

**ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
МДТ «ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ БОХТАР БА НОМИ
НОСИРИ ХУСРАВ»**

Бо ҳуқуқи дастнавис

ВБД: 372.8 + 373:681.3 + 51

АБДУЛЛОЗОДА ЭМОМАЛӢ КОМИЛ

**НАҚШИ РОБИТАИ БАЙНИФАННИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТӢ
(ИНФОРМАТИКА) ДАР РУШДИ МАЪЛУМОТНОКИИ
МАТЕМАТИКИИ ХОНАНДАГОНИ СИНФҲОИ БОЛОӢ**

ДИ С С Е Р Т А Т С И Я

барои дарёфти дараҷаи илмии доктори фалсафа (PhD) – доктор аз рӯйи
ихтисоси 6D011101 – Назария ва методикаи таълими информатика
(6D011101.01 – Назария ва методикаи таҳсилоти умумӣ)

Рохбари илмӣ:

доктори илмҳои педагогӣ,
профессор Сатторов А.Э.

Бохтар – 2025

МУНДАРИЧА

НОМГЌИ ИХТИСОРАҲО.....	4
МУҚАДДИМА.....	5
ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ.....	8
БОБИ I. АСОСҲОИ НАЗАРИЯВЌ – МЕТОДИИ ИСТИФОДАИ УСУЛҲОИ МУОСИРИ ФАНИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТЌ ВА АЛОҚАИ БАЙНИФАННИИ МАТЕМАТИКАЮ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТЌ	
1.1. Асосҳои назариявӣ – методии робитаи байнифаннии технологияи иттилоотӣ ва математика	18
1.2. Истифодаи технологияҳои муосир дар раванди таълими математика	39
1.3. Тахтаи электронӣ воситаи самараноки таълим дар раванди омӯзиши математика.....	48
Хулосаи боби якум	56
БОБИ II. АСОСҲОИ РОБИТАИ БАЙНИФАННИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТЌ ВА МАТЕМАТИКА	
2.1. Оиди ҳамгироии технологияи иттилоотӣ ва математика дар раванди таълим.....	58
2.2. Замимаҳои компютери таълими математикӣ	66
2.3. Шакл ва усулҳои истифодаи алоқаи байнифаннии технологияи иттилоотӣ дар рушди таълими математика барои хонандагони синфҳои болоӣ	81
Хулосаи боби дуюм	90
БОБИ III. ТАҲЛИЛИ РОБИТАИ БАЙНИФАННИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛООТЌ ВА МАТЕМАТИКА ЧИҲАТИ РУШДИ МАЪЛУМОТНОКИИ ХОНАНДАГОН	
3.1. Усулҳои таълими фанҳои математика ва технологияи иттилоотӣ зимни таъмини робитаи байнифаннӣ	92
3.2. Методикаи ҳалли масъалаҳо дар раванди таъмини робитаи байнифаннии технологияи иттилоотӣ ва математика	103
3.3. Корҳои мустақилона дар раванди таълими технологияи иттилоотӣ чиҳати рушди маълумотнокии математикии хонандагони синфҳои болоӣ....	149
3.4. Натиҷаҳои корҳои назоратӣ ва озмоишӣ, дар асоси робитаи байнифаннии технологияи иттилоотӣ ва математика	161
Хулосаи боби сеюм.....	176
ХУЛОСАҲО	178
1. Натиҷаҳои асосии илмӣ таҳқиқот	178
2. Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот	180
Рӯйхати адабиёт.....	181

ФЕҲРИСТИ ИНТИШОРОТИ ИЛМИИ ДОВТАЛАБИ ДАРЁФТИ	
ДАРАҶАИ ИЛМӢ.....	199
ЗАМИМАҶО	204

НОМГЌИ ИХТИСОРАҲО

БК – барномаҳои компютерӣ.

ДМХ – дониши математикии хонандагон.

ДХ – дониши хонандагон.

ЗБ – забонҳои барномасозӣ.

МТ – муассисаҳои таълимӣ.

МТМУ – муассисаи таҳсилоти миёнаи умумӣ.

РБФ – робита(ҳо)-и байнифаннӣ.

РТ – раванди таълим.

РТМ – раванди таълими математика.

СМ – системаи муодилаҳо.

СН – синфҳои назоратӣ.

СО – синфҳои озмоиши.

ТИ – технологияи иттилоотӣ.

ТИК – технология(ҳо)-и иттилоотию коммуникатсионӣ.

ТК – технология(ҳо)-и компютерӣ.

ТМ – технология(ҳо)-и муосир.

ТЭ – тахтаи электронӣ.

ХСБ – хонандагони синфҳои болоӣ.

ҲМК – ҳалли муодила(ҳо)-и квадратӣ.

ҲММ – ҳалли масъалаҳои математикӣ.

ҶЭ – ҷадвали электронӣ.

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзуи таҳқиқот. Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ, Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар Паёми навбатии худ ба Маҷлиси Миллии Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон (26 январи соли 2021) ба масъалаи муҳими ҷомеа – рушди илмҳои дақиқ ва таълими онҳо дар муассисаҳои таълимии ҷумҳурӣ таваҷҷӯҳ зоҳир намуда, ба омӯзгорон супориш доданд, ки «Боло бурдани завқу рағбати хонандагон ба омӯзиши фанҳои риёзӣ, дақиқ, табиӣ, технологияҳои иттилоотӣ ва аз худ кардани забонҳои хориҷӣ таваҷҷӯҳи аввалиндараҷа зоҳир карда шавад» [106].

Воқеан, рушди илмҳои риёзӣ, дақиқ ва табиатшиносӣ бархурди талаботи замон аст. Ин иқдом омӯзгоронро водор намояд, ки бештар таваҷҷӯҳи худро нисбат ба омӯзиш ва рушди фанҳои дақиқ равона созанд. Барои мо омӯхтани фанҳои табиатшиносӣ дақиқ ва риёзӣ, бинобар сабаби эълон гардидани ҳадафи чоруми стратегии мамлакат – саноатикунонӣ ва оmodанамудани мутахассисони ҷавобгӯи талаботи муосир дар ин самт, масъалаи аввалиндараҷа ба шумор меравад.

Эълон гардидани солҳои 2020-2040 «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» низ ба омӯзгорону мутахассисони соҳаи илмҳои дақиқ ва табиатшиносӣ илҳами тоза бахшид [107].

Технологияи иттилоотӣ (ТИ) ва математика ҳамчун фанни асосии муассисаҳои таҳсилоти умумӣ дар ташаккул ва инкишофи ҷаҳонбинии хонандагон ва дар баланд бардоштани сатҳи сифати дониши онҳо нақши муҳим мебозанд. Аз ин рӯ робитаи байнифанни (РБФ)-и математика бо дигар фанҳо аз ҷумла бо ТИ дар раванди таълим (РТ) аҳамияти калон буда дар азхудкунии маводи фан мусоидат мекунад.

Дар омодагии математикии хонандагон нақши муҳимро омӯзиши ТИ дар муассисаҳои таълимӣ (МТ) мебозад. Истифодаи технологияҳои муосир (ТМ)-и компютерӣ ҳам азхудкунии технологияҳои нави иттилоотӣ ва ҳам маҳорат дар таҳия ва ҳалли масъалаҳои компютерӣ, инчунин татбиқи онҳо ҳамчун воситаи маърифатиро дар назар дорад. Ҳамаи ин бо истифодаи ТИ дар ҷараёни таълими

математика, истифодаи моделҳо ҳамчун воситаҳои муттаҳидкунандаи дониш ба даст оварда мешавад. Дар ин низоми таълимӣ, ки хосиятҳо бар асоси модели математикӣ омӯхта мешаванд ва компютер истифода мегардад, маҷмӯи вазифаҳои таълимӣ ва инкишофдиҳандаи мундариҷаи фанни таълимӣ баланд бардошта шуда, ба рушди ҳамаҷонибаи фаъолияти хонандагон мусоидат мекунад. Дар он хонанда аз объект ба субъекти таълим табдил меёбад [31].

Маълумотҳои дар боло овардашуда аҳамияти проблемаи байнифаннии математика ва ТИ-ро ҳамчун ҷузъи пурмазмунӣ раванди татбиқи таълими рушд дар МТ муайян мекунанд ва проблемаҳои мазкур маҳз муҳимият ва зарурати интиҳоби мавзӯи таҳқиқот «Нақши робитаи байнифаннии технологияи иттилоотӣ (информатика) дар рушди маълумотнокии математикии хонандагони синфҳои болоӣ»-ро асоснок намуданд.

Ҳамин тариқ, *мубрамии мавзӯи таҳқиқотӣ* бо тазодҳои зерини илмӣ-педагогӣ ва методии ҷараёни РБФ-и ТИ (информатика) дар рушди маълумотнокии математикии хонандагони синфҳои болоӣ (ХСБ) асоснок мегардад:

1. Таъсир ва ҳамбастагии фанни ТИ (информатика) ва математика ҷиҳати рушди дониши математикии хонандагон (ДМХ)-и синфҳои болоӣ.
2. Мавҷуд набудани низоми муайяни илман асоснокшудаи РБФ-и ТИ ва математика.
3. Таҳияи методикаи таъмини РБФ-и ТИ (информатика) ва математика ҷиҳати рушди маълумотнокии математикии ХСБ.
4. Зарурати худинкишофдиҳии ХСБ бо истифода аз методикаи таҳиягардида, ки бо талаботи педагогии рушди дониши хонандагон (ДХ) асос меёбад.

Дарачаи таҳқиқи мавзӯи илмӣ. То ба имрӯз маводи илмӣ – методӣ оид ба омӯзиши РБФ-и ТИ (информатика) дар раванди таълими математика (РТМ) аз тарафи олимони ватанӣ ва хориҷӣ таҳқиқ гардидаанд. Масъалаҳои омӯзиши байнифаннӣ дар таҳқиқоти олимони А.Е. Абылкасымова [2], К.А. Акжановна [4], В.Г. Болтянский [16], А.И. Бочкин [17], Е.В. Волобуева [21], Я.В. Ворохобина [22], В. Говорухин [23], Т.А. Иванова [45], М.Е. Иванюк [46], З.Н. Исмаилова

[49], А.А. Коротченкова [68], С.А. Кругликов [70], А.А. Кузнецов [72], П.Г. Кулагин [74], О.В. Лысенкова [84], О.П. Маклакова [87], В.Н. Максимова [89], Л.П. Мартиросян [90], А.Н. Павлов [105], Е.А. Перминов [109], Т.Ф. Сергеева [126], А.В. Слепухин [128], [10], [24], [26] ва дигарон баррасӣ шудааст.

Инчунин, масъалаи беҳсозӣ ва ташаккули фаъолияти хонандагонӣ муассисаи таҳсилоти миёнаи умумӣ (МТМУ) тавассути истифодаи ТИ дар таҳқиқотҳои олимони тоҷик М.Н. Акбарова [3], Р.Ҷ. Давлатов [33], Б.Ё. Дадочонов [37], Ф.С. Комилийн [56], И.Л. Қосимов [80], А.П. Назаров [97], М. Нугмонов [102], М.С. Мирзоев [93], З.Ф. Раҳмонзода [117], А.Э. Сатторов [121], Ш.Х. Тағоев [130], Б.Ф. Файзализода [135], Д.С. Шарапов [145] ва дигарон инъикос ёфтааст.

Хусусияти фарқкунандаи таҳқиқоти мо аз таҳқиқоти олимони дар боло зикршуда дар он аст, ки он ба таҳлили РБФ-и ТИ (информатика) дар омӯзиши фанҳои сикли математика бахшида шуда, натиҷаҳои илмӣ бадастомада ҳамчун таҳқиқоти нави илмӣ дар ҳамаи муассисаҳои ҷумҳурӣ, хусусан дар МТМУ ва муассисаҳои типӣ нав, мавриди истифода қарор мегиранд.

Бояд қайд намуд, ки рисолаи илмӣ М.Н. Акбарова «Методикаи истифодаи технологияи иттилоотӣ коммуникатсионӣ ҳамчун омили рушди зеҳнии хонандагон зимни таълими математика» (соли 2019), К.А. Акжановна «Ҳамгироии (интегратсияи) математика ва информатика ҳамчун ҷузъи мазмунӣ дар раванди татбиқи вазифаҳои тарбиявӣ рушди мактаб» (соли 2010) ва А.П. Назаров «Асосҳои методии барномасозӣ ва санҷиши салоҳияти хонандагон аз фанҳои математика ва информатика дар мактабҳои миёнаи умумӣ» (соли 2023) инчунин, Б.Ё. Дадочонов «Асосҳои методии тартиб додани масъала барои истифодаи компютер дар раванди таълими математикаи мактабӣ (дар мисоли геометрия)» (соли 2021) бахшида шуда, таҳқиқотҳои илмӣ онҳо то ҳадди зарурӣ ҳалли ҳудро ёфтаанд.

Дар баробари ин, ба назар гирифтани мувофиқи мақсад аст, ки раванди ташаккул ва рушди шахсияти хонанда таъсири рӯзафзуни системаи ҳатто ҷаҳонӣ – системаи иттилоотии таҳсилотро аз сар мегузаронад. Маълумотдиҳии

таълим ба ташаккули малакаҳои ҳамгирошудаи иттилоотӣ дар байни хонандагон, ки заминаи дохилии рушди хонанда мебошанд, мусоидат мекунад ва шаклҳои нави рафтори ўро ташаккул медиҳад. Ин, аз ҷумла, дар ҳамбастагии математика бо ТИ зоҳир мешавад ва ин раванд масъалаи асосии таҳқиқоти мо мебошад.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо) ва ё мавзӯҳои илмӣ. Дар робита ба масъалаҳои дар боло таҳлилгардида қайд кардан зарур аст, ки заминаҳои назариявӣю методологии таҳқиқоти диссертатсионии моро Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи маориф», стандартҳои давлатии таълимии Ҷумҳурии Тоҷикистон, санадҳои меъёрию ҳуқуқии ба таълиму таҳсилот равонашудаи Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон, «Барномаи давлатии ислоҳот ва рушди соҳаи таҳсилоти миёнаи умумии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2012-2020», «Барномаи давлатии компютеркунонии муасисаҳои таҳсилоти умумии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2011-2015», «Стратегияи миллии рушди маорифи Ҷумҳурии Тоҷикистон», қонуниятҳо ва принсипҳои дидактикии умумӣ ва инчунин китобу асарҳо ва таҳқиқотҳои илмии олимони болозикри соҳа ташкил додаанд.

Таҳқиқоти илмии мазкур дар асоси нақшаи дурнамои корҳои илмӣ ва илмӣ-методии кафедраи технологияи иттилоотӣ ва методикаи таълими информатикаи Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав барои солҳои 2017-2024 марҳила ба марҳила иҷро шудааст.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот таҳияи методикаи таъмин намудани РБФ-и ТИ (информатика) дар рушди маълумотнокии математикии ХСБ мебошад, ки дар он технологияҳои компютерӣ истифода шуда, саводнокии математикӣ хонандагони синфҳои болоӣ баланд бардошта мешавад.

Вазифаҳои таҳқиқот. Барои расидан ба ҳадаф ва ҳалли масъалаҳои қори таҳқиқотӣ иҷрои вазифаҳои зерин зарур аст:

- муайян намудани нақши РБФ барои таъмини саводнокии хонандагон;

- муайян кардани моҳияти таълими ТИ ва рушди дониши математикӣ дар хонандагон;
- ошкор намудани таъсири фанни ТИ дар чараёни таълими математика барои ташаккули саводнокии ХСБ-и МТМУ;
- таҳия ва коркарди низоми методӣ, сохтани амсилаи умумии РБФ-и ТИ ва математика дар МТМУ;
- тасвиби методикаи таъмини РБФ-и ТИ дар рушди маълумотнокии математикии ХСБ.

Объекти таҳқиқот чараёни раванди омӯзиши фанҳои ТИ (информатика) ва математика чиҳати болобарии рушди маълумотнокии математикии ХСБ дар МТМУ мебошад.

Мавзӯи (предмет) таҳқиқот нақши РБФ-и ТИ (информатика) дар рушди маълумотнокии математикии ХСБ.

Фарзияи таҳқиқот:

Маълумотнокии математикии ХСБ нисбат ба ҳолати мавҷуда самараноктар мегардад, агар:

- мавқеи РБФ дар таъмини салоҳиятнокии хонандагон муайян карда шавад;
- муҳимияти истифодаи барномаҳои компютерӣ (БК) ва забонҳои барномасозӣ (ЗБ) барои рушди маълумотнокии хонандагон муайян карда шавад;
- моҳияти таълими фанни ТИ (информатика) дар рушди ДМХ муайян ва мушаххас гардад;
- таъсири фанни ТИ (информатика) дар раванди омӯзиши фанни математика, чиҳати салоҳиятнок гардидани ХСБ-и МТМУ муайян гардад;
- низоми методӣ, сохтани амсилаи умумии РБФ-и ТИ (информатика) ва математика дар МТМУ таҳия ва коркард карда шавад;
- методикаи таъмини РБФ-и ТИ (информатика) дар рушди маълумотнокии математикии ХСБ таҳия карда шавад;
- зимни коркарди низоми методии илмӣ ҳамбастагии фанҳои ТИ (информатика) ва математика таҷдиди назар гардад;

- моҳият ва муҳимияти доштани дониши мукаммали математикӣ дар фанни ТИ (информатика) дарк карда шавад;
- методикаи такмили таълими ТИ (информатика) ҷиҳати рушди маълумотнокии математикии ХСБ коркард гардад;
- омӯзгорон мақсадҳои афзалиятноки таълими фанни ТИ (информатика) ва математикаро дар сатҳи баланд амалӣ намоянд;
- сатҳи ДХ дар дарсҳои ТИ (информатика) муайян карда шуда, сатҳи омӯзиши он дар омӯзиши фанни математика аз нав коркард карда шавад.

