар сони бир-бирига мос келмагунча давом эттирилади. Шунини қайд этиш керакки, ушбу бўлимнинг 1-параграфи ўрганилганидан сўнг ўқувчилар нима сабабдан айнан шу амалларни бажариши кераклигини тушунтиришда қийналмайдилар.

Бу ўринда ҳам илдизнинг яқинлаштирилган қийматини ҳисоблаш учун алгоритм тузилади ҳамда ЭХМ учун Бейсик тилида тақрибий вариантлардан бири ишлаб чиқилади. Улардан фойдаланиш кўникмаси ҳисоблаш амалиётида шаклланади. Юқорида қайд этилганидек, ЭХМ дан фойдаланиш малакаси техникавий тафаккурга оид асосий қобилиятлардан биридир.

Қайд этамизки, биз таклиф этаётган машқлар тизими 1-бобнинг 3-§ида техника йўналишидаги академик лицейларда бажариш учун таклиф этилаётган масалалар типологиясига мос келади.

“Тақрибий ҳисоблаш методлари” бўлимини ўрганиш бўйича ишлаб чиқилган методик тавсияларнинг самарадорлигини текшириш учун тажриба-синов ишлари олиб борилди ва унинг натижалари кейинги бобда ёритилган.

у ч и н ч и б о б

Педагогик тажриба-синов ишларини ташкил қилиш ва унинг натижалари

3.1. Педагогик тажриба-синов ишларини ташкил қилиш ва ўтказиш

Биз майдонга ташлаган илмий фаразни тасдиқлаш учун ўтказилган педагогик тажриба-синов ишларини баён қилишдан аввал бажарилган назарий тадқиқот натижаларидан айрим хулосалар чиқарайлик.

Илмий-тадқиқотларимизнинг **дастлабки босқичида** умумтаълим мактаблари, академик лицейлар, касб-хунар коллежлари, техника йўналишидаги олий ўқув юртларидаги математика бўйича амалдаги дастурлар, Давлат таълим стандартлари, мазмуни бўйича табақалаштиришни тақозо этувчи математика бўйича дастурлар таҳлил қилинди, айти пайтда бу ўринда диссертантнинг математика таълими бўйича шахсий тажрибаси, саноат корхоналари ишчи-хизматчиларининг профессиограммаларини ўрганиш, ўқувчилар ва талабалар ўртасида сўровномалар ўтказиш натижалари эътиборга олинди.

Бу босқичда таълим-тарбия жараёнининг ҳозирги босқичида барча ҳамкасбларимизнинг диққат-эътиборларини ўзига жалб қилаётган янги педагогик технологиялар, таълимнинг оптимал методлари каби тушунчаларнинг мазмун-моҳияти ва уларни қўллаш механизмларини мукамал эгаллашга зарурат туғилди. Дарҳақиқат, бугунги кунда янги педагогик технологиялар ўқув-тарбия жараёнининг ажралмас қисмига айланиб бормоқда, яъни “субъект – объект” тизими “субъект – субъект”га айланмоқда. Энди ўқувчига объект сифатида эмас, балки кўп нарсаларни билишга қодир – шахс сифатида қарашимиз керак.

Таълимда кўзланган ижобий натижаларга эришиш учун ўргатувчи ва ўрганувчилар ўртасидаги ҳамкорликни юқори савияга олиб чиқиш талаб этилади, яъни ўқув-тарбия жараёнида таълимнинг интерфаол ва инновацион методларига мумкин қадар кўпроқ эътибор бериш керак. Бизнингча, бундай методлар қаторига кўпчилик илмий-педагогик адабиётларда тан олинган қуйидаги методларни киритиш мумкин.

1. Муаммоли таълим.
2. Мужассамлашган таълим.
3. Модулли таълим.
4. Ривожлантирувчи таълим.
5. Табақалаштирилган таълим.
6. Фаол(мажмуавий) таълим.
7. Ишчанлик ўйинлари.

Санаб ўтилган таълим методларининг ҳар бирининг аниқ мақсадлари бир-бирларидан фарқ қилади, яъни:

- 1) ўрганувчиларнинг мустақил, ижодий билиш фаолликларини ошириш;
- 2) шахснинг ҳис қилиш хусусиятларига мумкин қадар яқинлаштирилган таълим жараёни тузилмасини яратиш;
- 3) таълим мазмунини шахс индивидуалл эҳтиёжлари ва унинг базавий тайёргарлиги даражасига мослаштириш;
- 4) шахснинг қизиқиш ва қобилиятларини ривожлантириш;
- 5) ўрганувчиларнинг мойиллик, қизиқиш ва қобилиятларини рўёбга чиқариш учун қулай шароитлар яратиш;
- 6) ўрганувчилар фаоллигини ташкиллаштириш;
- 7) билим, кўникма ва малакаларни ўзлаштиришнинг шахсий фаолият тавсифида бўлишини таъминлаш.

Энг муҳими, санаб ўтилган замонавий таълим методларининг мазмун-моҳиятлари турлича, яъни:

- ўрганувчиларга навбат билан аниқ мақсад сари йўналтирилган билимларни ўзлаштириш борасидаги фаолиятларини юзага чиқаришга хизмат қилувчи топшириқларни бериб бориш;

- машғулотларни алоҳида-алоҳида блокларга бириктириш ҳисобига фанларни чуқур ўзлаштиришга эришиш;

- ўрганувчиларнинг индивидуал ўқув дастури асосида мустақил ишлашини таъминлаш;

- таълим-тарбия жараёнини шахс потенциал имкониятлари ва уларни амалга оширишга йўналтириш;

- турли ўзлаштириш даражалари(репродуктив, алгоритмик, эвристик, ижодий) бўйича мажбурий меъёр(стандарт)дан кам бўлмаган ҳажмдаги ўқув дастури материални ўзлаштириш;

-- бўлажак касб фаолиятининг предметли ва ижтимоий мазмунини моделлаштириш;

- ўрганувчиларнинг ўқув ахборотларни қайта ишлаш ва ўзлаштиришга йўналтирилган мустақил билиш фаолиятларини ривожлантириш.

Албатта, мазмун-моҳиятни амалга ошириш механизми ҳам ҳар хил, бир-бирларидан фарқли бўлиши аён, яъни:

1) тадқиқотчилик методи, билиш фаолиятига йўналтирилган топшириқлар бажариш;

2) ўрганувчилар иш қобилиятининг динамикасини ҳисобга олувчи таълим методлари;

3) муаммоли ёндашувни амалга оширишнинг индивидуал мароми;

4) ўрганувчилар фаолиятини турли соҳаларга йўналтириш;

5) индивидуал таълим методлари;

6) ўрганувчиларни ижодий фаолиятга жалб этувчи ишчанлик ўйинлари.

Кўришиб турибдики, олдиндан лойиҳалаштирилган таълим жараёнининг педагогик технологияси ўргатувчи ва ўрганувчиларнинг ҳамкорликда фаолият кўрсатиб, кўзда тутилган ижобий натижага эришишни тақозо этади.

Биз тажриба-синов ишларини олиб боришда техникага оид амалий-татбиқий масалаларни дастурлаштирилган микрокалькулятор ва ЭХМдан фойдаланиб ечиш босқичларига амал қилишда юртдошимиз Н. Эшпўлатов томонидан ойдинлаштирилган методикага асосланишни лозим топдик.

Ушбу таҳлил жараёнида шу нарса қайд этилдики, техника йўналишидаги академик лицейлар учун математика фани бўйича амалдаги дастурларда ўқув юртларининг касбий йўналишлари деярли эътиборга олинмайди, мавжуд фарқлар эса математиканинг у ёки бу бўлимини ўрганишга ажратилган соатлар миқдорига тегишли.