Марҳилаҳои таҳқиқот. Ҷамъовариҳои мавод, омӯзишу таҳлили адабиёт вобаста ба мавзӯи таҳқиқот, объекти он ва ба нашр расонидани мақолаҳои илмӣ ва таҳияи диссертатсия дар се марҳила амалӣ гардидааст:

- *марҳилаи якум* (солҳои 2017-2020) - ҷабҳаҳои назариявии истифодаи РБФ дар таъмини салоҳиятнокии хонандагон, ҷиҳати рушди дониши математикии онҳо дар синфҳои болои МТМУ, мақсад, ҳадаф, предмет ва фарзияи таҳқиқот муайян гардид, инчунин, адабиётҳои илмӣ, таълимӣ ва методӣ доир ба мавзӯи таҳқиқот омӯхта шуда, мавриди таҳлил қарор дода шуд. Ҳамзамон, доир ба мавзӯи таҳқиқот саҳми олимони соҳаи ТИ ва педагогика муайян карда шуданд. Доир ба таҳия ва коркарди асосҳои илмию методии татбиқи ТИ, ҷиҳати рушди математикии хонандагон аввалин қорҳои санҷишию озмоишӣ дар синфҳои болоии МТМУ гузаронида шуд.
- *марҳилаи дуюми* (солҳои 2020-2022)-ро дар бар мегирад. Дар ин марҳила қорҳои санҷишию озмоишӣ доир ба коркарди асосҳои илмию методии омӯзиши фанни ТИ (информатика) ҷиҳати таъсири он бо мақсади рушди ДМХ-и синфҳои болоии МТМУ дар РТ-и онҳо гузаронида шуд. Натиҷаҳои қорҳои санҷишию озмоишӣ дар синфҳои болоӣ таҳлил ва муқоиса карда шудаанд.
- *марҳилаи сеюми* (солҳои 2022-2024) - натиҷаи қорҳои санҷишию озмоишӣ дар якҷанд МТМУ гузаронида шуда, ҷамъбаст гардид. Барои такмил додани ДМХ-и синфҳои болоӣ дар раванди омӯзиши фанни ТИ

(информатика) чихати рушди дониши математикии онҳо бо истифодаи технологияҳо ва замимаҳои компютерӣ пешниҳодҳо карда шудаанд. Доир ба натиҷаҳои таҳқиқоти гузаронидашуда мақолаҳои илмӣ чоп гардида, дар конференсияҳои илмӣ, амалӣ, байналмилалӣ онҳо мавриди баррасӣ қарор гирифтаанд. Дар рисола хулосаҳои умумии бароварда шуда, аз рӯи мазмуну мундариҷаи таҳқиқоти гузаронидашуда диссертатсияи мазкур таълиф гардид.

Асосҳои назариявии таҳқиқот: таҳлили назариявии РБФ, дар асоси фанни ТИ (информатика) ва математика, маъхазҳои илмӣ, барномаҳои таълимӣ, китобҳои таълимӣ; таҳлили ҳуҷҷатҳои меъёрии ҳуқуқии соҳаи таълимӣ; омӯзиши чараёни таълими фанҳои ТИ (информатика) ва фанҳои математика ва геометрия бо мақсади муайян намудани таъсири фанни ТИ (информатика) чихати рушди ДМХ-и синфҳои болоии МТМУ; ташкил ва гузаронидани озмоиши педагогӣ бо мақсади рушди ДМХ-и синфҳои болоии МТМУ.

Сарчашмаи маълумот. Таҳқиқотҳои илмии олимон – методистон, педагогҳо, мутахассисони соҳаи таҳсилоти миёнаи умумӣ, ҳуҷҷат ва санадҳои Вазорати маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон, Стандартҳои давлатии таҳсилоти миёнаи умумӣ, таҷрибаи пешқадами омӯзгорони МТМУ чихати истифодаи ТИК дар РТ-и МТМУ.

Дар раванди иҷро ва таҳияи рисола аз усулҳои назариявӣ, эмпирикӣ, стандартҳо, барномаҳои таълимӣ, таҳияи маводҳои амалӣ, таҳия ва пешниҳоди амиқи таъмини РБФ-и ТИ (информатика) дар рушди маълумотнокии математикии ХСБ, мушоҳидаҳои педагогӣ, мушоҳидаҳои оморӣ, хулосаҳои илмӣ, арзёбии экспертӣ, суҳбат, пурсиш, тестиронӣ, амсиласозӣ, озмоиши компютерӣ, коркарди оморӣ, таҳлили миқдорӣ ва сифатии натиҷаҳои корҳои озмоишӣ-таҷрибавӣ, умумигардонии натиҷаҳо ва ғайра истифода шудаанд.

Заминаҳои эмпирикӣ:

Усули назариявӣ. Ҳангоми истифодаи ин усул сарчашмаҳо ва адабиёти илмии вобаста ба мавзӯи илмӣ таҳқиқот омӯхта шуда, стандарт, барномаҳои таълимӣ, китобҳои дарсӣ ва маводҳои таълимию методӣ, иттилоот аз

сарчашмаҳои Интернетӣ, дарсҳои видеоӣ таҳлил гардида, натиҷаи корҳои таҷрибавӣ-озмоишӣ ҷамъбаст карда шудаанд.

Усули эмпирикӣ. Дар мавриди истифодаи усули эмпирикӣ роҷеъ ба омӯзиши фанни ТИ (информатика) ҷиҳати рушди ДМХ-и синфҳои болоӣ гирд оварда шуда, азхудкунии маводҳои таълимӣ ва беҳтар намудани сатҳи ДМХ-и синфҳои болоӣ дар МТМУ, бо тартиб додани саволномаҳо, ва пурсишномаҳо гузаронидани мушоҳидаву озмоишҳои педагогӣ арзёбӣ гардидааст.

Усули оморӣ. Бо ёрии усули мазкур натиҷаи корҳои таҷрибавӣ-озмоишӣ коркард ва ҷамъбаст гардидаанд.

Пойгоҳи таҳқиқот. Синфҳои болоии 3 муассисаи таҳсилоти миёнаи умумӣ (МТМУ №3, №10 ва №14)-и шаҳри Бохтар, 2 литсей (Литсейи тамоюли технологияи шаҳри Бохтар ба номи Назир Назирматов ва литсейи давлатии «Ориёно») аз шаҳри Бохтар бо иштироки 248 хонанда ва 5 омӯзгори фанни ТИ (информатика) ва математика, 2 МТМУ №9 ва №47-ро аз ноҳияи Қубодиён бо иштироки 71 хонанда ва 2 омӯзгори фанни ТИ (информатика) ва математика интихоб намудем. Ҳамин тавр, дар озмоиши педагогӣ, дар марҳилаи якум дар маҷмӯъ 319 хонанда ва дар марҳилаи дуюми озмоиши педагогӣ 323 хонандагони синфҳои болоӣ (синфҳои 10 ва 11), инчунин 7 омӯзгорони фанни ТИ (информатика) ва математика (алгебра ва геометрия) иштирок карданд.

Навгониҳои илмӣ таҳқиқот:

- мавқеи РБФ дар таъмини салоҳиятнокии хонандагон дар МТМУ муайян карда шуд;
- методикаи таъмини РБФ-и ТИ (информатика) барои рушди маълумотнокии математикии ХСБ-и МТМУ, дар заминаи истифодаи барномаҳои математикии компютерӣ ва ЗБ, таҳия карда шудааст;
- моҳияти таълими фанни ТИ дар рушди ДМХ муайян ва мушаххас карда шуд;
- дар раванди омӯзиши фанни математика, ҷиҳати салоҳиятнок гардидани хонандагони синфҳои болоии МТМУ таъсири фанни ТИ муайян карда шуд;

- низоми методӣ, сохтани амсилаи умумии РБФ-и ТИ ва математика дар синфҳои болоии МТМУ таҳия ва коркард карда шуд;
- методикаи таъмини РБФ-и ТИ (информатика) дар рушди маълумотнокии математикии ХСБ-и МТМУ таҳия карда шуд;
- моҳият ва муҳимияти доштани дониши мукаммали математикии омӯзгорони фанни ТИ (информатика) муайян карда шуд;
- ҷиҳати рушди маълумотнокии математикии ХСБ методикаи таълими такмили ТИ таҳия карда шуд;
- омӯзгори мақсадҳои афзалиятноки таълими фанни ТИ (информатика) ва математикаро дар сатҳи баланд амалӣ намуда тавонистанд;
- сатҳи ДХ дар дарсҳои ТИ (информатика) муайян карда шуда, сатҳи омӯзиши он дар омӯзиши фанни математика аз нав коркард карда шуд.

Нуктаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда:

1. Дар РТ методикаи истифодаи ТИ (информатика) дар омӯзиши фанни математика дар синфҳои болоии МТМУ ҷиҳати беҳтар гардидани рушди ДМХ коркард карда шудааст;
2. РБФ-и фанҳои ТИ (информатика) ва фанни математика муайян карда шуда, ҷанбаҳои таъсирбахши онҳо ҷиҳати рушди дониши ХСБ аз фанни математика муайян гардидааст;
3. Ба омӯзгорони фанни ТИ (информатика) ҷиҳати рушди ДМХ-и синфҳои болои тавсияву пешниҳодоти методӣ таҳия гардидааст;
4. РБФ-и ТИ (информатика) ва математика ҷиҳати рушди дониши ХСБ асоснок карда шуда, барои дар сатҳҳои гуногун истифода бурдани ТИК дар омӯзиши фанни математика меъёрҳои мувофиқ кор карда барои мадад шудааст.
5. РБФ-и ТИ (информатика) ва математика барои рушди донишҳои ХСБ асоснок карда шуда, инчунин меъёрҳои мувофиқ барои татбиқи бисёрсатҳии ТИК дар чараёни таълими математика таҳия гардидаанд.

Аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқот: натиҷаи таҳқиқоти зерин аз он иборат аст, ки:

1. Он дар беҳтар гардидани рушди ДМХ-и синфҳои болоӣ бо тақмили таълими фанни ТИ (информатика) мусоидат намуда, он ҳамчун падидаи нав дар таълими фанни математика, чиҳати беҳтар намудани қобилият ва баланд бардоштани шавқу рағбати ХСБ мусоидат менамояд. Он ҳамчун заминаи рушди минбаъдаи ХСБ чиҳати дохил шудани онҳо ба муассисаҳои таҳсилоти миёна ва олии касбӣ мусоидат намояд.
2. Натиҷаҳои таҳқиқотро ҳамчун маводи методӣ, таълимӣ, илмӣ дар РТ-и фанҳои ТИ (информатика) ва математика, таълифи китобҳои дарсӣ, дастур ва васоидҳои ёрирасони таълимӣ истифода бурдан мумкин аст.
3. Натиҷаҳои асосии рисолаҳо дар РТ-и дарсҳои ТИ (информатика) ва математика, таҳияи рисолаҳои бакалаврӣ, магистрӣ, рисолаҳои илмӣ пурра мавриди истифода қарор доданд мумкин аст.
4. Натиҷаҳои таҳқиқотро дар МТМУ, литсейҳо ва гимназияҳо барои баланд бардоштани ДМХ ҳангоми омӯзиши фанни математика бо истифода аз замимаҳои компютерӣ ва воситаҳои ТИК метавон истифода бурд.

Дар аҷаи эътиמודнокии натиҷаҳои таҳқиқот, истифодаи методҳои таълими фанни ТИ (информатика) дар назария ва амалияи омӯзиши фанҳои математика ва қисмҳои он беҳтар намудани рушди ДМХ-ро дар синфҳои болоӣ таъмин менамояд, ки ин зимни гузаронидани озмоиши педагогӣ муайян гардид.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ. Мазмуну мундариҷаи диссертатсия фарогири бандҳои зерини шиносномаи ихтисоси доктори фалсафа (PhD)-доктор аз рӯйи ихтисоси **6D011101-назария ва методикаи таълими информатика**, ки бо қарори Раёсати Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 26 январи соли 2023 №1 тасдиқ шудааст, мувофиқ мебошад:

Банди 1.1. назария, методика ва амалияи информатикунории таълим дар муассисаҳои таълимии миёнаи касбӣ ва олии касбӣ; шаклу технологияҳои таълим, қори мустақилона ва худомӯзӣ; масъалаҳои қорқарди системаҳои методии нави таълим ва тарбия аз информатика мутобиқ ба самтҳои рӯзмарраи информатикунонӣ ва навіғонии таълими ватанӣ;

Банди 1.2. таҳлили самаранокии амалишавии барномаҳои таълимии сатҳ ва мазмуни гуногун; омӯзиши технологияи таҳияи барномаҳои таълимӣ дар системаи таълими асосӣ ва иловагӣ аз информатика; коркарди восита ва системаи автоматикунории раванди таҳлили натиҷаҳои эксперименти таълимию таҳқиқотӣ;

Банди 1.3. назария ва методикаи истифодаи аёнияти техники таълим дар соҳаҳои гуногуни дониш ва дар зинаҳои мухталифи таълим; назария, методология ва амалияи таҳия ва истифодабарии система ва методикаи таълимдиханда ва ташхисӣ, аз ҷумла воситаҳои электронии ба таълим равонашуда; назария ва амалияи коркарди муҳити иттилоотӣ дар идоракунии раванди таълим дар асоси технологияҳои иттилоотию коммуникатсионӣ;

Саҳми шахсии доктараби дараҷаи илмӣ дар таҳқиқот дар мустақилона навиштани диссертатсия, интихоб ва таҳияи диссертатсия зиёд аст, ки дар он натиҷаҳо ва муҳтавои асосии рисолаи ба ҳимоя пешниҳодшуда саҳми шахсии муаллифро муаррифӣ менамоянд. Бо ин таҳқиқот муаллиф методикаи нақши РБФ-и технологияи иттилоотиро дар рушди маълумотнокии математикии ХСБ таҳия намуда, дар он саҳми муайян гузоштааст.

Хулоса ва тавсияҳое, ки дар таҳқиқоти рисолаи илмӣ таҳия гардидаанд, маҳсули шахсии муаллиф мебошанд.

Тасвир ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия Масъалаҳои асосӣ ва натиҷаҳои таҳқиқи рисола дар кафедраи технологияи иттилоотӣ ва методикаи таълими информатикаи Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав, кафедраи табиӣ-риёзии Коллеҷи омӯзгорӣ Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав, дар конференсияи илмӣ-методии ҷумҳуриявӣ дар мавзуи «Проблемаҳои мубрами математикаи муосир ва таълими он» Донишгоҳи Милли Тоҷикистон (Душанбе, соли 2017), конференсияи илмӣ-амалии байналмиллалӣ дар мавзуи «Масъалаҳои муосири математика ва методикаи таълими он», (Бохтар, соли 2019), дар конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзуи «Масоили мубрами математика ва таълими он» бахшида ба бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (2020-2040), (Бохтар, соли 2020), дар конфронси илмӣ-назариявии коллеҷи омили шаҳри Ваҳдат бахшида ба 30 солагии «Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии

Тоҷикистон» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф», солҳои 2020-2040, (Ваҳдат, соли 2021), дар конфронси илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Самтҳои муосири татбиқи технологияҳои иттилоотӣ дар рақамикунони таҳсилот, илм ва истеҳсоли саноатӣ» (Душанбе, соли 2021), дар конфронси илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои канорӣ барои баъзе синфҳои муодилаҳои дифференциалӣ» (Душанбе, соли 2021), дар конференсияи илмӣ-методии байналмилалӣ дар мавзӯи «Нақши илмҳои табиӣ-риёзӣ ва методикаи таълими онҳо дар раванди саноатикунони босуръати кишвар» (Душанбе, соли 2022), дар конференсияи илмӣ – амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Қорҳои риёзии ниёгони тоҷику форс Умари Хайём» (Душанбе, соли 2022), дар конфронси байналмилалии илмӣ-амалӣ дар мавзӯи «Тамоюлҳои муосири байналмилалишавӣ ва масъалаҳои таъмини рақобатпазирии иқтисодиёти миллӣ» (Душанбе, соли 2023), дар конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-назариявӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои актуалии илми риёзӣ ва методҳои таҳқиқоти онҳо» (Кӯлоб, соли 2023), дар конференсияи байналмилалии илмӣ-амалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои мубрами таълими фанҳои техникӣ, дақиқ ва риёзӣ» (Бохтар, соли 2024), дар конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-методӣ дар мавзӯи «Рушд, дастовардҳо ва мушкилоти таълими фанҳои табиӣ-математикӣ» (Душанбе, соли 2024), дар конференсияи байналмилалии илмӣ-назариявӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои мубрами математика дар замони муосир» (Кӯлоб, соли 2025), дар конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалии «Нақш ва мақоми технологияҳои рақамӣ дар иттилоотикунони ҳаёти ҷомеа» (Хучанд, соли 2025) ва ғайра, мавриди баррасӣ ва муҳокимаю арзёбӣ қарор гирифта, дар муассисаҳои таҳсилоти миёна, миёнаи касбӣ ва олии касбӣ истифода шудаанд.

Интишороти аз рӯи мавзӯи диссертатсия. Натиҷаҳои таҳқиқот дар 30 интишороти муаллиф инъикос ёфтаанд, ки аз онҳо 2-то дастури методӣ, 9-то мақолаҳои илмӣ дар маҷаллаҳои тақризшавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 19 мақолаи боқимонда дар дигар нашрияҳо ба чоп расида, онҳоро маводи конференсияҳои илмӣ-назариявӣ, амалӣ ва байналмилалӣ ташкил додаанд.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Муҳтавои диссертатсия аз бахшҳои «Муқаддима», «Тавсифи умумии қор», 3 боб, 10 зербоб, бахши «Хулосаҳо»,

«Рӯйхати адабиёт», «Интишорот аз рӯйи мавзуи диссертатсия» ва «Замима» иборат аст.

Ҳаҷми умумии диссертатсия аз 205 саҳифаи матни компютерӣ иборат буда, 58 расму диаграмма ва 23 ҷадвалро дар бар гирифтааст. Рақамгузори расму ҷадвалҳо барои ҳар ду боби диссертатсия умумӣ мебошад. Рӯйхати адабиёт фарогири 154 номгӯй мебошад.

БОБИ 1. АСОСҲОИ НАЗАРИЯВӢ – МЕТОДИИ ИСТИФОДАИ УСУЛҲОИ МУОСИРИ ФАНИИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛОТӢ ВА АЛОҚАИ БАЙНИФАНИИ МАТЕМАТИКАӢ ТЕХНОЛОГИЯИ ИТТИЛОТӢ

1.1. Асосҳои назариявӣ – методи робитаи байнифании технологияи иттилоотӣ ва математика

Маориф дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамеша ҷойгоҳи муҳим ва мақоми махсус дар низоми сиёсати иҷтимоии кишварро ишғол намудааст. Аз рӯзи аввали барпо гардидани давлат дар ин сарзамин ба масъалаи маориф ва низоми таълиму тарбия диққати махсус дода мешуд ва дар давраи соҳибистиклолии Ҷумҳурии Тоҷикистон ин раванд шакл ва мазмун тоза касб намуд. Дар соҳаи маориф муносибатҳои сифатан нав ба вучуд омаданд, ки онҳо дар Конститутсияи Ҷумҳурии Тоҷикистон, қонунҳои амалкунандаи дар бораи маориф ва дигар санадҳои меъёрии ҳуқуқӣ инъикос ёфтаанд.

Ҷиҳати истифодаи самарабахш ва мақсаднок ба роҳ мондани омӯзиши ТИ дар муассисаҳои таҳсилоти умумӣ, вобаста ба ин тайёр намудани мутахассисони ҳамаҷониба инкишофёфта мақсаду вазифаҳо дар Барномаи давлатии компютеркунони муассисаҳои таҳсилоти умумии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2003-2007, Барномаи компютеркунони муассисаҳои таҳсилоти умумии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2008-2010, аз 5 марти соли 2008, № 77, Барномаи давлатии компютеркунонии муассисаҳои таҳсилоти умумии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2011-2015, аз 2 сентябри соли 2010, № 416, Барномаи давлатии амалӣ намудани технологияҳои иттилоотӣ – коммуникатсионӣ дар муассисаҳои таҳсилоти умумии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2018-2022, аз 29 сентябри соли 2017, № 443 ва Барномаи ҷорӣ намудани технологияҳои иттилоотӣ ва коммуникатсионӣ дар муассисаҳои таҳсилоти умумии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2024-2028, аз 20 марти соли 2024, № 154 инъикос ёфтаанд.

Дар робита ба хулосаҳои муҳаққиқон метавон зикр кард, ки истифодаи ТИ ва математика сабаби баланд гардидани сифати таълим мегардад. РБФ-и технологияи иттилоотию математика дар натиҷаи иҷрои амалиётҳои зерин ба назар мерасанд:

- тарзи истифодаи техникаҳои ҳозиразамон;
- омӯзиши маълумотҳои илмӣ-таҳқиқотӣ;
- дарс бо истифода аз барномаҳои чандрасонаӣ (мултимедиа);
- иҷро ва санҷиши масъалаҳои математикӣ, бо ёрии БК-и ба ҳалли масъалаҳои характери математикидошта равонакардашуда;
- ҷустуҷӯ ва коркарди маълумот бо истифодаи шабакаҳои компютерӣ (шабакаи умумиҷаҳонии Интернет);
- таҳия ва истифодаи чадвалҳои электронӣ дар ҳалли масъалаҳо бо истифода аз БК;
- ташкил ва баргузори конференсияҳои илмӣ, рӯнамоҳо (презентатсияҳо) ва ғайра.

Инчунин, дар замони муосир қобилияту маҳорати кор бо ТИ имкониятҳои зеринро медиҳад:

- савияи фарҳанги мутахассисонро баланд мебардоранд;
- душвории раванди санҷиш ва таҳлили мушкилотро осон менамояд;
- сатҳи саводнокии лозимӣ дар самти ТИ баланд мегардад;
- имконияти татбиқи донишҳо ва мустаҳкамкунии онҳоро фароҳам меоварад;
- сифати таълими фанҳоро баланд мегардонад;
- мустаҳкамкунии мавзӯ ҳуб ба роҳ монда мешавад.

Математика яке аз фанҳои асосии МТ мебошад. Нақши он дар ташаккули ҷаҳонбинии диалектикӣ-материалистии хонандагон ва ташаккули ҷунин хислатҳои муҳими шахсият, ба монанди қобилияти фикрронии мантиқӣ, равшан ва аниқ баён кардани фикрҳои худ, истифодаи технологияи ҳозирон барои ҳалли масъалаҳои математикӣ (ХММ) ва марбут ба он хеле бузург аст. Ташаккул ва

рушди ин сифатҳо ҳадафҳои асосии таълимӣ ва инкишофи математикаро дар МТ муайян намуда, ба гуманизатсияи таълим мусоидат мекунад.

Такмили фанни ТИ (информатика) ва истифодаи самараноки ТК дар РТ-и синфҳои болоии МТМУ боиси беҳтар гардидани сатҳи азхудкунии фанҳои таълимӣ, алаҳусус фанни математика мегардад. Инчунин, истифодаи сатҳтафзор ва нармтафзор (замимаҳои компютерӣ) ба самараноктар азхуд намудани фанни таълимии математика мусоидат намуда, маълумотнокии математикии хонандагонро боло мебарад, ки дар ин раванд РБФ-и ТИ (информатика) ва математика таъмин мегардад.

Рушди маълумотнокии хонандагон яке аз масъалаҳои асосии салоҳиятнок гардидани хонандагон аз фанҳои таълимӣ мебошад. Як фанни таълимӣ дар аксари маврид наметавонад дар ташаккули ДХ таъсири амиқ расонад. Аммо, ҳамбастагии фанҳои таълимӣ метавонад ба салоҳиятнокии хонандагон аз фанҳои мавҷуда мусоидат намояд, ки онро асосан РБФ, РБ, ё ин ки байнифаннӣ ном мебаранд.

Ин мафҳумро байнифаннӣ номидан мумкин аст ва онро дар муҳити алоқамандӣ ва робитаи фанҳои таълимӣ, ки барои аз тарафи хонандагон азхуд намудани як фанни таълимӣ дар асоси таъсири фанни дигар ба вуҷуд меояд дар назар дорад. Аз ин рӯ, дар дарс истифодаи РБФ ба масъалаи муҳим дар РТ арзёбӣ мегардад.

Ҳамин тавр, проблемаи РБФ ҳангоми таълим муҳим аст, зеро рушди илму техника ва пешравии иҷтимоӣ васеъшавии мазмун ва мундариҷаи таълими ҳар як фанро тақозо менамояд.

Дар таълими фанҳо дар МТМУ РБФ чараёни якҷояшавӣ, аниқтараш алоқамандии байни фанҳои таълимӣ, монанди химия бо биология, математика бо физика ва ғайраро ифода менамояд, ҳамзамон барои пурратар дарк кардани мазмун ва моҳияти мавзӯҳои омӯзонида мусоидат менамояд, ғайр аз ин, алоқамандие имрӯзҳо дар илм ва ҷомеа ба вуҷуд омада истодааст, инъикос менамояд. Аз ин рӯ алоқамандӣ дар баландшавии донишҳои илмию амалии хонанда нақши муҳим мебозад.

Сохтори илмро ба назар гирифта чихати асосноккунии психологию педагогии нақши РБФ олими намоёни рус К.Д. Ушинский чунин навиштаанд, ки «...ба ғайр аз мафҳумҳои махсусе, ки ба ҳар як илм алаҳхусус мансубанд, мафҳумҳои барои бисёриҳо ва ҳамаи илмҳо умумӣ мавҷуданд» [133, с.239].

Дар ин ҷо муаллиф ба мафҳуми РБФ ишора карда, онро ҳамчун як падидаи муҳим ва умумӣ арзёбӣ менамояд, ки ба ҳамбастагии донишҳо, рушди тафаккури ҳамгирӣ ва тавсеаи фаҳмиши мавзӯҳои илмӣ дар доираи якҷанд фанҳо мусоидат мекунад.

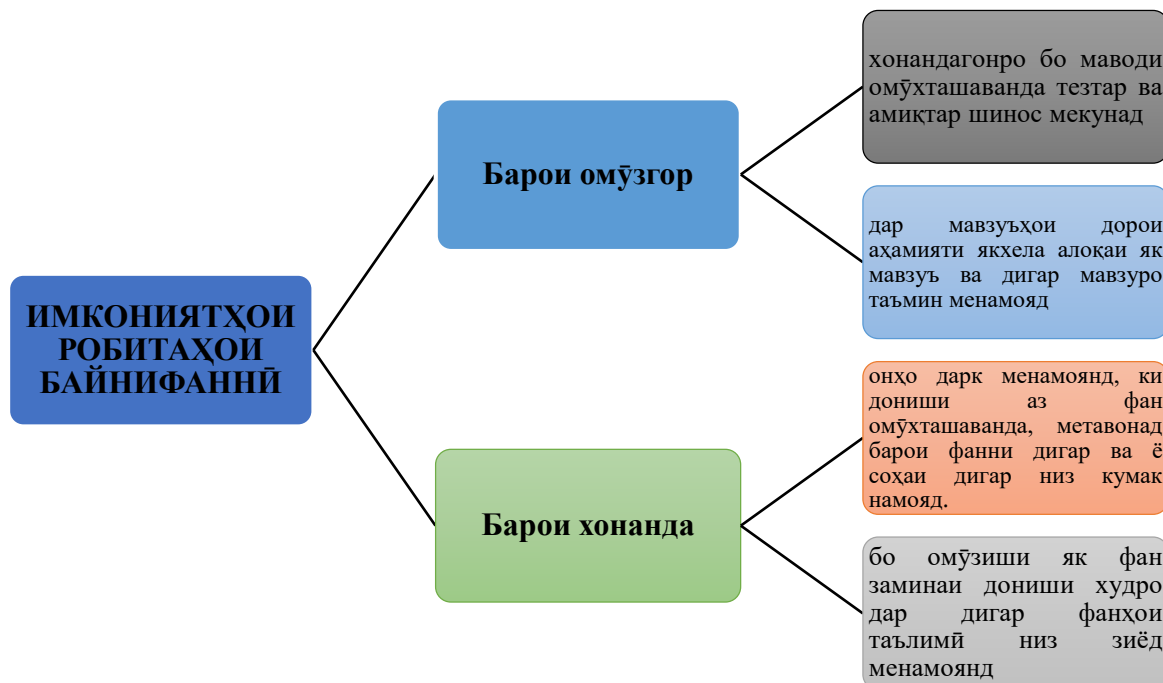
Амалишавии РБФ дар ҳонанда чихати ташаккул ва рушди тасаввури пурра дар бораи ҳодисаҳои табиату ҷамъият ва алоқамандии байни онҳо ёрӣ мерасонад, аз ин рӯ, донишҳои ҳосилшудаи онҳо аҳамиятнок ва истифодашаванда мешаванд. Инчунин, он имконият медиҳад, ки донишу малакаи ҳонанда, ки дар омӯзиши як фан ҳосилшудааст, дар омӯзиши дигар фанҳо истифода шаванд, онҳоро дар ҳолатҳои мушаххас, дар таҳлили масъалаҳои ҳосилшуда алоҳида, дар раванди кори таълимию беруназдарсӣ, ё истеҳсолот дар оянда ва ғайра татбиқ карда тавонад.

Дар шароити имрӯза, ки дар ҳама соҳаҳои фаъолияти ҷомеа, аз ҷумла, дар раванди таълим, технологияҳои компютерӣ хеле васеъ истифода мешавад ва ин раванд ба омӯзгори фанни ТИ (информатика) масъулияти зиёдро илова менамояд. Дар айни замон технологияҳои муосир, аз ҷумла барномаҳои компютерӣ, дар ҳама ҷабҳаҳои фаъолияти инсон ба таври васеъ бо самара татбиқ мегардад, ки дар ин раванд омӯзиши информатика дар МТМУ нақши муҳим мебозад. Ҳамчунин, зимни таълими фанҳои мухталифи МТМУ аз имконоти технологияҳои иттилоотӣ (омодакунӣ ва пешниҳоди презентатсияҳо, истифодаи тахтаи электронӣ) васеъ истифода кардан, чӣ таври таҷриба ва мушоҳидаҳо нишон медиҳанд, аз ғоида ҳолӣ нест. Аз ин рӯ, гузариш ба зинаи нави раванди таълими муосир алоқамандии байнифаннӣ бештар аз фанни информатика тақозо менамояд. Раванди таълим бояд чунин сурат гирад, ки ҳангоми иҷрои ҳар як супориш ҳонанда донишҳои аз фанҳои гуногунро истифода бурда тавонад [69, с.33].

Қайд намудан лозим аст, ки истифодаи РБФ дар дарсҳои ТИ (информатика) ҳангоми омӯхтани фан метавонад шавқу рағбати хонандагонро ба фанҳои дигар зиёд намоянд. Алаҳусус, шавқу завқи хонандагонро дарсҳои математика, бо истифодаи ТИ, дар омӯзиши мавзӯҳои «Муодилаи яқномаълума» (синфи 7), «Муодилаҳои квадратӣ» (синфи 8), «Графики функсияи квадратӣ дар Microsoft Excel» (синфи 9), «Нобаробариҳои хаттии яқтағйирёбандадор» (синфи 8), «Ҳисобкунии периметр, дарозии давра, масоҳати фигураҳои ҳамвор, сатҳ ва ҳаҷми ҷисм» (синфҳои 7-11), «Сохтани графики функсияҳои тригонометрӣ» (синфи 10), «Функсияи нишондиҳандагӣ. График ва хосиятҳои он» (синфи 11), бештар менамоянд. Масалан, мавзӯҳои «Муодилаҳои квадратӣ» ва «Функсияҳои квадратӣ» дар дарси математика параллел омӯзонидани мешавад. Хонандагон донишҳои базавӣ оид ба ҳалли муодилаҳои квадратӣ (ХМК) ва доир ба сохтани графики функсияҳои квадратиро доранд, ки онҳоро қабл дар дарсҳои математика омӯхтаанд. Чунин дарсҳо дар вақте истифода карда мешаванд, ки донишҷӯи донишҳои як фан барои фаҳмидани моҳияти раванду ҳодисаҳои дигар фан зарурат доранд. Новобаста аз набудани алоқаи аниқии фанҳо дар барномаҳо ва китобҳо, ҳар яке онҳо имкониятҳои васеъ барои татбиқи РБФ-ро дар РТ доранд. Ин, пеш аз ҳама, ба ташаккули ҷаҳонбинии диалектикии хонандагон бояд равона бошад. Барои ин зарур аст, ки мазмуну мундариҷаи таълим ва методҳои таълим бояд алоқаманд ва бо якдигар вобаста бошанд. Мисол, ҳангоми баёни фанни математика ба мукамалкунии он қисмҳои таълимӣ диққат бояд дод, ки онҳо дар фанни ТИ (информатика) татбиқи васеъ доранд. Амалишавии РБФ ба зиёдшавии донишҳои хонандагон мусоидат менамоянд. Дар ин ҳолат самаранокии таълим ва тарбия баланд мешавад, имконияти татбиқи донишу малакаи дар дигар фанҳо гирифта, ба миён меояд. Фанҳои таълимӣ одатан ба якдигар ёрӣ медиҳанд. Дар оянда РБФ ҷиҳати минбаъд мукамалгардонии РТ-у тарбия дида мешавад. Физика, математика, забонҳои хориҷӣ-инҳо ҳамон фанҳое мебошанд, ки бо донишҷӯи онҳо омӯхтани фанни ТИ (информатика) мушкил намешавад. Донишҳои дар дарсҳои ТИ (информатика) гирифтаи хонандагон ба

онҳо имконият медиҳад, ки ҳангоми омӯхтани дигар фанҳо татбиқ намоянд ва РТ-и худро боз ҳам эҷодкорона ба роҳ монанд.

Дар робита ба омӯзиши адабиёти илмӣ зиёд имкониятҳои РБФ-ро дар намуди умумӣ чунин тасвир намудан мумкин аст (расми 1).



Расми 1. Имкониятҳои РБФ дар РТ

Албатта, нақши омӯзгор ва хонанда дар ташкили робитаи байнифаннӣ ҷойи муҳимро ишғол менамоянд. Омӯзгор ба хонандагон дониш меомӯзад, алоқаҳои мантиқиро байни мундариҷаи қисмҳои гуногун нишон дода, имкониятҳои татбиқи алоқамандии онҳоро барои аз худ намудани донишҳои нав нишон медиҳад. Хонанда бошад, ин донишҳоро аз худ намуда, татбиқи мустақилонаи онро ёд мегирад, ва раванди дарккунии хонандагон дар зери роҳбарии омӯзгор мегузарад. [88].