Дарҳақиқат, қуйида келтирилган Давлат таълим стандартлари:

Тарт.	Б ў л и м л а р	Соати
1	Тўпламлар назарияси ва математик мантиқ элементлари	10
2	Ҳақиқий сонлар	30
3	Комплекс сонлар	10
4	Кўпҳадлар	6
5	Алгебраик ифодалар	20
6	Алгебраик тенгламалар ва тенгсизликлар	50
7	Функциялар ва графиклар	24
8	Даражали, кўрсаткичли ва логарифмик тенгламалар	30
9	Тригонометрик функциялар	50
10	Ностандарт функциялар	20
11	Сонли кетма-кетликлар ва уларнинг лимити	10
12	Функция лимити ва узлуксизлиги	10
13	Функция ҳосиласи ва унинг қўлланилиши	24
14	Интеграл	14
15	Дифференциал тенгламалар	10
16	Комбинаторика элементлари	10
17	Эҳтимоллар назарияси ва математик статистика элементлари	16

18	Чизиқли алгебра асослари	16
19	Умумий такрорлаш	32
	Жами	392

да математикадан намунавий дастур ва режани кўздан кечирайлик. Унда математика йўналишими, физика йўналишими ё бўлмаса, техника йўналишими, ўқув режасида ҳаммасига бир хил, яъни 392 соатдан вақт ажратилган. Боз устига, барча йўналишлар учун математикадан бир хил ўқув дастури тавсия этилган. Қани бу ерда бўлажак ихтисосликни эътиборга олиш-у, математик таълим мазмунини ва уни ўқитиш методикасининг ўзига хослигини бўлажак ихтисосликка йўналтириш!?

Тадқиқотнинг **навбатдаги босқичида** биз техника йўналишидаги академик лицейлардаги **математика таълими мазмунини танлаш мезонларини** ишлаб чиқдик, бунда **тўлиқлик, кенглик ва дидактик аҳамиятлилик** бўйича умумлаштирилган мезонлардан ташқари **халқаро аҳамиятлилик, психологик, психофизиологик ва мазмунли-методик мезонлар** ҳам жорий этилди.

Таълим йўналишини ҳисобга олган ҳолда биз техника йўналишидаги академик лицейларда ечиш учун тавсия этиладиган мисоллар тўпламига қўйиладиган «осондан қийинга», «соддадан мураккабга» каби дидактик талабларга амал қилдик.

Тадқиқотларнинг **сўнгги босқичида** техника йўналишидаги академик лицейлардаги математика таълими мазмунини танлаш мезонларига амал қилган ҳолда математик таълим мазмуни шакллантирилди.

Бу иш жараёнида, жаҳон ва мамлакатимиз педагогик амалиётида аҳамиятлилиги тан олинган анъанавий бўлимлардан ташқари, биз шундай бўлимларни аниқладикки, уларни **дастурнинг инвариант(ўзгармас) ва вариатив(ўзгарувчи)** компонентларига киритиш мақсадга мувофиқдир.

3.2. Тажриба-синов ишлари натижаларига математик-статистик жиҳатдан ишлов бериш

Биз амалиётчи-мутахассислар нуқтаи назаридан математиканинг танланган бўлимларини лицейларда ўрганишнинг мақсадга мувофиқлигини аниқлашга уриндик, бунда ханузгача ўрганилмаган ёки фақат таништириш учун ўрганиладиган (бундай ҳол тўлиқлик мезонига тўғри келмайди, зеро, ўрганиш мақсадидан “кўникма” ва “малака” тушунчалари тушиб қолади) бўлимларни эътиборга олдик. Шундай қилиб, тадқиқотнинг назарий қисми мантиқан тадқиқотнинг кузатилаётган оралиқ фаразларини тажриба тариқасида текширишга ўта бошлади, бу эса техника йўналишидаги академик лицейлардаги математика таълими мазмунини танлаш билан боғлиқ.

Шу мақсадда биз сўровнома (анкета) туздик. Тажриба сўровномасида олий ва ўрта махсус ўқув юртлари талабалари, илмий-тадқиқот институтлари ходимлари, бевосита ишлаб чиқаришнинг техника соҳаси билан боғлиқ хизматчилар, ўқитувчилар, ишлаб чиқариш усталари қатнашдилар.

Сўровномага нафақат халқаро аҳамиятлилик мезонини амалга ошириш натижасида тузилган саволлар, балки математика бўйича амалдаги дастурларни таҳлил қилиш, ўрта махсус, касб-ҳунар таълими битирувчилари билимига қўйиладиган талаблар, олий ўқув юртларининг олий математика бўйича дастурлари таҳлили, мамлакатимиз олимларининг касбга йўналтирилган математика бўйича дастурлари, кириш имтиҳонлари вариантлари таҳлили натижасида пайдо бўлган саволлар ҳам киритилди.

Натижада сўровноманинг барча саволлари уч бўлимга ажратилди:

1)“А” бўлими-математика бўйича мактаб дастурларида белгилаб қўйилган ўқувчилардан талаб этиладиган билим, кўникма ва малакалардан келиб чиққан ҳолда тузилган;

2)“В” бўлими-мактабларимиз учун ноанъанавий бўлимлар, шунингдек, мактабда ўрганиладиган, аммо кўникма ва малака шаклланишини талаб қилмайдиган мавзулардан ташкил топган;

3) “С” бўлимига техникавий тафаккурга хос бўлган кўникма ва малакаларни баҳолашга йўналтирилган саволлар киритилган.

Бўлимларнинг ҳар бир саволи 10 балли шкала бўйича баҳоланди. Маълумотларга ЭХМ ёрдамида ишлов берилганда нафақат қўйилган балларнинг ўртача арифметик қиймати, балки ҳар бир танловнинг медианаси, модаси ҳам ҳисоблаб чиқилди.

“А” бўлими бўйича бир нечта саволларнинг танлов йўли билан баҳоланишига мисол келтирайлик.

Мазмунли-методик мезонга кўра, амалий материал билан ишлашга назарий материални ўрганишга қараганда кўпроқ вақт ажратиш керак. Шу сабабли, сўровномага турли мисолларни ечиш малакасини аниқлашга доир саволлар ҳам киритилди. Матнли масалаларни ечиш методлари тўққиз йиллик мактабларда ўрганилгани туфайли лицейларда ушбу материал якуний машғулотларда бирмунча юқорироқ даражада такрорланади ҳамда у математик моделлаштиришнинг тўлиқ схемасидан фойдаланишга асосланган, яъни бу билан моделлаштириш ғоясининг ўзига яна бир бор мисол келтирилади. Маълум бўлишича, сўровнома иштирокчиларининг фикрича, энг муҳими “Процентларга оид масалалар”ни ечишдир. Мода ҳам, медиана ҳам ушбу танловда 10 га тенг. Бундан ташқари, кириш имтиҳонлари материал(тест савол)ларининг таҳлили шуни кўрсатдики, “Процентлар” мавзуси бўйича билимга эга бўлиш бир қатор топшириқларда кўзда тутилган. Шу тарзда ушбу материалнинг тизимли такрорланишини мақсадга мувофиқлиги тасдиқланди. Ўртача қиймат ҳам матнли масалаларнинг бошқа турларига қараганда юқорироқ бўлиб чиқди.

Векторлар устида амалларни бажара олиш қуйидагича баҳоланди: мода – 10 балл, медиана – 8, ўртачаси - 7.

Чизиқли тенгламаларни ечиш усуллари орасида Гаусс усулида ҳам Крамер усулида ҳам ўртача қиймат бир хил бўлган (ўндан биргача), ҳолбуки Гаусс усулига бирмунча афзаллик берилган (медиана қийматига кўра).

Биз Горнер схемаси ва Безу теоремасини ўрганиш заруриятини кўриб чиқдик, чунки бу саволни сўровномага киритиш таклифи билдирилди. Бирок,

ўртача балл юқори бўлмади. Бу эса ушбу материалнинг техника йўналишидаги математика таълими курсида кўриб чиқиш учун яна бир асосдир.

“В” бўлим бўйича жадвал тузамиз. Ундан техника йўналишидаги академик лицейлар ўқувчиларининг билим, кўникма ва малакасига нисбатан уч мезонга асосланган ҳар бир талаб бўйича баҳоси яққол кўринади.

2-жадвал

Тартиби	Мавзулар	Ўқувчи. сони	Ўрта ариф. микдор	Медиана	Мода
			х	m	M
10 баллик баҳолаш тизими					
1.	Сонли кетма-кетликлар тўғрисида тушунчага эга бўлиш	180	6,9	7	10
2.	Қуйидагилар ҳақида тушунчага эга бўлиш: а) дифференциал тенглама б) $y=kx$ туридаги тенглама	172 170	6,7 6,3	7 7	10 10
3.	Қаторлар тўғрисида тушунчага эга бўлиш	170	6,3	7	10
4.	Эволюта тўғрисида тушунчага эга бўлиш	166	4,4	4	0
5.	Ньютон биноми формуласини билиш	168	6,2	7	10
6.	2-тартибли тенгламаларни билиш	176	7,7	8	10
7.	Интегрални қуйидагиларни ечишда қўллаш: а) геометрик масалалар; б) амалий масалалар.	172 174	6,9 6,7	7 7	10 10
8.	Тақрибий ҳисоблаш методларидан фойдаланган ҳолда: а) тенгламаларни ечиш, бунда: кесмани иккига бўлиш усули ватарлар методи уринмалар методи итерациялар методи б) интегралларни ҳисоблаш, бунда: тўғри тўртбурчаклар методи билан	168 162 160 160 158 154	7,3 6,4 5,3 5,3 6,6 6,2	8 7 6 6,5 7 7	10 10 5 7 10 10

Ушбу жадвал устида қисқача тўхталсак. Аксарият бўлимлар бўйича ўртача арифметик қиймат 6 ва 7 баллар ўртасида ўзгариб туради, мода эса асосан 10 га тенг бўлади. Сўровномада иштирок этганларнинг фикрича, эволюта ва эвольвента

тўғрисидаги билимларнинг аҳамияти унчалик катта эмас. Буни тушунтириш мумкин, чунки бу тушунчалар тор ихтисосликка оид ва барча ўқувчилар уларни билиши шарт эмас.

Статистика ва эҳтимолликлар назарияси бўйича билимлар деярли бирдек баҳоланган, бироқ, комбинаторикага оид масалаларни ечишга камроқ эътибор қаратилади. Бунда сўровнома иштирокчиларининг андазавий қарашлари таъсир кўрсатган бўлиши эҳтимолдан ҳоли эмас: келгуси фаолиятда ўқувчилар айнан шундай мисолларга дуч келадилар ва бунда комбинаторик тафаккурни ва комбинаторик малакани ривожлантиришнинг аҳамияти ҳисобга олинмайди, ваҳоланки, улар тафаккурнинг изчиллиги ва динамиклигини шакллантиришга кўмак беради. Бундан ташқари, мактабда комбинаторик усулни ривожлантириш зарурлиги анча илгари, таълимнинг ўрта босқичида тавсия этилади.

Сўровнома иштирокчилари техника йўналишидаги академик лицейлар ўқувчилари томонидан тақрибий ҳисоблаш методларидан фойдаланишга юқори баҳо беришди. Тенгламаларни ечишда кесмани иккига бўлиш ва итерациялар методи, интегралларни ҳисоблашда тўғри тўртбурчаклар методи сонларнинг тақрибий қиймати билан амалларни бажаришда устувор бўлиб чиқди. . Шунингдек, ўлчовлар билан боғлиқ бўлган татбиқий масалаларга алоҳида эътибор беришнинг мақсадга мувофиқлиги аниқланди.

Техника йўналишидаги академик лицейлар математика курсида бўлимларни ўрганишнинг кейинги синови математика таълими мазмунини танлашга оид бошқа мезонларга эътибор беришнинг мувофиқлиги шаклида амалга оширилди.

Биз аниқлаган техникавий тафаккурга хос малакалар экспертлар томонидан юқори баҳоланди: ўртача арифметик қиймат 7,9 билан 8,5 ўртасида ўзгариб туради; медиана – 8 билан 9 гача; мода 10 га тенг.

Техника йўналишидаги академик лицейларда махсус йўналтирилган математик таълимнинг техникавий тафаккурни ривожлантиришга таъсири тўғрисидаги фаразимизни тасдиқлаш мақсадида биз “Тақрибий ҳисоблаш методлари” бўлимини ўрганиш бўйича методик тавсияларни ишлаб чиқдик. Биз шунга асосланган эдикки, техникавий тафаккурга хос бўлган малакаларни

ривожлантириш математик таълим мазмуни математика ўқитиш методикасининг ўзига хослиги билан уйғунлашган тақдирдагина таъминланади. Шу тарзда ўқувчиларга ишлаб чиқилган материалларни текшириш вазифасигина эмас (бу ҳол ҳар бир тажрибада кўзда тутилади), балки техника йўналишидаги академик лицейларда математика таълимининг методик жихатдан ўзига хослигига асосланган махсус таълим методикасининг техникавий тафаккурни ривожлантиришга кўрсатадиган таъсирини текшириш мақсади қўйилган эди.

Биз ишлаб чиққан метод бўйича Тошкент Архитектура-қурилиш институти қошидаги лицейда ва Тошкент Техника университети ҳузуридаги академик лицейда машғулотлар олиб борилди. Ҳаммаси бўлиб тажриба-синов синфларининг 119 нафар ўқувчиси қамраб олинди.

Бошқа йўналишдаги академик лицейларда тақрибий ҳисоблаш методларини ўрганиш мажбурий бўлмаганлиги туфайли, тажрибанинг ўргатувчи босқичида назорат синфлари йўқ эди. Улар фақат тажрибанинг дастлабки босқичида қамраб олинди. Бунда ўқувчиларнинг техникавий тафаккурга хос бўлган бир қатор малакаларини аниқлаш мақсади қўйилган эди.

Назорат синфлари шу тарзда танландики, уларда таълим татқиқотчининг шахсан ўзи ва тажрибали ўқитувчилар томонидан олиб борилди, математикага оид билимлар ҳажми эса тажриба синфларидагига ўхшаш эди. Аммо барча лицейларда: тажриба синфларида ҳам, назорат синфларида ҳам назорат сўровномалари натижалари юқори эмас эди. Ўқувчиларда ҳисоблаш маданиятининг етарли эмаслиги, математик моделлаштиришнинг асосий босқичларини ажрата билмаслик, график малакаларнинг етарли эмаслиги, хусусан, графикларни ўқишда ҳосиланинг физик маъносидан фойдалана олмаслик ҳоллари аниқланди.

Ўргатувчи тажрибада назорат синфларининг йўқлиги ўқувчиларнинг тажриба бошидаги ва охиридаги малакаларини таққослаш асосида таълим самарадорлиги тўғрисида хулоса чиқариш имконини берди. Тажриба давомида машғулотлар олиб бориш жараёнини кузатишдан ташқари, ўқувчилар ўртасида

сўровнома ўтказиш, ўқитувчилар билан суҳбатлашиш, синов ва назорат ишлари амалга оширилди.

Тақрибий ҳисоблаш методлари тўғрисидаги тизимли билимларнинг ўқувчилар бўлажак фаолияти соҳасига оид бошқа фанларни ўрганишда дуч келадиган аниқ амалий мисолларни ечиш сифатига кўрсатадиган таъсирини аниқлашга йўналтирилган иккита сўров натижаларини келтирамиз.

Таққослаш учун Макнамара методи қўлланилди. Тасодифий танлов йўли билан 25 кишидан иборат гуруҳ тузилди.

Ноль фараз (H_0) текширилди: “Тақрибий ҳисоблаш методлари”га оид тизимли билимлар амалий ва татбиқий тусдаги масалаларни ечишга жиддий таъсир кўрсатмайди”.

Номлар шкаласида икки тоифа мавжуд: таъсир кўрсатади -1 ; таъсир кўрсатмайди -0 .

Иккита сўровнома ўтказилди: “Тақрибий ҳисоблаш методлари” мавзусини ўрганишдан олдин, бунда ўқувчиларнинг билими тўққиз йиллик мактаб доираси билан чегараланган ва мавзу ўрганилганидан сўнг.

Натижалар жадвалини келтирамиз.