Имрӯзҳо гузаронидани ислоҳот дар низоми маорифи ҷумҳурии тарбияи шахси аз ҳама ҷиҳат рушдёфтаро дар назар дорад. Дар ин раванд дуруст ба роҳ мондани РБФ хело муҳим мебошад. Ин алоқамандӣ ба ташаккули мафҳумҳои алоҳида дар дохили фан, пурратар ва васеътар фаҳмидани фанҳо мусоидат менамояд. Дар самаранок ба роҳ мондани РБФ аз қобилият ва малака, аз усулҳои

муосири таълим огоҳ будан, бохабар будан аз навовариҳои илму техника ва самтҳои истифодабарии онҳои омӯзгор вобастагии калон дорад.

Боиси зикр аст, ки масъалаи таъмини РБФ дар асарҳои олимони ватанию хориҷӣ ба монанди Назаров А.П. [98], [99], Султонхайдаров Н.Х. [129], Федорец Г.Ф. [140], Давлатов Р.Қ. (Давлатзода Р.Қ.) [34, 36] ва дигарон [27, 43, 47, 56, 92, 100, 101, 119, 120, 122, 123, 124, 129, 136, 137, 138, 140] мавриди омӯзиш қарор дода шудааст.

Омӯзиши вазъи таълими математика ва ТИ (информатика) дар МТМУ-и ҷумҳурий нишон дод, ки солҳои охир сифати таълими ин ҷанҳо қадре баланд ва дараҷаи дарсзҳудкунии хонандагон низ як андоза беҳтар гардидааст. Хонандагон талаботи асосии барномаю китобҳои дарсии навро ба тарзи кифоя медонанд. Истифодаи техникаи муосир дар дарс низ салоҳияти худро дорад. Яке аз чунин воситаҳои ҳозиразамон истифодаи компютер ва тахтаи электронӣ (ТЭ) дар РТ ба ҳисоб меравад. Имрӯзҳо ТЭ, чи дар донишгоҳҳо ва чи дар МТ, зиёд ба ҷашм мерасанд. Аксар омӯзгорон дар дарсхояшон аз технологияҳои нав ва таҷрибаи пешқадами ҳамкасбони худ истифода бурда, ҳамеша кӯшиш мекунанд, ки шогирдонро бо донишҳои амиқу пухта мусаллаҳ намоянд. Истифодаи корҳои мустақилонаи гуногуншаклу гуногунмазмун ба омӯзгорон имкон додааст, ки ҷараёни таълимиро ҷаҳоли рангинтар намуда, ба самаранокии ҳар як лаҳзаи дарс муваффақ гарданд. Дар синфҳои поёӣ ба инкишофи мафҳумҳои таҷағҳои математикӣ ва ТИ-и хонандагон бо назари мо, диққати ҷиддӣ дода намешавад. Натиҷаи ҳамин аст, ки хонандагон мафҳумҳои асосии математикӣ ва ТИ-ро сарсарӣ дониста, ба мазмуни асосии ин мафҳумҳо дар синфҳои болоӣ кам сарфаҳм мекунанд. Яъне, донишҳои ибтидоии аз математика дар синфҳои поёӣ гирифтаи хонандагон барои омӯзиши курси системаноки математика ва ТИ комилан пойдевори асосӣ шуда наметавонанд. Дар синфҳои болоӣ аксар мавридҳо моҳияти мафҳумҳои математикӣ ва робитаи дохилии байни онҳо нокушода мемонад. Хонандагон донишҳои назариявиро дар ҳалли масъалаҳои амалӣ истифода бурда наметавонанд. Яке аз сабабҳои ба вучуд омадани ин камбудӣҳо дар он аст, ки аксар омӯзгорон аз корҳои мустақилонаи хонандагон

самаранок истифода намебаранд ва аз ТМ ба дараҷаи лозимӣ истифода намеkunанд.

Қайд намудан лозим аст, ки курси мукаммали омӯзиши компютерӣ низ яке аз фанҳои асосие мебошад, ки ба хонандагон методологияи гирифтани дониш дар бораи олам ва дар бораи худ, рушди самарабахши малакаҳои таҳсилоти умумӣ ва усулҳои фаъолияти зехниро дар асоси усулҳои илми иттилоотӣ таъмин менамояд ва рушди малакаҳои фаъолияти иттилоотӣ ва таълимиро дар асоси воситаҳои технологияи иттилоотӣ таъмин менамояд [69, с.32]. Якҷоя бо математика, физика, химия, биология ва ғайра фанни ТИ (информатика) барои ҷаҳонбинии илмҳои табиӣ таҳкурсии меғузорад. Фанни ТИ (информатика) ҳам дар сатҳи концептуалӣ ва ҳам дар сатҳи лавозимот шумораи зиёди афзоианда ва афзоишбанда доранд. Теғдоди зиёди муқаррароти таҳиянамудаи илми информатика ҳамчун эҷод ва истифодаи ТИК яке аз дастовардҳои муҳими технологияи тамаддуни муосир ҳисобида мешаванд.

Омӯзғори фанни информатика бояд ба як сохтори ҳолатҳои нави педагоғӣ, вазифаҳои нави, ки барои истифодаи усулҳои умумии фаъолият ва эҷоди маҳсулоти шахсии хонандагон дар азхудкунии дониш равона карда шудаанд, ворид шавад. Ба тағйир додани усулҳои таълими технологияҳои иттилоотӣ диққати маҳсус бояд дод, ки ба ташаккули ҳам фанҳо ва ҳам мета-субъект ва инфиродӣ нигаронида шудааст. Ягон маҳорат бе таваҷҷӯҳи доимӣ ташаккул намеёбад. Ҳавасмандии мағрифатӣ яке аз омилҳои муҳими густариши фаъолияти таълимӣ мебошад. Танҳо дар ин сурат, таълим як фаъоли шахсии муҳиме мешавад, ки ба ҳуди хонанда таваҷҷӯҳ дорад. Муҳтавои маводи таълимӣ ва шакле, ки он ба хонанда пешкаш карда мешавад, бояд нуқтаи назари умумичаҳонӣ ва нақши шахсро дар он ташкил кунанд, то мағлумоти гирифташуда шахс барои онҳо аҳамиятнок гардад [15, 30].

Дар фаъолияти педагоғӣ, дар баробари усулҳои анъанавӣ, истифодаи ТИ барои таълим бо мақсади фароҳам овардани шароит зимни интиҳоби роҳи инфиродии таълимӣ барои ҳар як хонанда, сағй кардан ва илҳом бахшидан ба хонандагон барои қоней кардани шавқи мағрифатии онҳо зарур аст, бинобар ин,

вазифаи асосӣ фароҳам овардани шароит барои ташаккули ҳавасмандӣ дар байни хонандагон, рушди қобилияти онҳо ва баланд бардоштани самаранокии таълим мебошад. Чараёни ташкили таълими хонандагон бо истифодаи ТИ имкон медиҳад ҳолиб кардани ин раванд, аз як тараф, бо назардошти навоарӣ ва ғайриоддӣ будани ин шакли кор барои хонандагон ва аз тарафи дигар, бо истифодаи имкониятҳои чандрасонаии компютерҳои муосир шаклҳои дарси шавқовар ва пурқувват фароҳам овардан.

Истифодаи технологияи иттилоотӣ ҳавасмандиро барои омӯзиш меафзояд, аз ҷумла ба омӯзиши математика. Технологияи компютерӣ ба шахсияти хонанда равона шудааст, ва онҳо ба маҷбуркунӣ асос намеёбанд, он бо эҳтиром ба мустақилияти хонанда иваз карда мешавад [110 с.81].

Информатика ба мо имкон медиҳад, ки эҷодии озодонаи иштирокчиёни раванди педагогиро таъмин намоем ва дар ин ҳолат омӯзгор ҳангоми таълим зарурати ба кори мустақилона табдил додани ўро меомӯзонад [20].

Дарс шакли асосии ташкили таълим мебошад, аз ин рӯ, бояд дар он оиди ҳама ҷузъиёт андеша карда шавад, то онҳо пайрави якдигар шаванд, хонандагон фаҳманд, ки онҳо дар дарс чӣ муҳимият дорад. ТИ-ро дар намудҳои гуногуни дарсҳои математикӣ, инчунин дар марҳилаҳои гуногуни дарс истифода бурдан мумкин аст, зеро истифодаи он дар ҳар як дарси математика имконнопазир аст. Зимни гузаронидани дарсҳои математикӣ муаррифии чандрасонаӣ истифода шавад, дар онҳо принципҳои дастрасӣ ва возеҳият амалӣ мегарданд.

Дар айни замон, таълими фанни ТИ (информатика) дар МТМУ-и ҷумҳурӣ аз синфи 5 шурӯъ мешавад, ва барои ин китобҳои дарсӣ аз ҷониби профессор Ф.С. Комилийн ва шогирдонаш таҳия гардидаанд [54, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 66]

Ҳангоми омӯзиши мавзӯи нав, бо истифода аз пешниҳоди чандрасонаӣ маърӯза кардан мумкин ва ин ба хонандагон имконият медиҳад, ки ба ҷиҳатҳои муҳими иттилоотии пешниҳодшуда таваҷҷӯҳ намоянд. Масалан, ҳангоми омӯзиши мавзӯи «Графики функсияи квадратӣ» хонандагон дар бораи намуди график фарзияҳо мегузоранд ва сипас озмоиши ҳисоббарорӣ менамоянд, ки натиҷаи он фарзияҳои пешниҳодшударо тасдиқ ё инкор мекунад. Омӯзгор метавонад имконияти компютерро барои мунтазам санҷидани дурустии кори

хонагӣ барои ҳамаи хонандагони синф истифода барад. Ҳангоми санҷиши кори хонагӣ, одатан вақти зиёд барои тавлиди нақшаҳои дар тахта буда, он лаҳзаҳоеро, ки боиси мушкилот шудаанд, фаҳмонда диҳад. Рӯнамоҳо низ барои истифода дар чорабиниҳои беруназсинфӣ, дар мусобиқаҳо ва бозиҳои гуногуни фаннӣ қулай мебошанд. Ин аз намоиши акс ва асарҳои математикҳо ва ҳикоя дар бораи кашфиётҳои онҳо ва инчунин тасвири истифодаи амалии теоремаҳо дар ҳаёт ва ғайра иборат шуда метавонад.

Ҳангоми дар омӯзиши ҳама фанҳои таълимӣ қорӣ намудани БК, малакаҳои ба ном «саводнокии компютери хонандагон» характери умумитаълимӣ мегиранд. Ташаккули муносибати нав ба фаҳмиши мақсадҳои омӯзишии фанни ТИ (информатика) пеш аз ҳама ба вазифаҳои умумитаълими ин фан ва имкониятҳои потенциалии он дар ҳалли масъалаҳои муҳимтарини таълим, тарбия ва рушди зеҳнии хонандагон алоқаманд аст.

Ҳамин тавр, дар ҳомаи имрӯза омӯзиши фанҳои ТИ (информатика) ва математика муҳиманд, зеро ин фанҳо бунёди мебошанд: онҳо ба ташаккули шахсияти комил мусоидат менамоянд, фикрронии мантикии хонандаро рушд медиҳанд, дар сохти асоси фикронии илмӣ, технологияи ба мувофиқати он асос мегузоранд ва на танҳо ҳангоми омӯзиши фанҳои дигар, инчунин, дар тамоми фаъолияти касбии мутахассисони мухталиф истифода бурда мешаванд.

Дар шароити муосир муносибатҳои иқтисодӣ иҷтимоӣ ҷамъият ва ислоҳоти МТМУ мазмуни таълим дигаргун шуда, дар ин раванд ташаккули шахсият ҳамчун мақсади муҳим арзёбӣ мегардад, ки ноил шудан ба он аз тамоми қисматҳои сохтори таълим вобаста мебошад. Ҷустуҷӯи роҳҳои самараноки баланд бардоштани сатҳи сифати таълим дар муассисаҳои таълими пайваста диққати устодон, олимон, омӯзгорони пуртаҷрибаро ба масъалаҳои рӯзмарраи таълим, аз ҷумла, РБФ, ҷалб менамояд.

Тараққиёти босуръати ТИ ба ҳамаи ҷабҳаҳои фаъолияти инсон тағйироти кулӣ овардаанд. Ин раванд ба таълим низ таъсир намуда, дар мамлакати мо ва берун аз он бошиддат ҷустуҷӯи тарҳсозии нави омӯзиш ба амал омад, аз ин рӯ, имрӯзҳо асоси азнавсозии чараёни таълимро баҳри пешрафти инноватсионии таълим, истифодаи фаъоли ТИ ташкил медиҳад.

Иттилоотикунории таълим яке аз чараёнҳои асосии сиёсати давлатӣ ба шумор рафта, имрӯзҳо тамоми омӯзгорон муҳимияти корбурди бо татбиқ намудани беҳтарин технологияи таълимиро дар таҷрибаи омӯзгорӣ дарк кардаанд, ки он баҳри рушди сифати чараёни таълим замина фароҳам меорад ва фаъолиятнокии азхудкунии хонандагонро афзуда, қобилияти зеҳнии онҳоро тараққӣ медиҳад.

Компютерҳои муосир имконияти хуб доранд, ки дар кори мушкили азхудкунии дониш ёрӣ расонида, санчиши донишҳои комил ва азхудкуниро мустаҳкам менамояд ва ба маҳорату малакаи стандартӣ ҷавобгӯ мегардонад. Вале барои он, ки тамоми имкониятҳои умумии чараёни таълим амалӣ гарданд, заминаи устувори илмӣ-методӣ, концепсияи маълумот оиди компютерҳо, таҷдиди назари нақшу вазифаҳои шахсият дар чараёни педагогӣ зарур аст [91].

Технологияҳои муосири ҳозиразамон имкониятҳое баҳри омӯзгорон пайдо менамояд, ки онҳо дар баробари усулҳои анъанавии таълим ва фаъолияти мушкили таълим захираҳои иттилоотиро истифода бурда, шароити мусоид баҳри фаъолияти самаранокии хонандагон дар сатҳи гуногуни пешрафти онҳо фароҳам меоварад [86].

Татбиқи РБФ талаб менамояд, ки омӯзгор дар фаъолияти худ якҷоя бо омӯзгорони дигар фанҳо ҳамкорӣ намояд. Масъалан, ҳангоми омӯзиши баъзе мавзӯҳо аз алгебра ва геометрияи синфи 9-ум на танҳо маводҳоро аз фанни ТИ (информатика) истифода бурдан мумкин аст, балки онро дар як навбат барои омӯзиши дигар фанҳои сикли математика низ татбиқ намояд. Ҳамин тариқ, ҳангоми омӯхтани мавзӯҳои математика на танҳо РБФ, балки алокаи дохилифанӣ низ дида мешавад.

Натанҳо фанҳои дақиқ, омӯзиши ҳамаи фанҳои гуманитарӣ низ бо математика ва ТИ (информатика) алоқаманданд. Манбаи асосии омӯзиш дар фанни «Технологияҳои иттилоотӣ» - ахборот буда, элементҳои дониши математикаро барои баёни қонунҳои худ, назарияҳо ва ғайраро истифода мебарад. Масъалан, асоси РБФ-ро доир ба мавзӯҳои «алгоритмҳо» ва «барномасозӣ» чунин навъи масъалаҳо ташкил медиҳад, ки барои онҳо алгоритм сохта мешавад, ё барнома тартиб дода мешавад. Алгоритми ҳисобкунии

функсияҳо донишро дар бораи мафҳуми функсияи математикӣ васеъ кардан имконият медиҳад. Дар мавзӯи «Барномасозӣ» баъзе мафҳумҳо дар бораи методҳои рақамӣ (ададӣ), ки дар фанни математика ташаккул дода мешавад, тараққӣ меёбад. Дар омӯзиши фанни ТИ (информатика) мафҳумҳои асосии зерине, ки дар фанҳои сикли математика истифода мешаванд: мафҳуми бузургӣҳо, алгоритми функсияҳои математикӣ, адад, тасаввурот дар бораи методҳои ададӣ ва ғайра, васеъ ва мустаҳкам мешаванд. Азҳудкунии бомуваффақияти мавзӯҳои таълимӣ дар фанни математика бо омӯзиши мавзӯҳои арифметика, алгебра, геометрия асос мегирад.

РБФ-и ТИ (информатика) бо дигар фанҳои таълимии мактабӣ тавассути ҳамгироии мавзӯҳои гуногун, аз ҷумла, истифодаи технология дар ҳалли масъалаҳои фанни математика ва илмҳои табиӣ амалӣ карда мешавад (ҷадвали 1).