3-жадвал

	Таъсир кўрсатади	Таъсир кўрсатмайди	
Таъсир кўрсатади	a=2	b=2	4
Таъсир кўрсатмайди	c=17	d=4	21
Жами	19	6	25

Натижаларга мувофиқ равишда ($b < c$) (H_1) муқобил фараз илгари сурилди: “Тақрибий ҳисоблаш методларини билиш амалий ва татбиқий тусдаги масалаларни ечиш имконини беради”.

Фаразни текшириш учун Макнамара мезони қўлланилади: $m = 25$ ($n = b+c = 2+17 = 19$, $19 < 25$) бўлгани учун b ва c дан кичигига тенг бўлган T_2 мезони

статистикаси ҳисоблаб чиқилади ($T_2 = 2$). $T \leq 2$ қиймати пайдо бўлиши эҳтимоли $n = 19$ бўлган ҳолда 0,002 га тенг. Фаразни текширишнинг аҳамиятлилиги даражаси $\alpha = 0,05$ бўлса, бунда $\alpha/2 = 0,025$ бўлади ҳамда $0,002 < \alpha/2$ тенгсизлиги тўғри бўлиб чиқади.

Натижада H_0 фарази $\alpha = 0,005$ қиймати даражасида оғади ва H_1 муқобил фарази қўлланилади. Ўқувчиларнинг аксарияти синов ишининг уддасидан чиқишди, бу эса “Тақрибий ҳисоблаш методлари” мавзусини ўрганишга оид методиканинг самарали ишлаб чиқилганидан далолат беради.

Ишлаб чиқилган методиканинг самарадорлигини текширишга, хусусан, унинг бир қатор малакаларни ривожлантиришга кўрсатадиган таъсирини аниқлашга қаратилган тажрибанинг асосий мақсадидан келиб чиққан ҳолда биз синов ишини ўтказдик.

У шундай тарзда тузилдики, топшириқларнинг мазмуни ўқувчиларнинг бевосита “Тақрибий ҳисоблаш методлари” бўлимини ўрганиши натижасида шаклланган кўникмаси ва малакасини текширишга қаратилмаган эди. Бунда фақат ўқув дастурида кўзда тутилган билим, кўникма ва малака текширилди. Айни пайтда биз ишлаб чиққан модулнинг анъанавий бўлган, шу билан бирга техникавий тафаккур услубига хос кўникмалар доирасига кирувчи малакаларнинг шаклланганлигига таъсирини аниқлаш кўзда тутилган эди. Бизнинг ҳолатимизда бундай малакаларга қуйидагилар киради:

катталикларни керакли аниқликда ўлчай олиш;

амалий ва татбиқий тусдаги масалаларни ечиш, бунда математик моделлаштиришнинг барча босқичларидан фойдаланиш;

ҳисоблаш ва ўлчашларнинг тақрибий қийматини топа олиш ҳамда олинган натижаларни математик жиҳатдан баҳолай олиш;

образлардан фойдалана олиш;

графикларни ўқий олиш ва улар воситасида белгиланадиган ҳақиқий жараёнларни кўра билиш.

Яқуний мақсадни кўзлаган ҳолда (асосий малакаларни шакллантириш), шуни қайд этамизки, ҳар бири у ёки бу малакани аниқлашга йўналтирилган

масалаларнинг аксариятини кесишмайдиган тўпламоностилари шаклида тасаввур этиб бўлмайди. Бундай тақсимот ниҳоятда шартли бўлиб, масалаларнинг тўғри ечилиши фақат битта қобилиятдан далолат беради, деб ҳисоблаш ноўрин бўлади. Аммо айтиш мумкинки, масалани ечиш жараёнининг ва унинг натижасини таҳлили у ёки бу малаканинг мавжудлигидан далолат беради. Биз уни қуйидаги масалада “етакчи” деб атаймиз.

Ўқувчиларда юқорида санаб ўтилган малакаларнинг мавжудлигини текшириш учун биз қуйидаги синов ишини ўтказдик:

1-топшириқ. Чизиқсиз қоғозга қалам узунлигига тенг кесмани чизиб, мавжуд чизғич билан унинг узунлигини 1 мм гача; 1 см гача аниқлик билан топинг.

2-топшириқ. $(1+a)^2$ ифодасини қиймати a нинг қиймати 1 дан кам ҳолларда тахминан $1+2a$ ифодасига алмаштириш мумкин бўлади. Агар $a = 0,00057$ бўлса, бундай алмаштиришда натижа қандай аниқлик билан топилади?

3-топшириқ. Агар 78,2 ва 324,6 сонларининг ҳар бирини 0,1 га оширсак, уларнинг кўпайтмаси қанчага ортади?

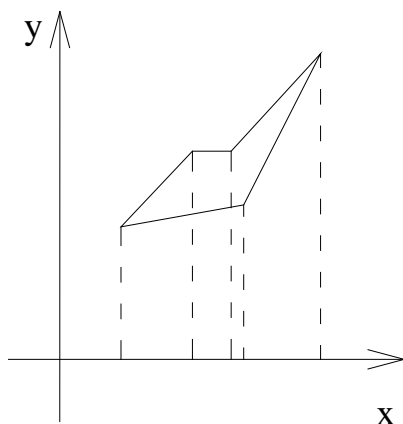
Аввал натижа топилади, сўнгра уни ушбу сонларнинг кўпайтмаси билан таққосланади. Кўпайтманинг натижасини қандай билиш мумкин: олдиндан мўлжаллаш орқали ёки бевосита ҳисоблаш йўли биланми?

4-топшириқ. 100 г юк осиб қўйилган спиралсимон пружинанинг узунлиги 53 см га тенг бўлади, 250 г юк таъсирида эса унинг узунлиги 57,5 см га тенг бўлади. Пружина узунлигининг юк оғирлигига боғлиқлигини чизиқли (Гук қонуни) деб ҳисоблаган ҳолда, уни аналитик жиҳатдан ифодаланг, ушбу боғлиқликнинг графигини чизинг.

Олинган формуладан ва чизилган графикдан фойдаланиб, қуйидагиларни топинг:

- 1) Деформацияланмаган пружинанинг узунлиги нимага тенг?
- 2) Юкнинг оғирлиги бир г га ошганда пружина узунлиги қанчага ошади?
- 3) Қандай юк таъсирида пружина узунлиги: а) 54 см га; б) 42 см га тенг бўлади?

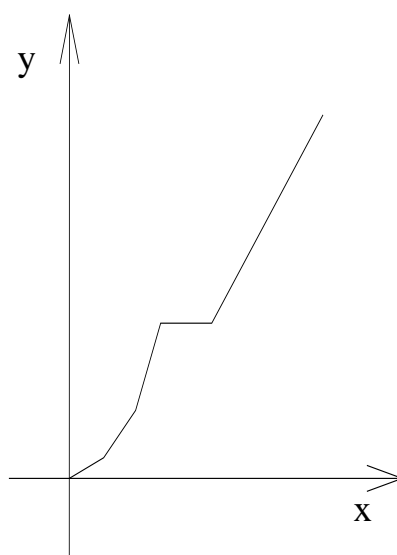
5-топшириқ. 15-расмда m модда массасининг t вақтга боғлиқ ҳолда ва турли даражаларда ўзгаришини ифодаловчи графиклар тасвирланган.



15-расм

- а) Ҳар бир ҳолатда масса ўзгариши тезлиги ҳақида нима дейиш мумкин?
- б) Ҳар бир ораликда масса ўзгариши тезлигини солиштиринг.

6-топшириқ. Моддий нукта ҳаракатининг графиги берилган(16-расм).



16-расм

Ушбу ҳаракатни тавсифланг. Унинг аналитик моделини ёзиб олинг.

Қуйида ўқувчилар томонидан “Тақрибий ҳисоблаш методлари” мавзуси ўрганилишидан аввал ва ундан кейин шаклланган асосий малакаларни ифодаловчи жадвал келтирилган.

4-ж а д в а л

М а л а к а н и н г м а в ж у д л и г и						
	Ўлчай олиш	Натижага математик баҳо бера олиш	Тақрибий ҳисобл. бажара олиш	Моделлаштира олиш	График малакалар	Чизмаларни реал жараёнлар билан ифодалай олиш
Бўлимни ўрганишдан олдин	25%	49%	37%	27%	40%	38%
Бўлимни ўрганишдан кейин	53%	68%	61%	59%	72%	64%

Ҳар бир малака бўйича олинган натижаларни таҳлил қиламиз.

1. Ўлчай олиш. Ушбу малакани текширишга оид топширикни бажаришда мавзунини ўрганишдан аввал ўқувчилар муайян даражада “стихияли” тарзда жавобни ёзиб олишади: ўлчов асбобининг хатоликлари эътиборга олинмаган, зарур ҳолларда ҳисоб-китоблардаги хатоликлар эътиборга олинмаган ва тегишли равишда, ҳар доим ҳам берилган аниқликка эришиб бўлмайди. Шу сабабли тажриба-синов иштирокчиларининг тўртдан бир қисми бундай топширикни уддалай олган холос. Мавзу ўрганилганидан сўнг кўпроқ ўқувчилар (53%) ўлчовни тўғри бажара олган, бироқ уларнинг аксарияти ўлчовда хатоликларга йўл қўйган.

2. Ҳисоблаш натижаларига математик жиҳатдан баҳо бера олиш. Ушбу малакани намоён этишга ёрдам берувчи топширик содда бўлиб, кўпчилик ўқувчилар унинг уддасидан чиқишди. Бунда ҳисоблашлардаги аниқликка эришган ўқувчилар сони 19% га ортди.

3. Тақрибий ҳисоблашларни бажара олиш. Бу малакани ўқувчиларнинг 61% и намоён эта олди. Шунини қайд этамизки, ўқувчиларнинг кўпчилиги тахминлардан фойдаланишни афзал билишди, бунда ҳисоблаш кўлами жиддий қисқарган.

4. Моделлаштира олиш малакаси, яъни татбиқий тусдаги масалани математик моделлаштиришнинг босқичларини эътиборга олган ҳолда еча олиш, бўлимни ўргангач, бундай малакани ўқувчиларнинг 59% и намоён этди, бу эса мавзунини ўрганишгача бўлган кўрсаткичдан 32% га ортиқ. Топшириқ шартига кўра, натижани шарҳлашга кўпроқ эътибор қаратиш, бунда ҳақиқатга зид жавобни чиқариб ташлаш керак.

Шунини қайд этамизки, пружина узунлигининг юк оғирлигига аналитик жиҳатдан боғлиқлигини тўғри белгилаб, кўп ҳолларда кичик топшириқларни бажаришда графикдан фойдаланилди. Топшириқни бажаришда графика муружаат этиш техника йўналишидаги академик лицей ўқувчилари учун жиддий ютуқ ҳисобланади ва маълум маънода уларнинг график қобилиятларини намоён этади.

Шунини қайд этамизки, ўқувчилар “аниқ” жавоб беришга интилмадилар, балки натижанинг муайян аниқликда топилганини қайд этишди.

5. Ҳосиланинг физик маъносидан фойдаланган ҳолда графикларни ўқий олишга хос топшириқларни бажариш бўйича мавзунини ўрганиш ва ундан кейинги фарқлар анча жиддийдир. Аввал ўқувчилар уни бажаришда қийналишди: бошқа топшириқлар натижаларига нисбатан унчалик юқори бўлмади. Ўқувчилар учун энг қийини - берилган оралиқлардаги тезликларни таққослаш бўлди.

Ушбу мавзунини ўрганишга ажратилган вақт тугагач, тажриба-синовда қатнашган ўқувчилар бу топшириқни бошқаларга қараганда сифатлироқ бажаришди.

График малакаларнинг сифатли бажарилиши, айти пайтда образлардан фойдалана олиш қобилиятини “Тақрибий ҳисоблаш методлари” мавзусини ифодалаш методикаси билан боғладик.

6. Чизмаларни реал жараёнлар билан таққослай олиш ва образлардан фойдалана олиш малакаси топшириқнинг бажарилишини назорат қилиш жараёнида ойдинлашади. Ҳаракатнинг график моделидан аналитик моделга ўтишда ўқувчиларнинг 54% и моддий нуқта ҳаракатини тўғри тасвирлашди ва бунда чизмаларни ўқий олиш малакасини намоён этишди.

Таклиф этилган топшириқларнинг тажриба-синовда катнашган ўқувчилар томонидан бажарилиши натижаларини таққослаш айрим хулосалар чиқариш имконини берди: техникавий тафаккурга хос қобилиятларнинг мавжудлиги ўқувчилар томонидан кўпроқ даражада “Тақрибий ҳисоблаш методлари” мавзуси ўрганилганидан сўнг намоёиш этилди; бунда бизнинг топшириқларимизда графикларни ўқиш билан боғлиқ бўлган образларни қайта кодлаштириш малакасини намоён этиш талаб қилинар эди. Санаб ўтилган малакалар турларини шакллантириш биз ишлаб чиққан бўлим методикасида кўзда тутилган.

Шу тарзда тажриба-синов ишлари натижалари таълим жараёнида техникавий тафаккурга хос бўлган малака(қобилият, лаёқат)лар даражасини ошириш мумкинлигини кўрсатди. Бунда таълим жараёнида техника йўналишидаги академик лицейларда математика ўқитиш методикасининг ўзига хос жиҳатлари эътиборга олинган. Бу билан методик жиҳатдан ўзига хосликларни эътиборга олган ҳолда тузилган техника йўналишидаги академик лицейларда махсус йўналтирилган математик таълим мазмуни ўқувчиларда техникавий тафаккур услубларини ривожлантиришга хизмат қилиши тўғрисидаги фаразимиз ўз тасдиғини топди.

ХУЛОСАЛАР

Олдимизга қўйилган вазифаларга мувофиқ равишда олиб борган назарий ва амалий татқиқотларимиз натижасида биз қуйидаги асосий хулосаларга келдик:

1. Техника йўналишидаги академик лицейларда математика таълими мазмунининг хусусиятлари ойдинлаштирилди.

2. Математика таълими жараёнидаги техникавий тафаккур услубига хос малакалар(катталикларни ўлчаш, натижаларга математик жиҳатдан ишлов бериш, ҳар хил жараёнларни моделлаштириш, чизмаларни ўқиш, графиклар ясаш, образларни қайта кодлаштириш, тақрибий сонлар билан ишлаш ва ҳоказолар) аниқланди.

3. Техника йўналишидаги академик лицейлар учун математик таълим мазмуни ўқувчиларнинг психологик ва психофизиологик хусусиятларини эътиборга олиш лозимлиги; математик таълим мазмунини ва методикасини танлашда ўқувчилар тафаккурининг образли компонентларини ривожлантиришга алоҳида эътибор бериш кераклиги таъкидланди.

4. Техника йўналишидаги академик лицейлардаги таълим мақсадларига эришишга йўналтирилган математика таълими мазмунини аниқлаш мезонлари (психофизиологик, халқаро аҳамиятлилик, таркибий-мазмунли ва мазмунли-методик) ишлаб чиқилди.

5. Амалдаги алгебра ва анализ асослари ҳамда геометрия дарсликлари мазмуни, таркибий ва методик аппаратининг таҳлили техника йўналишидаги академик лицейлар учун математика таълимининг мазмунини ишлаб чиқилган танлаш мезонларига тўла мос эмаслигини кўрсатди, бу эса муқобил тарздаги махсус ўқув қўлланмаларини яратиш зарурлигини тасдиқлайди.

6. Техника йўналишидаги академик лицейларда математика таълимининг методик жиҳатдан ўзига хосликлари, айниқса уларда амалий ва татбиқий йўналганликни кучайтириш лозимлиги ажратиб кўрсатилди.

Математика таълими мазмунининг биз таклиф этган танлов мезонлари улардан ўқув дастури талабларини белгилаш, ўқув қўлланмалари ва уларга мос методик тасвиялар ишлаб чиқиш, зарур ҳолларда қўшимчалар киритишда қўлланишининг самарадорлигини кўрсатди.