Ҷадвали 1. РБФ-и ТИ (информатика) -и мактабӣ бо дигар фанҳои таълимӣ

Воҳидҳои иттилоот	Доир ба ин мавзӯ масъалаҳои баҳисобгирии ҳаҷми иттилоот, рамзгузориҳои матн, графика, аудио, суръати интиқоли иттилоот тавассути пайваستшавӣ ба интернет ва ғайра ҳал карда мешавад.
Равандҳои иттилоотӣ	Ҳангоми омӯзиши он масъалаҳои нигоҳдории иттилоот, усулҳои гуногуни нигоҳдорӣ, аз ҷумла дар дискҳои магнитӣ ва лазерӣ баррасӣ карда мешаванд. Ин мавзӯ ба фанҳои математика, физика, химия ва аксаран фанҳои дақиқ бештар татбиқшаванда аст.
Системаи ҳисоб	Дар машғулиятҳо масъалаҳои аз як системаи ҳисоб ба дигар системаҳои ҳисоб гузарондани ададҳо ҳал карда мешаванд. Ин мавзӯ ба фанни математика алоқаманд аст.
Мантиқ ва амалиётҳои мантиқӣ	Мавзӯ бо амалҳои мантиқӣ алоқаманд аст: дизъюнксия, конъюнксия, инверсия, импликатсия ва ғайра. Дар ин маврид фанҳо ва фанҳои интиҳобӣ, инчунин фанҳои зерин ҷалб карда мешаванд: математика, назарияи эҳтимолият, алгебраи мантиқӣ.
Таҳриргарони графикӣ	Дар ин маврид фанҳои зерин дохил мешаванд: математика, геометрия, санъати тасвирӣ (графика), физика. Дар рафти омӯзиши ин мавзӯ мо масъалаҳои марбут ба ҳамвории координатӣ, ҳисобкунии миқдор ва рамзгузориҳои иттилооти графикиро ҳал мекунем, расмҳои тайёрро тасвир ё таҳрир мекунем ва ғайра.
Ҷадвали электронии Excel.	Мавзӯи мазкурро метавон яке аз самтҳои амалӣ намудани РБФ-и байни математика, ТИ (информатика), корҳои

Давоми ҷадвали 1	
Алгоритмсозӣ ва барномасозӣ	илмӣ-таҳқиқотӣ, физика, геометрия, география, биология ва дигар фанҳо арзёбӣ кард. Эҷоди барномаҳо бо истифода аз алгоритми хаттӣ, шохадор, даврӣ, графикаи функсияҳо, дарёфти элементҳои максималӣ ва минималӣ дар массивҳо ва ғайра. Дар компютер мо метавонем масъалаҳои дорои характери математикӣ, физикӣ ва дигар хусусиятҳо доштаро ҳал кунем.
Мухаррирони матнӣ	Дар ин ҳолат, фанҳои зерин ҷалб карда мешаванд: забони русӣ, забони англисӣ ва ғайра. Ташаккули малакаҳои чопкунӣ, таҳрир ва форматкунии матн.
Сохтани Web-саҳифа	Ин мавзӯ бо ҳамкориҳои РБФ васеъ аст: забони русӣ, забони англисӣ, мусиқӣ, санъати тасвирӣ ва ғайра.

РБФ ба мазмун ва мундариҷаи фанҳои таълимӣ таъсир мерасонанд. Ҳар як фанни таълимӣ манбаи ин ё он намуди РБФ мебошанд. Бинобар ин, он алоқаҳои ҷудо намудан мумкин аст, ки дар мундариҷаи фанни математика ба эътибор гирифта мешавад, ё баръакс, аз математика ба дигар фанҳои таълимӣ маълумот дастрас мегардад.

Информатика ҳамчун фан ба математика таъя намуда, ҳангоми тараққӣ ёфтани илми математика ба шохҳои алоҳида ҷудо шудааст. Ҳалли масъалаҳои муҳандисӣ иқтисодӣ, ба мураттаб сохтани алгоритми ҳалли масъалаҳои математикӣ оварда шуда, пас аз ин ҳал карда барномаашро тартиб медиҳанд [19, с.27]. Аз ҳамин сабаб нақши математика дар РТ информатика басо зиёд аст.

Истилоҳи «Информатика» дар миёни солҳои 60-уми асри гузашта ба миён омада, аз ду калима «иттилоот» ва «худкор» иборат аст, яъне ба тарзи автоматӣ коркард намудани маълумоти илмӣ иттилоотӣ мебошад. Бинобар ин, информатикаро пеш аз ҳама бо компютер алоқаманд намуда, барои ҳалли мисолу масъалаҳо истифода мебаранд. Вале, бо ташаккули раванди иттилоотӣ вазъият аслан тағйир меёбад. Иттилоот соҳаҳои зиёди донишҳои илмӣ, аз ҷумла, раванд ва ҷараёни таҳқиқи иттилоотӣ, кибернетика, назарияи иттилоот, ҳуҷҷатнигорӣ ва ғайраро дар бар мегирад.

Информатика, вобаста ба қонунҳои раванди иттилооти гуногун, дар табиат илми бунёдӣ мебошад. Ба ақидаи академик Н.Н. Моисеев, «Информатика айнан дар назари мо аз фанни техникӣ оид ба усулу воситаҳои коркарди маълумот бо

ёрии техникаи ҳисоббарор ба илми бунёдии табиӣ оид ба иттилоот ва равандҳои иттилоотӣ дар табиат ва ҷамъият мубаддал мегардад» [95, с.4-5].

Дар ибтидои солҳои 90-уми асри XX зарурати ҷиддии омӯхтани информатика ба миён омад ва он чун илм эътироф гардид [44, с.36]. Ин таҳаввулот мазмуни таҳсилотро ба кулӣ дигар сохта, гирифтани иттилоот вобаста ба дигаргуниҳои ҷаҳони муосир барои ҷавонон пеш омад. Дар ин раванд таҷрибаи мактаб нишон дод, ки усули омӯзиши информатика на танҳо мувофиқи мақсад ва арзишҳои барнома амалӣ мегардад, балки дар аксар ҳолатҳо ба сифати воситаи таълим дар омӯзиши фанҳои дигар низ мусоидат менамояд.

Информатика дар замони муосир яке аз соҳаҳои заминавии дониши илмӣ ба ҳисоб рафта, дар ташаккули фаҳмишҳои зерин-гирифтан ва таҳлил намудани иттилооти ҷаҳони муосир, омӯзиши равандҳои иттилоот, усул ва тарзҳои гирифтани он, дигаргунсозӣ, пахشناмӣ, нигоҳдорӣ ва истифодаи иттилоот, бо суръати баланд пеш рафтан ва пайваستا васеъ шудани фаъолияти амалии инсон дар робита бо истифодаи технологияҳои иттилоотӣ саҳми босазо дорад. Нигоҳи муосир ба фанни информатика аз илмии он ба кулӣ фарқ менамояд [96, с.4].

Мақсад ва вазифаи ТИ (информатика) мисли дигар фанҳои таълимӣ ба ташаккули тафаккури илмӣ ва ҷаҳонбинии хонандагон алоқаманд буда, минбаъд ба афзудани истеъдод, омодагӣ ба ҳаёт, меҳнат ва идомаи таҳсилот мусоидат менамояд. Саҳми ТИ дар ташаккули ҷаҳонбинии илмии хонандагон ва фаҳмиши иттилоотӣ ҳамчун асосии илмии моддӣ ва иттилоотӣ ниҳоят бузург аст. ТИ (информатика) ҳамчун фанни таълимӣ ба хонандагон яке аз соҳаҳои дақиқи раванди техникаи муосирро меомӯзонад. Дар илми равоншиносии муосир моҳияти муҳими омӯзиши ТИ ва истифодаи компютер дар ҳаёт ба ташаккули тафаккури назариявӣ эҷодӣ, ки ба интихоби ҳалли оптималии масъала равона мегардад, махсус қайд гардидаст. Фанни ТИ (информатика) дар РТ намудҳои нави фаъолияти таълимро ворид сохта, малака ва маҳоратро меафзояд, ба ташаккул ва рушди қобилияти зеҳнии хонандагон мусоидат менамояд. Айни замон дар кишвари мо ҷараёни гузариши зина ба зина ба ҷомеаи иттилоотӣ идома дорад. Моҳияти махсуси ҷомеаи иттилоотӣ дар он аст, ки тақсимои меҳнат дар

ҷамъият аз соҳаи истеҳсолоти моддӣ ба равандҳои иттилоотӣ ва технологӣ мегузарад. Ин раванди нави ҷамъиятӣ хатмкунандагони муассисаҳои таълимиро водор месозад, ки зиндагӣ ва меҳнатро дар ҷамъияти иттилоотӣ дуруст дарк намуда, сифати дониши худро ба меъёрҳои байналмилалӣ баробар созанд.

РБФ иқтисодии тартиб додани вазифаҳо ва банақшагирии роҳҳои ҳалли онҳоро пайдо мекунад. Дар ҷараёни таълими фанни математика амалӣ намудани РБФ метавонад талаботҳои ба миён омадаро пурра қонеъ гардонад.

РБФ ва татбиқи бобарори онҳо дар ҷараёни таълим такроркуниро дар омӯзиши маводи нав кам намуда, ба сарфа намудани вақт, инчунин, ташаккули маҳорат ва малакаи дар ҳолати зарурӣ истифода бурдан аз донишҳои умумиилмӣ оварда мерасонад.

Информатика ва математика бо ҳам саҳт алоқаманд буда, онҳоро истифодаи мафҳумҳо, объектҳо ва зухуроти олами воқеъӣ мепаивандад. Сифатан хуб барқарор намудани робитаи байнифаннии информатика ва математика эҷодкорона фикрронӣ намудани хонандагонро ба зинаи нав мебарорад [146, с.52].

Тавассути РБФ имконияти дар зинаи муайян васеъ гардонидани ҷаҳонбинӣ ва баланд бардоштани қобилияти дарки ҳастии хонандагон пайдо мегардад. Ҳаминро бояд қайд намуд, ки қисми хонандагон дар синфҳои болоӣ ба мушкилот дар ҳалли мисолу масъалаҳои математикӣ рӯ ба рӯ мегарданд, зеро ин машқҳои ҳалли мустақилонаро талаб менамояд. Барои ҳалли чунин мушкилот, пеш аз ҳама, РБФ, қисман бо ТИ (информатика), заруранд.

Яке аз афзалиятҳои муҳими истифодаи компютер дар дарсҳои амаливу лабораторӣ имконияти татбиқи он дар ҳалли масъалаҳост. Дар ин дарсҳо устод дар баробари истифодаи ТИ дар ҷараёни дарс бо истифода аз забонҳои алгоритмӣ, яъне забонҳои барномасозӣ, барномаи ҳалли масъаларо бояд дар компютер сохта ба хонанда нишон диҳад [25]. Дар ин раванд хонанда ҳам роҳҳои ҳалли масъала ва ҳам роҳҳои таҳиякунии барномаҳои ҳалли масъалаҳои гуногунро аз худ менамояд. Истифодаи ТЭ дар ин самт бисёр қулай буда, имконият медиҳад, ки хонанда ба таври муайян раванди гузаштани дарсҳо ва

ҳалли амалии масъалаҳоро аз ибтидо то интиҳо мушоҳида менамояд. Ин амал чихатҳои психологӣ-педагогӣ дошта, рағбати донишандӯзонро нисбат ба омӯзиши фанҳои тахассусӣ ва дигар фанҳо меафзояд. Афзалиятҳои истифодаи ТИ дар РТ чунин арзёбӣ кардан мумкин:

1. ТИ дар ташаккули қобилияти мустақилонаи хонанда дар раванди азхудкунӣ мусоидат менамояд ва ӯ масъаларо мустақилона, бошууруна (бенусхабардорӣ аз каси дигар, ё аз тахтаи синф) иҷро мекунад ва дар ин ҳолат шавқи ӯ нисбат ба фан зиёд гардида, бовар ҳосил мекунад, ки ин фанро азхуд карда метавонад.
2. Истифодаи ТИ инчунин имконият медиҳад, ки хонанда ҳангоми ҳалли масъала ё иҷрои корҳои лабораторӣ аз аксар амалиёти зиёдатӣ ба монанди ҳисобкуниҳо, гузаронидан аз як системаи воҳидҳо ба дигараш, қиматҳои функсияҳои тригонометрӣ дар кунҷҳо ва ғайраҳо.
3. Имконияти сохтани амсилаҳои равандҳо ва ҳодисаҳои иқтисодӣ, молиявӣ ва математикӣ дар компютерро фароҳам меорад. Ин гуна амсилаҳо дар мустаҳкам намудани омӯзиши моҳияти соҳа зуд ёрӣ мерасонанд.

Таҷриба нишон медиҳад, ки истифодаи ТИ сабаби баланд гардидани сифати таълим мегардад.

РБФ-и ТИ (информатика) дар натиҷаи иҷрои амалиёти зерин ба назар мерасанд:

- дарс бо истифода аз барномаҳои чандрасонаӣ;
- гузаронидани тестҳои фанӣ;
- иҷрои корҳои мустақилона (навиштани рефератҳо, мақолаҳо, эссе ва ғайра бо ёрии ТИ);
- ҷустуҷӯ ва коркарди маълумот бо истифодаи шабакаҳои компютерӣ (шабакаи умумичаҳони Интернет);
- ташкил ва баргузори конференсияҳои илмӣ, рӯнамоҳо ва ғайра.

Қайд кардан бамаврид аст, ки дар замони муосир қобилияту маҳорати кор бо ТИ имкониятҳои зеринро медиҳад:

- савияи фарҳанги мутахассисонро баланд мебардоранд;

- душвории раванди санҷиш ва таҳлили мушкилотро осон менамояд;
- сатҳи саводнокии лозимӣ дар самти ТИ баланд мегардад;
- имконияти татбиқи донишҳо ва мустаҳкамкунии онҳоро фароҳам меоварад;
- сифати таълими фанҳоро баланд мегардонад;
- мустаҳкамкунии мавзӯ хуб ба роҳ монда мешавад.

Истифодаи компютер имкон медиҳад, ки тамоми ҳисобу китоби масъалаҳои математикиро хонанда ба воситаи протсессори ҷадвалӣ эҷодкорона ҳал намояд, ки ин дониши кор бо БК-ро талаб мекунад.

Истифодаи ТИ барои ҳалли масоили зерин оиди гузаронидани ҳисобкуниҳо сурат мегирад:

- масъалаҳое, ки дар онҳо бо ҳамон як формула чандин маротиба ҳисобкуниҳо гузаронида мешаванд, аз ҷумла, сохтани график ва масъалаи бо такрор ҳалкунии муодилаҳои квадратӣ;
- масъалаҳое, ки дар раванди ҳаллашон муодилаҳои дараҷаҳои баланд пайдо мешаванд ва барои ҳалли онҳо аз методҳои ададӣ истифода мебаранд;
- масъалаҳое, ки ёфтани экстремуми функсия талаб карда мешавад;
- масъалаҳое, ки ҳалли вобастагҳои эксперименталиро талаб менамоянд;
- масъалаҳое, ки ба муодилаҳои дифференциалӣ;
- масъалаҳое, ки дар онҳо системаҳои муодилаҳои хаттиро оварда мерасонанд, ҳал кардан лозим аст.

Ҳалли ҳамаи ин масъалаҳо дар натиҷаи сохтани алгоритмҳои ҳал ва сохтани барномаҳо бо ЗБ амалӣ карда мешаванд. Барои ин мо бояд корро аз ҳалли масъалаҳои одитарин, масалан, ХММ аз қисматҳои гуногуни он оғоз намоем. Сохта тавонистани алгоритмҳои ҳалли масъала ва навиштани барномаи ҳал бо ягон ЗБ имконият медиҳад, ки хонандагон риштаи барномасозӣ, қобилияту малакаи худро дар самти касбиашон татбиқ намоянд. Омӯзгорон дар ин роҳ нишон медиҳад, ки омӯзиши асосҳои алгоритмсозӣ, асосҳои барномасозӣ, умуман ТИ раванди омӯзиши дигар фанҳоро то ҳадди имкон дастрас, фаҳмо ва осон мегардонад. Ин барномаҳо бевосита дар дарсҳои амалӣ ва семинарии

фанҳои омӯхташаванда истифода шуда, бо воситаҳои ТК, видеотасвирҳо (проекторҳо), ТЭ намоиш дода мешаванд. Дар ин шароит хонандагон барномаи намоиширо низ аз худ менамоянд.

ТИ (информатика) ҳамчун як фанни муосир ва такагоҳӣ дорои нақши калидӣ дар пешбурди илму техника арзёбӣ шуда, аз ҷониби олимони зиёд ҳамчун як самти таҳқиқоти фарогир ва омили таъсиргузор дар рушди РБФ таъкид гардидааст. Олимон қайд мекунанд, ки ин соҳа на танҳо дар рушди донишҳои инфиродӣ нақши муҳим мебозад, балки ҳамчун пуле байни фанҳои мухталиф амал мекунад, ки тавассути он имкониятҳои нав барои таҳқиқот, эҷод ва ҳамгироии илмҳо фароҳам мегардад. Дар ҷадвали зерин хусусиятҳо, муносибатҳо ва таъсири ТИ дар шароити муосир бо мисолҳои мушаххас оварда шудаанд, ки самтҳои гуногуни татбиқ ва аҳамияти онро дар илму ҷомеа равшан менамоянд.

ТИ (информатика) ва нақши он ҳамчун фанни муосир ва такагоҳӣ, ҳамзамон РБФ аз тарафи олимони гуногун зикр гардидааст ва он дар ҷадвали 2 оварда шудааст.