7. “Тақрибий ҳисоблаш методлари” мавзуси бўйича тасвиялар ишлаб чиқишда математик таълим методикасига биз таклиф этаётган ёндашувлар жорий этилди.

Ишлаб чиқилган материаллар бўйича тажриба-синов ишлари натижалари техника йўналишидаги академик лицей ўқувчиларида техникавий тафаккур услубларини ривожлантириш учун махсус йўналтирилган математик таълим тизими зарурлигини тасдиқлади.

Бизнингча, назарий ва амалий тадқиқотларимиз натижасида чиқарган хулосаларимиздан аниқ фанлар туркумига кирувчи ҳар бир фан йўналиши бўйича академик лицейлар учун Давлат таълим стандартларига мос алоҳида-алоҳида ўқув дастурлари, қўлланмалари ва улар учун методик тасвиялар ишлаб чиқишда намуна сифатида фойдаланиш мумкин. Шунингдек, фикр-мулоҳазаларимиз ижтимоий-гуманитар фанлар йўналишидаги академик лицейларда математик таълим хусусиятларини аниқлаш ва шу асосда унинг мазмунини танлаш таълим-тарбия сифатини оширишда ўз самарасини кўрсатади, деган умиддамиз.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси. - Т.:Ўзбекистон, 1992. - 48 б.
2. “Таълим тўғрисида” Ўзбекистон Республикаси Қонуни. Т.: Ўзбекистон, 1997. – 12 б.
3. Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури». – Т.: Ўзбекистон, 1997. –31 б.
4. Каримов И.А. Ўзбекистоннинг ўз истиқлол ва тараққиёт йўли. Т.: Ўзбекистон, 1992. – 78 б.
5. Каримов И.А. Ўзбекистон иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш йўлида. - Т.: Ўзбекистон, 1995. – 269 б.
6. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI асрга интилоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999. – 48 б.
7. Миллий истиқлол ғояси: асосий тушунча ва тамойиллар. – Т.: Ўзбекистон, 2001. – 80 б.
8. Абдуллаева Б. Развитие математического мышления (у) учащихся академических лицеев(на примере обобщенного урока). Автореф.дисс...к.пед.н. – Т., 2002. – 21 с.
9. Абдухамидов А.У., Насимов Х.А. Алгебра ва математик анализ асослари. Академик лицейлар учун ўқув қўлланма. 1-қ. – Т., 2000; 2-қ. – Т., 2000.
10. Азларов Т.А. ва б. Математикадан қўлланма. 1-қ. – Т.: Ўқитувчи, 1979. – 447 б.; 2-қ. – Т.: Ўқитувчи, 1980. – 352 б.
11. Академик лицейлар учун ўқув дастури. Аниқ фанлар йўналиши. Давлат таълим стандартлари. -Т.: Шарқ, 2001. - 58 б.
12. Александров П.С. Математика как наука. – В кн.: Вопросы общей методики математики. Изд. АПН РСФСР, вып. 92. - М., 1958.
13. Алиматова Г.Р. Коллеж ўқувчиларининг математик тайёргарлигини касбга йўналтириш методикаси(саноат касб-хунари коллежлари

- мисолида). Пед.ф.н... дисс.автореф., Т., 2004. – 22 б.
14. Алимов Ш.О. ва бошқалар. Алгебра. 8-синф учун дарслик. – Т.: Ўқитувчи, 2002.
 15. Алимов Ш.О. ва бошқалар. Алгебра. 9-синф учун дарслик. – Т.: Ўқитувчи, 2002.
 16. Алимов Ш.О. ва бошқалар. Алгебра ва анализ асослари. 10-11-синфлар учун дарслик. – Т.: Ўқитувчи, 2002. – 323 б.
 17. Аллаберганов С.А. Элементарные приближенные вычисления в среднем образовании. Дисс. канд. пед. наук. – М., 1975. – 134 с.
 18. Андреев И.Д. О методах научного познания. - М.: Наука, 1964. – 184 с.
 19. Андронов И.К. Арифметика дробных чисел и основных величин. - М.: Учпедгиз, 1955. - 280 с.
 20. Анелаускене А. Типы математических способностей и индивидуализации обучения математике (IX-XI классы). Автореферат дисс.канд.пед.наук. – Вильнюс, 1970. – 18 с.
 21. Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения. – М.: Знание, 1987. – 89 с.
 22. Бабанский Ю.К. Ҳозирги замон умумий таълим мактабларида ўқитиш методлари. – Т.: Ўқитувчи, 1990. – 220 б.
 23. Бакирова А.Ю. Развитие математического мышления учащихся на основе дифференцированного подхода (на материале академических лицеев математического и естественного направлений). Дисс. ...к.пед.н. – Т., 2004. – 20 с.
 24. Барчунова Ф.М. Об определении верных цифр приближенного значения числа.// Математика в школе.- М., 1978, № 1. - С.34.
 25. Батори З. Совершенствование содержания образования в Венгрии// Перспективы. - 1987. - № 2. - С.17-28.
 26. Бекбоев И.Б., Тимофеев А.И. Развитие умений и навыков самостоятельной работы учащихся на уроках математики. - Фрунзе, 1965. - 104 с.

27. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
28. Билибин Н.И. Учебник алгебры. Для гимназий и реальных училищ.-Спб., 1905. - 502 с.
29. Блонский П.П. Избранные педагогические и психологические произведения/ Под. ред. А.В. Петровского.- М.: Педагогика, 1977- 304 с.
30. Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А. Психология усвоения знаний в школе. - М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. - 347 с.
31. Божович Л.И. Личность и ее формирование в детском возрасте. – М.: Провещение, 1968. – 464 с.
32. Болтянский В.Г., Глейзер Г.Д. К проблеме дифференцированного школьного математического образования.//Математика в школе, 1988. - . -С. 9-13.
33. Брадис В.М. Вычислительная работа в курсе математики средней школы.- М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. - 252 с.
34. Брадис В.М. Ошибки в математических рассуждениях. - М.: Просвещение, 1967. - 191 с.
35. Брунер Дж. Процесс обучения. Перевод с англ. - М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. - 56 с.
36. Быстров З. Новейшие программы и правила реальных училищ. - СПб, 1911. - 32 с.
37. Виленкин Н.Я. Современные проблемы школьного курса математики и их исторические аспекты.// Математика в школе, 1988. № 4. -С.7-13.
38. Вилькеев Д.В. Методы научного познания в школьном курсе обучения. - Казань, 1975. - 180 с.
39. Воскресенская Н.М., Митина В.С. Обновление содержания образования в школах капиталистических стран// Советская педагогика, 1989, № 9. - С.116-122.
40. Выготский Л.С. Избранные психологические исследования. - М.: Изд-во АПН РСФСР, 1956. - 252 с.

41. /айбуллаев Н.Р. Совершенствование обучения математике в школе на основе повышения эффективности практической деятельности учащихся. Дисс. в форме научн. докл. на соиск. учен. степ. доктора пед.наук. – М., 1983. – 47 с.
42. /айбуллаев Н.Р, и др. Методика приближенных вычислений в школе. – Т.: Ўқитувчи, 1982. - 137 с.
43. Галицин М.Л. ва б. Алгебра ва математик анализ курсини чуқур ўрганиш. – Т.: Ўқитувчи, 1995.
44. Гальперин П.Я. Основные результаты исследований по проблеме формирования умственных действий и понятий. -М.:МГУ, 1965. - 150 с.
45. Голованова Е.Ю. Методические особенности обучения математике в старших классах гуманитарного направления: Автореф. дисс...к.пед. н. - М., 1991. - 18 с.
46. Гончаров В.Л. Математика как учебный предмет.- В кн.: Вопросы общей методики математики. - М.: Изд-во АПН РСФСР, 1958.
47. Гончаров Н.К. О введении фуркации в старших классах средней школы// Советская педагогика, 1958, № 6. - С. 12-37.
- 48.Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в современном мире.- М.: Просвещение, 1985. - 192 с.
49. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы.- М.: Педагогика, 1977. - 136 с.
50. Гусев В.А. Методические основы дифференцированного обучения математике в средней школе:Автореф. дисс...д-ра пед. н. -М.,1990. -39 с.
51. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении (логико-психологические проблемы построения учебных предметов). - М.: Педагогика, 1972. - 423 с.
52. Денищева Л.О. Методика формирования приемов учебной работы при обучении началам анализа. Авторефер. дисс...к.пед.н. – М., 1982. – 14 с.
53. Долбилин Н.П., Никольский С.М. Заметки о конгрессе/ VI Международный конгресс по математическому образованию// Математика в школе, 1989, № 4. - С.81-86.