Ҷадвали 2. Назарияи олимони соҳа оид ба нақши ТИ (информатика) ва РБФ

№	Муаллиф(он)	Мафҳум
1.	Ф.С. Комилов [64]	Технологияи иттилоотиро ҳамчун раванде тасвир намудан мумкин аст, ки он бо истифода аз воситаҳои методҳои мушаххаси техникӣ барномавӣ амалҳои гуногуни коркарду интиқоли маҷмӯи додаҳои амалӣ мегардонад ё иттилооти аввалияро ба иттилооти сифатан нав оид ба вазъи объектҳо, равандҳо ё ҳодисаҳои кулли соҳаҳои ҳаёти ҷамъиятиву фаъолияти одамон табдил медиҳад. Технологияи иттилоотиро технологияи компютерӣ ё информатикаи татбиқӣ низ ном мебаранд.
2.	Р.Ҷ. Давлатов (Р.Ҷ. Давлатзода), М.А. Мирзоев, С.М. Қурбонов [33]	Технологияи иттилоотӣ айнаи замон на балки як фанни алоҳидаи таълимӣ аз тарафи дигар омӯзгорони фанҳои таълимӣ шинохта мешавад, балки он ҳамчун як фанни кӯмакрасон барои дигар фанҳои таълимӣ арзёбӣ карда мешавад.

Давоми ҷадвали 2

3.	Ф.С. Комилов, Д.С. Шарипов, С.Ҳ. Мирзоев, З.Ф. Раҳмонов, И.Л. Қосимов [63]	Омӯзгори фанни технологияи иттилоотӣ – мутахассисест, ки асосҳои илми информатика ва технологияи иттилоотиро ба хонандагон таълим дода, ба истифодаи озоду моҳиронаи компютер ва дигар намудҳои техникаи электронӣ, шабакаҳои иттилоотӣ ва инчунин ба рушди тафаккури иттилоотӣ, фаъолияти эҷодӣ, ташаккули ҷаҳонбинии илмӣ ва тамоюли касбинтиҳобкунии хонандагон замина мегузорад.
4.	Г.И. Щукина [148]	Дар бораи мавқеи алоқаҳои байнифаннӣ дар мазмуни принципи систематикӣ чунин навишта буд, ки «Системаи ҳақиқӣ бе барпо намудани алоқаҳои пай дар пайи байнифаннӣ имконнопазир аст». У таъкид намуд, ки дар шароити таълими политехникӣ таъмини Робитаи байнифаннӣ зарур мегардад. Онҳо на аз руи мувофиқати муваққатии мазмуни фанҳои таълимӣ, балки дар асоси мантиқи дохилии ҳуди раванди таълим муқаррар карда шаванд.
5.	Н.А. Аминов [9]	Робитаи байнифаннӣ ҳамчун яке аз роҳҳои рушди инкишоф ба ҳисоб меравад, ки боиси ташаккули шаклҳои сифатан нав дар фаъолияти таълимии хонандагон мегардад.
6.	Е.А. Шветсова [147]	Робитаи байнифаннӣ яке аз роҳҳои ташкили фаъолияти маърифатии хонандагон дар системаи инкишофи маориф ба ҳисоб меравад. Дар адабиёти педагогӣ зиёда аз 30 таърифи категорияи «Робитаҳои байнифаннӣ» мавҷуд аст, ки дар онҳо баҳодиҳии педагогӣ ва таснифоти гуногуни муносибатҳо мавҷуданд.
7.	В.А. Гусева [28]	Байни информатика ва математика робитаи зич вучуд дорад, зеро тамоюли умумӣ ба истифодаи абстраксияҳо ва тасвирҳои рамзӣ вучуд дорад.
8.	М.С. Мирзоев [93]	Дар робита ба ин, тақмили омодагии методии омӯзгорони ояндаи математика ва информатика дар самти ба амалия нигаронидашудаи таълими математикаи мактабӣ бо истифода аз воситаҳои технологияҳои иттилоотӣ (математикаи компютерӣ) дар рушди робитаи байнифаннии математика ва информатика аҳамияти хоса дорад.
9.	Г.К. Селевко [125]	Истифодаи робитаи байнифаннӣ дар системаи ҳамҷонибаи таълим васеъ паҳн шудааст, ки ба унсурҳои асосии соҳаҳои гуногуни дониш таъсир мерасонад.

Давоми ҷадвали 2		
10.	Л.И. Лурье [83]	Информатика барои коркарди миқдори зиёди додаҳо ва ҳисобҳои душвор бо истифода аз технологияҳои муосири иттилоотӣ ва воситаҳои гуногуни нармафзор пешбинӣ шудааст. Технологияҳои иттилоотӣ дар соҳаҳои гуногуни ҳаёти иҷтимоӣ мавҷуд буда, дар эҷоди зеҳни сунъӣ истифода мешаванд, ба сарфаи вақт мусоидат мекунанд ва имкон медиҳанд, ки ба таври фосилавӣ таҳсил гиранд.
11.	М.Г. Победоносцева и М.И. Шутикова [114]	Яке аз муҳимтарин хусусиятҳои фанни информатика дар синфҳои болоӣ ташкили робитаи байнифаннӣ мебошад. Гузашта аз ин, ин раванд дучониба аст, яъне аз як тараф, бояд дар бораи он бошад, ки омӯзиши информатика бояд ба рушди дигар фанҳо мусоидат кунад ва аз тарафи дигар, фанни информатика ба омӯзиши саривақтӣ ниёз дорад. Дар доираи фанҳои дигар маҷмӯи мафҳумҳо ва далелҳои дахлдор, ки аз ҳудудҳои онҳо аз ҷониби хонандагон барои пурра омӯختани информатика зарур аст.
12.	В.Н. Федорова, Д.М. Кирюшкин [141]	Робитаи байнифаннӣ ҳамчун шартӣ дидактикӣ, ки инъикоси пайвасти мазмуни фанҳои табиатшиносии мактабро инъикос менамояд, муносибатҳои объективӣ дар табиат амалкунандаро таъмин менамояд.
13.	В.М. Баляйкина, Т.А. Маскаева, М.В. Лабутина, Н.Д. Чегодаева [11]	Робитаи байнифаннӣ ин муайян кардани шабоҳати далелҳо аз мавзӯҳои гуногуни таълимӣ ва истифодаи ақидаҳои умумӣ дар бораи равандҳо ва падидаҳои алоҳида барои ҷамъбасти намудани онҳо мебошад. Татбиқи робитаи байнифаннӣ ба ташаккули фаҳмиши ҳамаҷонибаи ҳодисаҳои табиат ва робитаи байни онҳо дар хонандагон мусоидат мекунад. Ин ба хонандагон кӯмак мекунад, ки дониши худро дар дигар фанҳо истифода баранд ва инчунин ба онҳо имкон медиҳад, ки онро дар ҳолатҳои мушаххас истифода баранд.
14.	Н.А. Белова [12]	Дар натиҷаи истифодаи принсипи байнифаннӣ дар таълим хонандагон бояд маҷмӯи салоҳиятҳоро аз худ кунанд: таълимию маърифатӣ, таҳқиқотӣ, нутқӣ, забонӣ, коммуникативӣ, фарҳангӣ ва иҷтимоӣ-фарҳангӣ. Маълумотро метавон дар натиҷаи истифодаи мунтазами усулҳои фаъоли таълим аз ҷониби омӯзгор дар амалияи таълим ба вучуд овард.
15.	М.Е. Алиева [7]	Робитаи байнифаннӣ дар қори мутобиқшудаи коллективӣ, гурӯҳӣ ё индивидуалии омӯзгорон принсипи тартиб додани системаи дидактикӣ мегардад. Чунин система метавонад характери маҳалӣ дошта, бо як мавзӯи таълимӣ маҳдуд бошад, якҷанд мавзӯҳои таълимиро дар бар гирад, ки бо идеяҳои пешбарии як қатор фанҳои умумӣ алоқаманданд ё гурӯҳи фанҳои таълимиро муттаҳид созанд, ки муаммо ва мушкилиҳои мураккаби байнифаннӣро ҳал мекунанд.

РБФ байни фанҳои таълимӣ ниҳоят зиёд ба назар расида, он ба тақмили фанни дигар мусоидат менамояд. Чи тавре таҳлилҳо нишон медиҳанд, РБФ-и ТИ (информатика) аксаран бо фанни математика ва дигар фанҳои сикли математика ба назар мерасад, ки заминаи асосии таҳқиқоти зерин низ ба ҳамин чиз асос ёфтааст.

Аз ин рӯ, ба сифати мисол мо метавонем баъзе мавзӯҳои омӯхташавандаи ТИ (информатика) ва математикаро, ки дар он РБФ ба назар мерасад дар шакли ҷадвали 3 пешниҳод намоем.

Ҷадвали 3. Мутобиқати мавзӯҳои омӯхташаванда дар фанни ТИ (информатика) ва математика

Мавзӯи дар фанни ТИ (информатика) омӯхташаванда	Мавзӯи дар фанни математика омӯхташаванда ва амалиёти иҷрошаванда
Графикаи векторӣ дар Paint	Векторҳо
Функсияҳои графикӣ бо истифодаи Paint. Тартиб додани графикҳо ва дарёфти ҳосилаҳои функсияҳо дар Mathcad. Сохтани графикҳо дар Excel.	Функсияҳои ибтидоӣ. Графикаи функсияҳо. Ҳосилаи функсия
Амсиласозии амалҳои геометрӣ дар Paint. Ҳисобҳои математикӣ дар Excel ва Mathcad.	Ҳисобкунии сатҳи масоҳат ва ҳаҷми ҷисмҳо
Ҳисобкунӣ дар Mathcad ва Excel	Системаҳои муодилаҳои алгебравии хаттӣ
Рамзгузори иттилооти рақамӣ	Табдил додани рақамҳо аз як системаи ҷисмӣ, ба дигар система
Алгоритмсозӣ ва барномасозӣ	Омӯзиши функсия. Нуқтаҳои шикаста. Бузургтарин ва хурдтарин қимматҳои функсия
Ҳалли адабии муодилаҳо дар Excel ва Mathcad.	Усулҳои рақамӣ
Сомонаҳо	Дар речаи ҳақиқӣ ҳал намудани масъалаҳои математикӣ

Бояд таъкид намуд, ки РБФ-и ТИ (информатика) ва математика дар РТ ниҳоят зиёд ба назар расида, он пеш аз ҳама метавонад ба рушди дониш, беҳтар намудани дарки хонандагон, баланд бардоштани сатҳи эҷодӣ, ташакули тафаккури интиқодӣ ва салоҳиятнокии гардидаи хонандагон аз фанни таълимии дигар, алаҳусна математика ва ғайри ин фанҳои сикли математика гардад.

Илова бар ин, РБФ дар РТ ба ташакули тафаккури интиқодӣ, рушди малакаҳои инноватсионӣ ва таҳкими салоҳиятнокии хонандагон кумак мерасонад. ТИ дар ин раванд на танҳо ҳамчун воситаи кумакрасон амал мекунад,

балки ҳамчун муҳаррики асосӣ барои такмил додани равандҳои таълимӣ хидмат менамояд. Бо ин роҳ, на танҳо сатҳи омӯзиши фанҳои сикли математика баланд мешавад, балки имкониятҳои омӯхтани дигар фанҳои таълимӣ бо назари ҳамгирӣ ба таври назаррас васеъ мегарданд.

Ҳамчунин, ин робита метавонад ба ташаккули муҳити таълимӣ, ки дар он омӯзгорон ва хонандагон дар якҷоягӣ бо истифода аз ТМ ба таҳқиқ ва ҳалли масъалаҳои воқеии илмӣ машғул мешаванд, мусоидат кунад. Ин равиш РТ-ро самараноктар намуда, ба тавсеаи доираи маърифатӣ, ташаккули ҷаҳонбинии васеъ ва рушди шахсиятҳои ҳамаҷониба мусоидат менамояд.

1.2. Истифодаи технологияи муосир дар раванди таълими математика

Замони муосир замони техникаю технология буда, аз ҳар як омӯзгор тақозо менамояд, ки дар РТ тартиб ва истифодаи технологияҳои иттилоотию коммуникатсионӣ (ТИК)-ро дуруст истифода намуда тавонад.

ТИ (информатика) дар баробари ворид гардидан ба фазои фанҳои таълимии ба монандӣ физика, астрономия, химия ва ғайра, алалхусус, дар математика аз ҳама зиёдтар истифода мегардад. Он ҳамчун воситаи самаранок ва боэътимоди ҳалли масъалаҳои характери математикӣ дошта метавонад дар дилхоҳ маврид истифода гардад, ба монандӣ, дарс, истеҳсолот, саноат ва ғайра. Бинобар, ин таҳқиқи истифодаи ТМ дар РТМ басо муҳим арзёбӣ мегардад.

Воқеан, ҳам дар раванди татбиқи ТИК дар зиёд намудани ҳавасмандии хонандагони МТМУ дар мавриди омӯзиши фанҳои табиӣ риёзӣ, техникӣ ва ҷамъиятӣ дар шароити татбиқи низоми нави рейтинги сифати ДХ, маҳорати касбӣ ва педагогии роҳбарияти муассисаи таълимӣ ва ҷаъолияти дастаҷамъонаи коллективӣ омӯзгорон нақши басо муҳим мебозад, зеро тамоми бурду боҳти муассисаи таълими аз қабилӣ ҷорӣ намудани низоми нав барои баланд бардоштани маҳорати касбии омӯзгор бо истифода аз техника ва ТМ, натиҷабардорӣ аз раванди низоми инноватсионии таълим, дастовардҳои хонандагон ва муваффақиятҳои омӯзгорон, назорати муассисаи таълимӣ, ташкили шароити самаранокӣ санҷиши педагогӣ, усул ва методи назорат ба РТ, истифодаи методҳои назорати корҳои беруназсинфӣ бо назардошти истифодаи технологияи инноватсионӣ аз андешаҳои одилона ва оқилонаи роҳбари

муассисаи таълимӣ ва дастаҷамъии коллективи омӯзгорон зимни нақшаи амалкунандааш дар чараёни таълиму тарбия вобастагии барзиёд дорад.

Омӯзгори салоҳиятнок дар истифодаи шароити муосири таълим, ҷамъоварӣ намудани маводи гуногун ва ғирдовардани навовариҳои тоза дар самти фаъолияти таълимии ҷанни худ ва баланд бардоштани тақмили маҳорати педагогӣ, иштирок дар семинару машваратҳо ё худ иштирок ба дарсҳои омӯзгорони таҷрибадор, истифода аз маводи марказҳои методӣ дар шакли электронӣ аз техника ва технологияи инноватсионӣ тариқи почтаи электронӣ, шабакаҳои иҷтимоӣ, дискҳо, таҷҳизотҳои захиракунанда (флешкарта), таҷҳизоти нусхабарорӣ, ва дигар таҷҳизотҳои ёрирасон оқилона онро бояд истифода намояд [91].

Ҷомеаи муосир гузаштан ба сатҳи куллан нави дастрасии таҳсилоти босифатро тақозо менамояд. Вазъи соҳаи илму маориф дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ва тамоюлҳои рушди ҷомеа ҳалли ғаврии мушкилоти рушди пешрафтаи системаи маориф дар асоси ТИ, фароҳам овардани фазои ягонаи иттилоотии таълимӣ дар кишварро тақозо мекунад.

ТИ ҷустуҷӯи иттилоот дар Интернет, сохтани сайтҳои интернетӣ, блогҳо, китобхонаҳои электронӣ, кор бо энциклопедияҳои электронӣ ва ғайраро дар бар мегиранд. Дар айни замон, технологияҳои телекоммуникатсионӣ қариб тамоми соҳаҳои фаъолияти таълимро фаро гирифтаанд.

Аз як тараф, ин ба тавсеаи пайвастаи имкониятҳои Интернет, хидматрасонии он, иттилооте, ки бо ёрии он ҷойгир карда мешавад, вобаста аст, ки аз нуқтаи назари РТ аҳамияти калон дорад. Аз тарафи дигар, воситаҳои муосири телекоммуникатсионӣ, ки дар РТ-и хонандагон истифода мешаванд, пайдоиши шаклҳои нави таълимро имконпазир мегардонанд, ки бе онҳо ҳал кардани доираи мунтазам васеъшавандаи вазифаҳое, ки дар назди маориф истодаанд, ғайриимкон мегардад.

Ба андешаи Т.Ф. Дубогрей, «...сарфи назар аз он, ки математика ва информатика ҷанҳои ба кулӣ мухталифанд, онҳо бо ҳам ҷудонашавандаанд. Математика як илми мустақилест, ки дар тӯли асрҳо рушд кардааст, дар ҳоле ки

информатика фанни сифатан нав буда, танҳо унсурҳои илмҳои дигарро ба кулӣ умумӣ мекунад. Информатика аз математика як қатор натиҷаҳо ва назарияҳоро ба даст овард, ки истифодаи васеъ пайдо кардаанд, алахусус дар назарияи забонҳо ва тарҷумонҳо, инчунин дар санчиши барномаҳо» [39, с.68].

Асрҳо боз математика ҳамчун як фанни муҳиме, ки дар дигар илмҳо нақши муассиро дар мукамал гардонидани онҳо бозидааст, шинохта шудааст. Алалхусус, ба ақидаи Р.Б. Карасева «Раванди таълими математикаро ҳамчун раванди аз ҷиҳати илми идорашаванда пешниҳод кардан мумкин аст, ки мақсад аз он ноил шудан ба дараҷаи баланди математикии хатмкунандагони муассисаҳои таълимӣ мебошад, ки барои истифода бурдани математика дар ҳалли масъалаҳои техникаю иқтисодӣ тайёранд» [50].