54. Дорофеев Г.В., Кузнецова Л.В., Суворова С.Б., Фирсов В.В. Дифференциация обучения математике //Математика в школе.–1990.– №4.– с.15–21.
55. Ёш математик қомусий лугати. Русчадан тўлдирилган таржима. – Т., 1991.
56. Занков Л.В. Дидактика и жизнь. - М.: Просвещение, 1968. - 168 с.
57. Зорина Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. - М.: Педагогика, 1978. - 128 с.
58. Захидова Д.А. Использование технологии подготовки ремесленников Средневекового Востока в среднем специальном, профессиональном образовании. Автореф.дисс...к.пед.н. – Т., 2002. – 18 с.
59. Ибрагимов И. Методы приближенных вычислений. Методическое пособие.- Т.:ТАСИ, 2002. - 25 с.
60. Ибрагимов И. Критерии отбора содержания математического образования. // «Халқ таълими» ж., 2003, 5-сон. – 144 - 145-б.
61. Ибрагимов И. Педагогик технологияларга амал қилиш малакали кадрлар тайёрлаш кафолатидир. // Халқаро илмий-амалий конференция материаллари.-Т., 2003. – 130 - 133-б.
62. Ибрагимов И. Опыт преподавания основ приближенных вычислений. // «Халқ таълими» ж., 2003, 6-сон. – 186 - 189-б.
63. Ибрагимов И. Приближенное решение уравнений в академических лицеях технического направления. // «Халқ таълими» ж., 2004, 1-сон. - 176 - 179-б.
64. Ибрагимов И. Академик лицейларда математик таълим мазмунининг концептуал жиҳатлари. // «Халқ таълими» ж.,2004, 3-сон. – 93 - 97-б.
65. Икромов Ж. Мактаб математика тили. – Т.: Ўқитувчи, 1977. - 189 б.
66. Инге Унт. Индивидуализация и дифференциация обучения. -М.: Педагогика, 1990. - 192 с.
67. Интенсификация науки и производства: проблемы методологии. Отв.ред. Урсул А.Д. – Кишинев: Штиинца, 1987. – 236 с.
68. Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. - М.: Просвещение, 1968. - 288 с.

69. Каченовский М.И. ва б. Алгебра ва анализ асослари. 1-қисм. Г.Н. Яковлев тахр. остида. – Т.: Ўқитувчи, 1997. – 344 б.
70. Кларин М.В. Педагогическая технология. – М.: Знание, 1989. – 80 с.
71. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. В двух томах., т.1, Пер. с нем. – М.: Наука, 1987. – 432 с.
72. Колмогоров А.Н. О профессии математики. -М.: Совет.наука, 1952. - 80с.
73. Колмогоров А.Н. Математика – наука и профессия. – М.: Наука, 1988. – 288 с.
74. Колягин Ю.М., Крупич В.И. и др. Задачи в обучении математики. - М.: Просвещение, 1977. - 110 с.
75. Костюк Г.С. Избранные психологические труды. –М., 1988. – 304с.
76. Коудлинг Д.А. Насколько важно изучать математику// Перспективы, 1983, № 4. - С.40- 47.
77. Крутецкий В.А. Психология математических способностей. - М.: Просвещение, 1968. - 280 с.
78. Крылов А.Н. Мои воспоминания. -М.: Изд-во АН СССР, 1963. - 380 с.
79. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления. – М.,1975. -304с.
80. Курбанов Ш., Сейтхалилов Э., Куранов М. и др. Формирование идеи национальной независимости в сознании молодежи.-Т.: Академия, 2003. –295 с.
81. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. - М., 1972. – 415 с.
82. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. - М.: Знание, 1980 . - 96 с.
83. Лошкарева Н.А. Овладение общеучебными умениями и навыками как средство оптимизации учения школьников. – М., 1983.
84. Лурье И.А. Профильная дифференциация при обучении математике//Тезисы Всесоюз. науч.-практ.конф. «Дифференциация в обучении математике». – Кутаиси, 1989. - С.12-14.
85. Ляпунов А.А. Онтодидактика в математике. В кн.: На путях обновления школьного курса математики. - М.: Просвещение, 1978. – С. 111 – 116.

86. Маврицкий В.А. Правила и программы реальных училищ. М.: изд. В.А. Маврицкого, 1908. - 208 с.
87. Мадбабаев М.М. Методика изучения приближенных вычислений в курсе математике восьмилетней школы на базе измерений. Дисс...к. пед.н. - М., 1987. - 174 с.
88. Масленников М.Ф. Формирование элементов технического мышления учащихся при обучении физике : Автореф. дис. . . . канд. пед. наук. – Л. , 1974. –24 с.
89. Махмутов М.И. Современный урок. Вопросы теории. - М.: Педагогика, 1981. - 192 с.
90. Мельников М.А. Опыт дифференцированного обучения в средней общеобразовательной школе// Советская педагогика, 1960, №8. С.34-50.
91. Менчинская Н.А. Психология усвоения понятий. Изв. АПН РСФСР, вып. 28. – М., 1950. - С.3-16.
92. Метельский Н.В. Дидактика математики. - Минск: Изд-во БГУ, 1982. -256 с.
93. Метельский Н.В. Пути совершенствования обучения математике. Проблемы современной методики математики. - Минск: Университет, 1989. – 169 с.
94. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика. Сост.: Оганесян В.А. и др. - М.: Просвещение, 1980. -368 с.
95. Мещалкина К.Н. Профильная дифференциация образования.// Советская педагогика, 1990, № 1. – С. 60 – 64.
96. Монахов В.М., Орлов В.А., Фирсов В.В. Дифференциация обучения в средней школе// Советская педагогика, 1990, № 8. - С.42-47.
97. Нойнер Г. Новые учебные планы и творчество учителя.// Советская педагогика, 1988, № 1. – С. 117 – 125.
98. Норматов А.А. Профессионально-педагогическая подготовка студентов-математиков при проведении практикума по геометрии. Автореф. дисс...к.пед.н. –Т., 1993. – 22 с.
99. Оганесян В.А. Принципы отбора основного содержания обучения математике в средней школе. -Ереван: Луйс, 1984. - 215 с.

100. Оконь В. Введение в общую дидактику. - М.: Всп. школа, 1990. - 382 с.
101. Осинская В.Н. Формирование у старшеклассников приемов умственной деятельности в процессе обучения математике. Автореф. дисс...к.пед.н. - Киев, 1978. - 24 с.
102. Основы дидактики. Под. ред. В.П. Есипова. - М.: Просвещение, 1967. - 472 с.
103. Отажонов Р.К. Геометрик яшаш методлари. Педагога институтлари студентлари учун кўлланма. - Т.: Ўқитувчи, 1980.
104. Очилов М. Педагогик технология. - Қарши: Насаф, 1999. - 126 б.
105. Петровский А.В. и др. Общая психология. - М.: Просвещение, 1986. - 464 с.
106. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. - М., 1969. - 800 с.
107. Платонов К.К. Проблемы способности. - М.: Наука, 1972. - 312 с.
108. Познавательные процессы и способности в обучении. Под ред. В.Д. Щадрикова. - М.: Просвещение, 1990. - 142 с.
109. Пойа Д. Математическое открытие. - М.: Наука, 1976. - 448 с.
110. Преемственность в обучении математике: Сб. статей/ Под. ред. А.М. Пышкало. - М.: Просвещение, 1978. - 240 с.
111. Раемов М. Формирование прикладных умений учащихся УП-IX классов общеобразовательных школ (на материале межпредметных связей алгебры и геометрии). Авторефер. дисс.канд.пед.наук. - М, 1990. - 18 с.
112. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. В 2-х томах, т. II. - М.: Педагогика, 1989. - 328 с.
113. Саипназаров Ш.А. Академик лицейларда математика курсида ўқувчиларнинг иқтисодий кўникма ва малакаларини ривожлантириш. Пед.ф.н... дисс. - Т., 1998. - 141 б.
114. Сайдахмедов Н. Янги педагогик технологиялар. - Т.: Молия, 2003. - 172 б.
115. Самарин Ю.А. Очерки психологии ума. - М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. - 504 с.
116. Сатъянов П.Г. Методика использования задач графического содержания в обучении началам математического анализа в школе : Дис.... канд. пед.