Ба ақидаи И.Н. Мишин, «...ниёз ба технологияҳои иттилоотию коммуникатсионӣ ҳамчун воситаи ҳалли зиддияти байни ҷамъоварии ҳаҷми доимо афзояндаи донишҳои илмӣ, аз як тараф ва имкониятҳо ва миқёси истифодаи онҳо аз ҷониби ҷомеа ба миён меояд. Аз ин ҷост, ки нақши дучонибаи технологияҳои иттилоотию коммуникатсионӣ: аз як тараф, ин воситаи табдил додани донишҳои илмӣ ба манбаҳои иттилоотии ҷомеа (истеҳсолот, захираҳои иҷтимоӣ ва ғайра) ва аз тарафи дигар, воситаи амалисозӣ ва табдил додани маълумоти таҳқиқоти илмӣ ба технологияҳое, ки аллакай мустақиман дар ҷомеа истифода шуда метавонанд (саноат, маориф ва ғайра) мебошад» [94, с.6].

Ба андешаи Л.В. Детушева, В.П. Добрица «Истифодаи информатика дар раванди таълим ва махсусан дар математика барои омӯзгорону хонандагон имкониятҳои нав фароҳам меорад».

1. Таҳия ва истифодаи маводи таълимӣ бо истифода аз технологияҳои чандрасонаӣ, таҳияи ҳуҷҷатҳо, аз ҷумла эффектҳои визуалӣ ва аудиоӣ. Махсусан, бо ёрии ин технология омӯхтани бисёр бахшҳои геометрия осонтар мегардад, барои хонандагон фаҳмидани масъалаҳои ин фасли математикаро осон мекунад, зеро бисёр хонандагон дар дарки ҷисмҳои геометрӣ дар фазо душворӣ мекашанд.

2. Татбиқи назорати компютери дониш, аз ҷумла санҷиш. Дар ин самт технологияҳои компютерӣ ба омӯзгор имкон медиҳад, ки назорати мунтазами дониши хонандагонро зуд ва одилона ба амал орад. Барои сохтани тестҳои компютерӣ барномаҳои махсус вучуд доранд: MyTest, ASTtest. Ин барномаҳо ба шумо имкон медиҳанд, ки дар шеваҳои гуногун ва шумораи гуногуни саволҳо тестҳо эҷод кунед» [38].

Равшан аст, ки яке аз самтҳои имконпазири татбиқи самараноки технологияҳои интернетӣ дар МТ метавонад омӯзиши профили татбиқи ХСБ ва синфҳои поёни бошад. Ба шарофати чунин технологияҳо мутахассисон метавонанд ба таълими хонандагон дар доираи самтҳои махсусгардонидашудаи таълим ҷалб карда шаванд. Вале, бо сабабҳои мухталиф ҳар як муассиса наметавонад онро амалӣ намояд. Ва ин танҳо яке аз далелҳои эҳтимоли аст, ки аз зарурати таъсис ва татбиқи системаи таълими махсус барои хонандагон бо истифода аз технологияҳои интернетӣ сухан меронем. Воситаи муассири ташаккули салоҳияти иттилоотӣ ва коммуникатсионӣ дар хонандагон истифодаи нармафзори педагогӣ аз ҷониби омӯзгор дар РТ мебошад. Воситаҳои нармафзори педагогӣ барномаҳои таълимӣ, барномаҳои рӯнамоӣ (намоишӣ), бозиҳо, ҳама гуна санҷишҳо, маҷмӯи супоришҳо аз рӯи сатҳҳои душворӣ дар шакли файлҳои матнӣ ва ғайра мебошанд.

Нармафзори инструменталӣ амалхоеро, ки барои амалияи таълимӣ ба миён меоянд, масалан, тартиб додани ҷадвалҳо, коркарди матнро таъмин мекунанд. Бартарии дарсҳои фанни математика бо истифода аз ТИ ва интернет дар он аст, ки бо ёрии онҳо мо метавонем як қатор масъалаҳои мубрами раванди омӯзиши математикиро ҳал кунем ва дар он инҳо дар бар гирифта мешаванд:

1. Истифодаи ТК ба афзоиши фаъолони шавқу рағбати хонандагон ба фан мусоидат мекунад, зеро онҳо усули ҳалли масъалаи ҳавасмандкунӣ дар таълими муосир, ташаккули шахсият мебошанд;
2. Баланд бардоштани сифати РТ ва ба дараҷаи ҳозираи раванди илмӣю техникӣ расондани он;
3. Татбиқи афкори инфиродӣ, равиши тафриқа дар РТ;

4. Омода намудани хонандагон ба ҳаёт ва кор дар ҷомеаи иттилоотӣ, ба кор дар раванди муосири автоматикунонидашуда;
5. Кумак ба омӯзгор дар ташкили назорати дониш;
6. Ба вуҷуд овардани чунин муҳити психологӣ дар таълим, ки дар он ихтилофҳо дар ҳалқаи «хонанда – омӯзгор» истисно карда мешаванд;
7. Фаъолияти маърифатии хонандагон фаъол мегардад, ки ба онҳо имкон медиҳад ба дараҷаи баланди дарк ва аз худ намудани маводи омӯхташуда бирасанд;
8. Дар муқоиса бо воситаҳои анъанавии таълими аудиовизуалӣ имкониятҳои навро ба хонандагон фароҳам меоварад.

Истифодаи ТИК дар байни хонандагон малакаҳои зеринро ташаккул медиҳад:

- пешакӣ ба нақша гирифтани амали худ ва тасаввур кардани тамоми рафти ҳалли ин ё он масъалаи рӯзмарра ё таълимӣ;
- ниятҳои худро возеҳ таҳия намуда, ҳамаи мафҳумҳои истифодашавандаро муайян мекунад;
- мазмун ва ҷузъҳои муроғиавии фаъолият ва маводи таълимиро ба таври қатъӣ ҷудо мекунад;
- вазифаи умумиро ба як қатор зервазифаҳо тақсим карда, баъди ҳал онҳоро муттаҳид мекунад;
- ҳатоҳои содиршударо ошкор ва барои бартараф намудан кӯмак менамояд (алалхусус, БК-и математикӣ).

Таълим бо истифода аз ТИК дар ду самти бунёдӣ пеш рафт: якум, баланд бардоштани самаранокии таълим, самаранокӣ ва оптимизатсияи РТ, ташкили илмӣ меҳнати хонандагон; дуюм, инкишофи қобилияти маърифатии хонандагон, маҳорати ҳал намудани вазифаҳои супурдашуда, мустақилона фикр кардан, соҳиби малакаи муошират кардан. Омӯзгори математика бо истифода аз ТМ метавонад баҳисобгирии мунтазами ДХ-ро ташкил кунад, ин равандро камтар меҳнатталаб гардонад. Илова бар ин, ҳуди хонандагон дар ин раванд фаъолона ширкат меварзанд ва ин омили муҳимтарини рушди онҳост. Баҳодихии

фаъолияти худ, назорати дастовардҳои онҳо хонандагонро ба худтаҳлил водор мекунад, раванди ҷамоҳангсозӣ ва танзими худтаълимиро осон мекунад. Бинобар ин истифодаи самараноки он аз тарафи хонандагон аз манфиат ҳолӣ нахоҳад буд.

Омӯзгори фидокор аз имкониятҳои ба дастоварда истифода бурда, метавонад маъхази маҳорати таълимию тарбиявӣ худро истифода аз имкониятҳои мавҷудбудаи таҷҳизотҳои истифодакунандаи ТИК бою ғанӣ гардонад. Инчунин, ҷорабиниҳои методиро дар муассиса тибқи мундариҷа ва муҳлати гузаронидани онҳо ба нақша гирифта, ҳамеша кӯшиш намояд, то ҳар лаҳзаи дарси ӯ пурсамар, таъсирбахш ва хотирмон гузаронида шавад.

Интихоби методҳои гуногун боиси бештар самарабахши омӯзиши мавод вобаста мебошад. Методи самаранок он аст, ки дар мавриди истифодаи он бо ёрии захираи каме вақт, таҷҳизот, кӯшишҳои зехнӣ ва ҷисмонӣ ба мақсади таълимии дар наздамон гузошташуда расида тавонем. Баъзеҳо дар он ақидаанд, ки истифодаи усулҳои таълими интерактивӣ раванди дарсро «шавқовар» мекунад. Илова ба ин қайд мекунем, ки мақсади ҳар як дарс васеътар буда, танҳо аз ҳавасманд кардани хонандагон иборат нест. Усулҳои самараноктар ба ҳисоб мераванд, ки бо истифода аз мавод ва вақти кам мақсадҳои таълимӣ амалӣ шаванд [86].

Ҳангоми дар омӯзиши ҳама ҷанҳои таълимӣ ҷорӣ намудани компютер, малакаҳои ба ном «саводнокии компютери хонандагон» характери умумитаълимӣ мегиранд. Ташаккули муносибати нав ба фаҳмиши мақсадҳои омӯзишии ҷанни ТИ (информатика) пеш аз ҳама ба вазифаҳои умумитаълимии ин ҷан ва имкониятҳои потенсиалии он дар ҳалли масъалаҳои муҳимтарини таълим, тарбия ва рушди зехнии хонандагон алоқаманд аст.

Унсурҳои алоҳидаи таҳлили кибернетикии ҳодисаҳои муҳити атроф инъикоси худро дар ҷанҳои таълимии биология, физика, таърих, ҷамъиятшиносӣ, таълими меҳнат ва ғайра меёбанд. Ҷанни информатика бошад, дар системаи ҷанҳои таълими нақши пешбарандаро бозида, баҳри дарёфти тасаввуроти ягонаи олами ҳастӣ ва эҳсоси умумияти асосҳои иттилоотии

раванди омӯзиши табиати зинда, ҷомеа ва техника шароити мусоид фароҳам меорад [13].

Истифодаи метод, методика, ва методологияи дар раванди омӯзиши фанни таълимӣ яке аз асоситарин принципҳои таъмини муносибати байни омӯзгор ва хонанда мебошад. Яъне, методологияи таълим методҳо, методикаҳо ва дигар ҷанбаҳои фаъолияти таълиму тарбияро дар бар мегирад. Масалан, таълими баракси аъанавӣ, аслан як методологияи дигар аст. Барои ба таври соддакардашуда шарҳ додани он, тавсифи равшан ин аст, ки хонандагон вазифаи синфҳои худро дар хона ва вазифаи хонагии худро дар синф иҷро мекунанд (расми 2).



Расми 2. Амсилаи вобастагии методология, метод, методика

Дар синфҳои болоии РТ хонандагон маълумоти омӯхташударо дар амал татбиқ намуда, дар асоси таҷрибаи худ ғояҳои нав эҷод мекунанд. Бо усули анъанавӣ, дарсҳо одатан ба марҳилаҳои аввали омӯзиш-аз ёд кардан ва фаҳмиш бахшида мешаванд.

Ҳамин тариқ, ба андешаи М.М. Буняев «...вазифаи асосии фанни информатика аз таъмин намудани фарогирии дониши мустаҳкам ва бошууронаи хонандагон доир ба раванди табдил, ирсол ва истифодаи иттилоот иборат буда, дар ҳалли масъалаҳои маълумоти умумииinsonӣ саҳми арзанда дорад» [18, с.94]:

1. Дар ташаккули асосҳои ҷаҳонбинии илмӣ:

- тасаввуроти хонандагон оид ба иттилоот ҳамчун ба яке аз се мафҳуми бунёдии тасвири илмии олам: модда, энергия, иттилоот, ташаккул дода мешавад;
- фаҳмиши хонандагон доир ба методҳои якхела ва ягонаи сохти системаҳои худидораи гуногунҷабҳа ташаккул дода мешавад ва мавқеи технологияҳои

нави иттилоотӣ дар тараққиёти ҷомеа ва дигаргуншавии мазмуну характери фаъолияти инсон муайян карда мешавад.

2. Дар тараққӣ додани сатҳи тафаккури хонандагон:

- илми равоншиносии (психология)-и муосир аҳамияти информатикаро дар рушди тафаккури назариявӣ ва эҷодии хонандагон таҳлил намуда, ташаккули шакли нави тафаккур – тафаккури ғавриро ба қайд гирифтааст; як қатор таҳқиқотҳои равоншиносӣ аз он гувоҳи медиҳад, ки ҳангоми истифодаи компютер дар хонандагон услуби самараноки модулюи рефлексии фикронӣ ташаккул меёбад.

3. Дар омодагории хонандагон ба фаъолияти амалию меҳнатӣ;

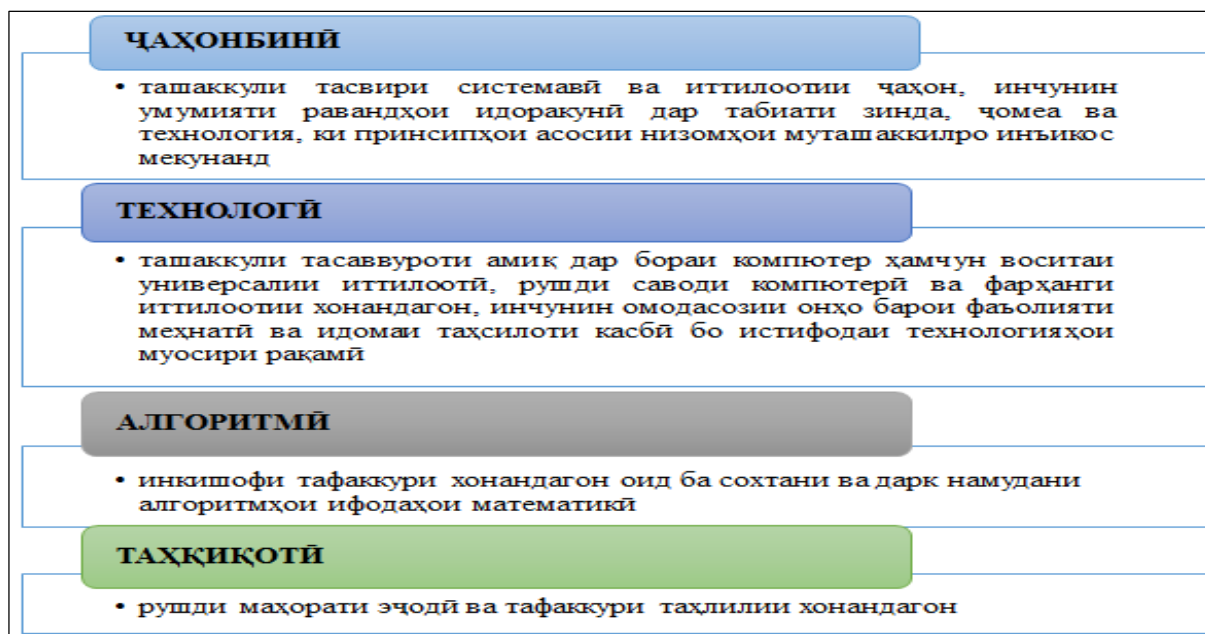
- нақши информатика дар ташаккули фарҳанги иттилоотии хонандагон ва компонентҳои омодагиашон ба тарзи нави ҳаётгузаронӣ дар ҷомеаи иттилоотӣ бағоят бузург аст;
- истифодаи методу васоити компютерӣ хонандагонро ба давомдиҳии таҳсил дар муассисаҳои зинаҳои минбаъда ҳидоят менамояд.

Ба объектҳои асосии фанни ТИ (информатика) - иттилоот, захираҳои иттилоотӣ, равандҳои иттилоотонии системаҳои табиатан гуногун ва воситаҳои иттилоотикунонӣ дохил мешаванд. Фанни ТИ (информатика) ҳамчун илми мустақил на танҳо соҳаи таҳқиқотӣ, балки методҳои хоси таҳқиқотии худро дорост.

Истифодаи ин методҳо имконият медиҳанд, ки хосият ва қонунҳои умумии ҳодисаҳои муҳити атроф ва ҷомеаро ошкор созем, таҳқиқ ва тадбиқ намоем. Дар барномаи таълимии фанни техноогияи иттилоотӣ (информатика) чор самти асосии рушди тафаккури хонандагон пешбинӣ шудааст (расми 3) [55]:

Мавқеи истифодаи ТИК дар тақмили маҳорати касбии омӯзгор ва зиёд намудани ҳавасмандии хонандагони МТМУ бо назардошти баланд бардоштани сифати дониш дар РТ хеле таъсирбахш аст. Бояд қайд намуд, ки вазифаи ТИК аз тарзҳои ҷамъоварӣ, тасвир, коркард, мушоҳидакорӣ ва ирсоли иттилоот, тариқи шабакаи интернет тавассути воситаҳои техникӣ сарувор дорад. Яке аз шаклҳои инноватсияи иттилоотикунонии ҷомеа буда, бо худ таҳаввулоту илмию техникӣ

ва иқтисодию иҷтимоиро меоварад, ки он дар навбати худ ҳаёту фаъолият ва тафаккури арзишҳои омӯзгор ва хонандагон дигаргун месозад. Тамоюл ва сурати ин дигаргуншавӣ дар таълимӣ инноватсионӣ аз он гувоҳӣ медиҳад, ки асри XXI асри инноватсионӣ дар истифодаи техника ва ТИК хоҳад гардид.