- наук. – М. : 1984. – 171 с.
117. Скаткин М.Н., Краевский В.В. Содержание общего среднего образования: Проблемы и перспективы. - М.: Знание, 1981.– 96 с.
118. Способности и склонности: комплексные исследования Э.А. Голубева, В.В. Печенков, Е.П. Гусева и др. - М.: Педагогика, 1989. – 200 с.
119. Столяр А.А. Педагогика математики. - Минск: Высшая школа, 1974. - 384 с.
120. Струве В.Б. О курсе математики в коммерческих училищах// Техническое образование, 1894, № 1. - С.1-13.
121. Таджиев М. Обучение самостоятельному решению математических задач с производственным содержанием как условие подготовки учащихся вечерных школ к дальнейшему самообразованию. Автореф. дисс...к.пед.н. – М., 1991. – 16 с.
122. Теплов Б.М. Избранные труды. В двух томах. – М.: Педагогика, 1985.
123. Толаганов Т.Р. Профессиональная направленность математической подготовки будущих учителей. Дисс...д-ра пед.н. Т, 1990.
124. Тўлаганов Т.Р. Элементар математика. Педагогика институтлари ва университетлар учун ўқув кўлланма. – Т.: Ўқитувчи, 1997. – 272 б.
125. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. - М.: Педагогика, 1986. – 176 с.
126. Фарберман Б.П. Составление педагогических тестов. – Т.: ТАДИ, 1993. – 80 с.
127. Федорова Н.Е. Методическое обеспечение профильной дифференциации обучения математике в старших классах средней школы в форме научного доклада. Авторефер. дисс. канд. пед. наук. - М., 1991. – 28 с.
128. Фирсов В.В. О прикладной ориентации курса математики. В сб.: Углубленное изучение алгебры и начала анализа. Сост.: С.И. Шварцбург, О.А. Боковнев. - М.: Просвещение, 1984. - С.215- 239.

129. Фирсов В.В. Дифференциация как важнейший аспект перестройки школы// Тезисы Всесоюзн. научно- практич. конф. «Дифференциация в обучении математике». - Кутаиси, 1989. – С. 7 - 9.
130. Фройденталь Г. Новая математика или новое образование//Перспективы, 1982, №1-2. -С.121-130.
131. Хамблин Д. Формирование учебных навыков: Пер. с англ. - М.: Педагогика, 1986. – 160 с.
132. Холлз Ф. Учебная программа для школ Европы.// Перспективы, 1982, № 1 – 2. – С. 79 – 88.
133. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в процессе обучения. - М.: Просвещение, 1979. – 160 с.
134. Шахмаев Н.М. Учителю о дифференцированном обучении (метод. Рекоменд.). - М.: НИИОП АПН СССР, 1989. – 65 с.
135. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. - М.: Педагогика, 1989. -560 с.
136. Энциклопедия педагогической технологий. Материалы для спец. Образов. учреж. – Санкт-Петербург: Каро, 2002. – 368 с.
137. Эрдниев П.М. Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. - М.: Просвещение, 1986. – 255 с.
138. Эшпулатов Н. Усиление политехнической направленности изучения в школе алгебры и начал анализа на основе использования элементов информатики. Дисс... к.пед.н. – Т., 1995. – 19 с.
139. Якиманская И.С. Формирование интеллектуальных умений и навыков в процессе производственного обучения. - М.: Высшая школа, 1979. - 88 с.
140. Ястребинский Г.А. О математическом образовании в школах США.// Математика в школе, 1988, № 4. – С.. 73 – 76.
141. Ғозиев Э. Психология. – Т.: Ўқитувчи, 994. – 224 б.
142. Applications of High School Mathematics / M.P.Cohen, G.H.Elgarten, F.J.Gardella, W.S.Lewis, J.E.Meldon,M.S.Weingar

- den / Ed. by Houghton Mifflin Compani, 1990. – 656 p.
143. Curricula for Academic Secondary Schools. Mathematics. Budapest, 1986. – 46 p.
144. Curriculum and Evaluation Standarts for School Mathematics. Prepared by the Working Groups of the Commission on Standarts for School Mathematics of the National Council of the Teachers of Mathematics Working Draft] . – 1987. – 179 p.
145. Disciplines d’enseignement general : Classes de Premiere et Terminale conduisant aux erevets de technicien Pre pares a partir de la classe de Seconde de determination
146. (Ministere de l’education national Direction des lycees. – Paris, 1983. P. 17 – 22.
147. The Foundation Program’s Authorized Courses and Code Numbers 1986 1988 //Mathematics and Computer Education. – Office Of Instractional Services Department of Education State of Hawaii, 1988. – 138 p.
148. The International Encyclopedia of Education. – Oxford, – Vol. 1 9. 5648 p. 132. International Hand Book of Education Systems. – Chichester, 1983. –Vol.I. – 729 p. ; Vol I I. – 896 p.
149. Keep up with Teaching Mathematics in France. – Paris, – 86 p.
150. Kimberling C. Roots : Half – interval search // Math Teacher . – 1985. Vol. 78. – N 2 – P. 120 – 123.
151. Math education reform / By the National research council // The education digest. – 1989. – vol. 54. – n 9 – P.29 – 32.
152. Moore T.F. Zeroing in on Zeros // Math. Teacher, 1985. – Vol. 78. – N 5 – P. 353 – 354.
153. Mathematics. Curriculum Cuide to Mathematics 10, 13, 20, 23, 30, 33. – Province of Alberta : Department of Education, 1971. – 24 p.
154. Mathematics Program in Japan from the Elementary to the Secondary Scools / Ed. by Japanese Commision for Mathematical Inctruction, 1971. 49 p.

155. Ruddiman K. Search for the Core // Education. – 1990. – Vol. 175. – N 4
P. 346 - 347.
156. Small R.D. Heuristic Method for Solving Polinomial Equations // The
Math Teacher. – 1984. – Vol. 79. – N 9. – P. 710 – 714.
157. Technical and Vocational Education : Inform bull. – Paris. – Unesco.
1981. – N 1. – 8 p. ; 1982. – N 2. – 12 p. ;
1983. – N 3. – 8 p. ; 1984. – N 4. – 11 p. ; N 5. – 16 p. ; 1988. – N 9. – 5 p.
159. Thuizat A. , Girault G. , Math F. – Paris : Bordas, 1987. 128 p.
160. A Sourcebook of Applications of School Mathematics / D.Bushaw,
Chairman, M.Bell, H.O.Pollak, M.Thompson, L.Usiskin. 1906
Association Drive, Reston, Virginia. – 1980. – 361 p.

Интернет сайтларидан олинган маълумотлар

1. www.fresoft.ru - Интерактивный учебник по математике
для старших классов
2. www.fmi.asf.ru - Актуальные формы преподавания математике в
адаптированной школе
3. <http://fmi.asf.ru> - Учебные пособия по дисциплине "Математика"
4. <http://methmath.chat.ru> - Методика преподавания математики
5. www.mcnmo.ru - Московский центр Непрерывного математического
образования
6. www.exponenta.ru- Журнал Exponenta. Методические разработки.
7. <http://pedsovet.alledu.ru>- Интернет -педсовет (математика)
8. <http://www.iro.yar.ru>- Перечень тем для методических разработок по
математике