Расми 3. Самтҳои асосии рушди тафаккури хонандагон дар дарси ТИ (информатика)

Ба андешаи З.Н. Исмаилова «... компютер ба мо имкон медиҳад, ки дар баробари таъмини чандирии идоракунии раванди таълим назоратро аз болои фаъолияти хонандагон ба таври сифатан нав медиҳад» [49, с.21]. Ҳангоми кор дар компютер ҳар як хонанда метавонад то даме, ки ба вай лозим бошад, дар бораи ҷавоб ба саволи пешниҳодгардида фикр карда тавонад; масъалаи баҳодиҳии субъективии дониш ҳангоми пурсиш хориҷ карда мешавад, зеро компютер баҳогузорино муқаррар мекунад, шумораи вазифаҳои дуруст иҷрошударо ҳисоб мекунад; таҳлили ҷавоби мавҷуд аст, ки ба хонандагон имкон медиҳад, ки ӯ худро дар дониши андӯхтаи худ устувор созад, ё ҷавоби нодурустро ислоҳ намояд ва ё барои ҷавоб ба омӯзгор муроҷиат намояд. Аз ҷиҳати техникӣ, эҷоди барномаи назоратӣ дар математика нисбат ба дигар ҷанҳони таълимӣ соддатар аст, зеро маҳз математика ба расмиятсозии бештар мусоидат мекунад.

Ҳамагӣ якчанд сол муқаддам касе тасаввур карда наметавонист, ки башарият дар остонаи давраи нави инкишоф тамаддуни иттилоотӣ қарор мегирад. Дар ҷомеаи иттилоотӣ фаъолияти ҳар шахс ва гурӯҳ бештар ба қобилияти аз худ кардани иттилоот ва самаранок истифода бурда тавонишани он вобаста мегардад.

Истифодаи компютерҳо дар тамоми соҳаҳои фаъолияти инсон дастрасӣ ба манбаъҳои боэтимоди иттилоотро таъмин, одамонро аз иҷрои корҳои якранг ва дилгиркунанда озод мекунад. Дар натиҷа қувваи пешбарандаи инкишофи ҷомеа дар баробари истеҳсоли маҳсулоти моддӣ, маҳсулоти иттилоотӣ гардад. Маҳсулоти моддӣ бошад, маҳз тавассути иттилоот паҳн мегардад. Дар ҷомеа иттилоотӣ на танҳо истиҳсолот тағйир меёбад, балки тамоми тарзи зиндагонӣ, системаи арзишҳо дигаргун мешавад. Ҷомеаи иттилоотӣ бар ивази ҷомеаи саноатӣ ва ҷомеаи саноатӣ бар ивази ҷомеаи кишоварзӣ рӯи қор омадаанд [127].

Бояд таъкид намуд, ки дар асоси таҳлили маълумотҳои зикршуда, татбиқи ТМ дар РТМ аҳамияти махсус дошта, он на танҳо шароити омӯзиширо беҳтар менамояд, балки дар ташаккули малакаҳои таҳлилӣ, тафаккури мантиқӣ ва қобилияти ҳалли масъалаҳои амалӣ саҳми назаррас мегузорад. Истифодаи ТМ, барномаҳои таълимӣ ва воситаҳои рақамӣ имкон медиҳанд, ки раванди таълим ҷолибтар ва барои хонандагон фаҳмотар гардад. Инчунин, татбиқи чунин технологияҳо ба омӯзгорон имконият медиҳад, ки ба усулҳои инноватсионии таълим рӯй оварда, қобилияти шахсии ҳар як хонандаро ба таври инфиродӣ рушд диҳанд ва муҳити таълимиро ба сатҳи сифатан нав бардоранд.

1.3. Тахтаи электронӣ воситаи самараноки таълим дар раванди омӯзиши математика

Истифодаи техникаи муосир дар дарс низ салоҳият ва имконияти худро дорад. Яке аз чунин воситаҳои ҳозиразамон истифодаи компютер ва ТЭ дар РТ ба ҳисоб меравад. Имрӯзҳо ТЭ, чи дар донишгоҳҳо ва чи дар МТ, зиёд ба чашм мерасанд.

Тахтаи электронӣ барои экрани компютерро калонҳаҷм тасвир намудан хизмат мерасонад. Ин таҷҳизот дар раванди таълим ғоидаи зиёд дорад, чунки хонанда ғуфтаи омӯзгорро на танҳо мешунавад, балки мебинад ва ҳам шавқаш барои аз худ кардан аз техникаи муосир зиёд мегардад. Инчунин, дарс барои омӯзгор бойгонӣ мешавад, чунки дарсоро, ки мегузарад, дар хотираи компютер онро сабт менамояд ва минбаъд вақтро барои навиштан ва сохтани мавод зиёд сарф намекунад. Ҳангоми истифода бурдани тахтаи электронӣ дар дарси технологияи иттилоотӣ, аз ҷумла ин омилҳо судманданд:

- сарф кардани вақт (барои як амалро ба ҳар як хонанда ғаҳмонидан, дар акси ҳол, ба назди ҳар яке онҳо як маротибагӣ нишон додан лозим аст);
- бедор кардани шавқу завқи хонандагон оид ба техникаи муосир;
- тарзи истифодаи техникаҳои ҳозиразамон;
- намоиши тасвирҳои илмӣ-таҳқиқотӣ [91].

Ҳангоми гузароиши мавзӯҳои таълимӣ аз ғанҳои математика, алгебра, геометрия ва дигар ғанҳо агар тахтаи синф истифода бурда шавад, вақти зиёд барои навиштани шарти мисолу масъалаҳо талаб мекунад. Имрӯзҳо бошад, омӯзгор метавонад нақшаи яксоатаи дарси худро, ки он мисолу масъалаҳо ва нақшаҳо дар бар мегирад, тавассути рӯнамои сохташуда, дар ТЭ намоиш диҳад. Дар ин маврид барои омӯзгор гузаштани дарс ҳам осон мегардад ва ҳам сарфакори вақт ва сифатнокии дарс бештар мешавад. Гузашта аз ин, ӯ метавонад, инчунин, кори рӯнамои худро соли минбаъда низ бо каме дигаргунӣ (агар лозим бошад) истифода барад.

ТИ баҳри баланд бардоштани сифати таълим мададрасон буда, барои истифода ба ҳар як омӯзгор тавсия дода мешавад. Ин ба амалӣ гардонидани қонунҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи ҳуҷҷати электронӣ» аз 31.12.2014. №1174, «Дар бораи иттилоот» аз 03.07.2012. №848, «Консепсияи ташаккули ҳукумати электронӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон» аз 30.12.2011. №643, «Барномаи рушди иноватсионии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2011-2020» аз 30.04.2011. №227 мусоидат менамояд [77, 79, 78, 67]. Ин иқдом ба талаботи иҷтимоию иқтисодии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон мутобиқ буда, диққатро ба рушди ихтироъкорӣю навоарӣ дар муассисаҳои ҷумҳурӣ равона мекунад.

Муҳаққиқон ва олимони зиёде дар таҳқиқотҳои худ ба омӯзиш ва баррасии самаранокии ТЭ машғул шуда, ин воситаро ҳамчун як абзори муҳими таълим арзёбӣ намудаанд. Онҳо зикр мекунанд, ки истифодаи ТЭ на танҳо раванди таълимро осон мекунад, балки ба рушди фикрронии эҷодӣ, баланд бардоштани ҳавасмандии хонандагон ва таҳкими ҳамкории байни омӯзгорон ва шогирдон мусоидат менамояд. Ба ақидаи онҳо, ин технология ҳамчун як унсури муҳими таълими муосир, воситаи самараноки инноватсионӣ ва заминаи фароҳамсозии муҳити интерактивӣ дар МТ нақши муҳим мебозад (ҷадвали 4).

Ҷадвали 4. Ҷиҳати самаранокии ТЭ муҳаққиқон ва олимони зиёде андешаҳои худро зайл ибраз намудаанд.

И.А. Токарева [131]	Омӯзгори муосир бояд тарзи истифодаи моҳирона аз тахтаи электрониро омӯзад, дар он сурат хонандагони мо каме боистеъдод, мустақил, ғаъол ва муҳимтар аз ҳама, соҳиби тафаккури эҷодӣ мешаванд ва он гоҳ тамоми ҷазои дарсро омӯзгор пур намекунад, балки онро шогирдонаш пурра мекунанд.
А.А. Загуменная, Д.Е. Раҳманов [42]	Омӯзиш бо тахтаи электронӣ назар ба омӯзиш бо компютер ё тахтаи муқаррарӣ ҳеле самараноктар аст. Бартарии назаррас дар он аст, ки дарсҳои дар тахтаи электронӣ омодашуда метавонанд зиёда аз як маротиба истифода шаванд, ки вақти омӯзгори сарфа мекунад.
Peter Kent [154]	Омӯзгорон метавонанд ба осонӣ байни истифодаи ҳисобкунакҳои графикаи виртуалӣ, барномаҳои ҷадвалӣ, объектҳои омӯзишӣ ва барномаҳои нармафзор дар асоси мавзӯҳои математика ба роҳ монанд. Омӯзгор муҳити таълимро идора мекунад, мувоҳисаро роҳбарӣ намуда, саволҳо медиҳад, ба пешниҳодҳои хонандагон посух медиҳад, аммо онҳо метавонанд ин корро бо доираи васеи технологияҳо амалӣ намоянд.
Б. Файзализода [134]	Истифодаи тахтаи электронӣ ва Smart – экранҳои интерактивии таълими ба омӯзгорон имконият медиҳад, ки вақти худро сарфакорона истифода барад, чунки ҳангоми истифодаи дасгоҳҳои техникӣ нисбат ба тахтаи муқаррарӣ 30%-и вақт сарфа мегардад.
А.Р. Олимӣ [104]	Истифодаи бамавриди тахтаи электронии интерактивӣ дар синфхонаҳо кулай ва сода мебошад. Хонандагон метавонанд озодона ба он диққат диҳанд. Тахтаи электронӣ ба хонандагон имкониятҳои навро барои муҳокимаи фароҳам меорад ва динамикаи мусбатро дар раванди таълим нигоҳ медорад.

Давоми ҷадвали 4	
С.В. Полуэктова [115]	Бо истифода аз тахтаи электронӣ омӯзгор метавонад диққати синфро ба худ ҷалб ва бомуваффақият истифода барад. Омӯзгор дар дарс бо тахтаи электронӣ қобилияти эҷод кардани тасвирҳои визуалии ғайристандартиро дорад, ки барои ҳар як марҳила дар дарси мушаххас заруранд, ки дар ягон сарчашмаи дигар мавҷуд нестанд.
Е.В. Чернобай [143]	Гузaronидани дарсҳо бо истифода аз тахтаи электронӣ тавачҷуҳи хонандагонро ба ин фан зиёд мекунад, кор бо ин таҷҳизоти таълимӣ барои ҳамкориҳои омӯзгор ва хонандагон имкониятҳои васеъ фароҳам меорад.

Ҳамзамон бояд қайд кард, ки ТЭ ҳамчун як воситаи пешрафтаи таълимӣ барои баланд бардоштани самаранокии омӯзиши фанни математика нақши муҳим мебозад. Ин технология имкон медиҳад, ки раванди таълим ҷолиб, интерактивӣ ва муассир гардад. Онро метавон дар ҳама марҳилаҳои дарс истифода бурд, аз ҷумла ҳангоми ҷорӣ намудани маводи нави таълимӣ, шарҳи назариявӣ, ҳалли масъалаҳои амалӣ, таҳкими донишҳо ва малакаҳо, инчунин дар баррасии вазифаҳои эҷодӣ.

Истифодаи ТЭ ба омӯзгорон имкон медиҳад, ки маводро бо истифода аз воситаҳои мултимедиявӣ ба таври аён ва фаҳмо пешниҳод кунанд, ки ин ба баланд бардоштани тавачҷуҳи хонандагон ва ташаккули малакаҳои таҳлиливу амалӣ мусоидат мекунад. Ғайр аз ин, ТЭ шароити мусоидро барои ҳамкорӣ ва муколама байни омӯзгор ва хонандагон фароҳам меорад, ки дар натиҷа омӯзиши фанни математика самараноктар ва шавқовартар мегардад.

Чанд намунаи мушаххаси он, ки чӣ тавр ТЭ-ро дар дарсҳои математика истифода бурдан мумкин аст, пешкаш менамоем (ҷадвали 5).

Ҷадвали 5. Намунаи мушаххаси он, ки чӣ тавр тахтаи электрониро дар дарсҳои математика истифода бурд

Хусусият	Ҳалли кадом мушкилот
Муқаддимаи маводи нав	ТЭ метавонад барои нишон додани мафҳумҳо ва формулаҳои мураккаби математикӣ истифода шавад. Масалан, омӯзгор метавонад ТЭ-ро барои таҳияи маводҳои ҷандрасонаӣ истифода барад, ки чӣ тавр кор кардани алгоритмро нишон медиҳад ва ё тасвирҳои геометрӣро намоиш диҳад.

Давоми ҷадвали 5	
Ҷорӣ намудани мафҳумҳои нави математикӣ	ТЭ-ро барои тасаввур кардани мафҳумҳои математикие истифода бурдан муфид буда фаҳмидани шифоҳӣ ё дар тахтаи оддӣ душвор аст. Масалан, ТЭ-ро барои эҷоди аниматсияҳо истифода бурдан мумкин ва онҳо нишон медиҳанд, ки шаклҳо чӣ гуна ҳаракат мекунанд ё чӣ гуна формулаҳои математикӣ кор мекунанд.
Мустаҳкамкунии дониш ва амалияи малакаҳо	ТЭ-ро барои эҷоди машқҳо ва вазифаҳои интерактивӣ истифода бурдан мумкин аст. Масалан, омӯзгор метавонад ТЭ-ро барои сохтани викторинаи математикӣ ё сохтани бозие, ки аз хонандагон ҳалли мушкилот талаб мекунад, истифода барад.
Назорати дониш	ТЭ-ро барои сохтани тестҳо ва пурсишҳо истифода бурдан мумкин аст. Масалан, омӯзгор метавонад ТЭ-ро барои сохтани санчише истифода барад, ки дар он хонандагон бояд ҷавоби дурустро аз якчанд вариант интихоб кунанд ё пурсишро созанд, ки дар он хонандагон бояд ба чанд савол ҷавоб диҳанд.

Бояд таъкид кард, ки дар мавриди истифодаи ТЭ дар дарсҳои математика барои эҷоди машқҳои интерактивӣ ва кор бо масъалаҳои мушкилгаро нуқтаҳои зеринро бояд ба назар гирифт (ҷадвали 6).

Ҷадвали 6. Нуқтаҳои асосӣ ҷиҳати истифодаи тахтаи электронӣ

Марҳила	Тавсифи нуқтаҳои асосӣ
Омодагӣ	Пеш аз истифодаи ТЭ дар дарс, омодагии ҳамаҷониба муҳим аст. Омӯзгор бояд дар бораи чӣ тавр истифода бурдани ТЭ фикр кунад ва маводҳои заруриро пешакӣ омода намояд.
Ташкили муҳит	Муҳим аст, ки муҳит дар синфхона дуруст ташкил карда шавад, то ҳамаи хонандагон онро дида тавонанд.
Мулоқот бо хонандагон	Омӯзгор ҳангоми истифодаи ТЭ бояд бо хонандагон фаъол бошад. Вай бояд саволҳо диҳад, хонандагон ба муҳокима ташвиқ кунад ва дар сурати душворӣ ба онҳо кӯмак расонад.

Ҳангоми мақсаднок истифода бурдани ТЭ метавонад самаранокии таълими математикаро ба таври назаррас беҳтар созад. Он метавонад дарсҳоро шавқовартар ва ҷолибтар гардонад, ҳавасмандии хонандагонро баланд бардорад ва сатҳи дониши онҳоро беҳтар созад.

ТЭ воситаи инноватсионист, ки метавонад барои баланд бардоштани самаранокии таълими математика истифода шавад ва нисбат ба усулҳои анъанавии таълим як қатор бартариҳоро пешниҳод мекунад (рамаи 4).

Визуализатсияи иттилоот	Барои ҳалли масъалаҳо	Барои санҷиши дониш
Тахтаи электронӣ ба омӯзгорон имкон медиҳад, ки рӯнамоҳои интерактивӣ ва динамикӣ эҷод кунанд, ки ба хонандагон дар тасаввуроти мафҳумҳои математикӣ кӯмак кунанд.	Тахтаи электрониро метавон барои таъмин кардани хонандагон бо асбобҳои истифода бурд, ки ба онҳо дар ҳалли масъалаҳои математикӣ кумак кунанд. Масалан, омӯзгор метавонад тахтаи электрониро истифода барад, то ба хонандагон дар графикаи функсия ё ёфтани роҳи ҳалли муодила кӯмак расонад.	Тахтаи электронӣ метавонад барои эҷоди фаъолиятҳои интерактивӣ, ки ба омӯзгорон дар арзёбии фаҳмиши хонандагон ёрӣ мерасонад, истифода шавад. Масалан, омӯзгор метавонад тахтаи электрониро барои пешниҳоди муаммоҳои математикӣ ё маҳфилҳо истифода барад.

Расми 4. Бартариятҳои тахтаи электронӣ

Ҳангоми истифодаи ТИ дар дарсҳои математика, муҳим аст, ки принципҳои дар расми 5 овардашударо дар хотир дошт, ТЭ бояд:

Барои дастгирӣ, на иваз кардани омӯзиши анъанавӣ истифода шавад. ТЭ бояд барои такмил додани омӯзиш истифода шавад, на ҷои онро гирад.

Мувофиқи ниёзҳои хонандагон истифода шавад. Омӯзгор ҳангоми истифодаи ТЭ бояд сатҳи омодагии хонандагон ва талаботи инфиродии онҳоро ба назар гирад.

Ба таври беҳатар ва масъулиятнок истифода шавад. Омӯзгорон бояд ба хонандагон тарзи истифодаи ТЭ – ро беҳатар ва масъулият омӯзанд.

Расми 5. Принципҳои истифодаи тахтаи электронӣ

ТЭ метавонад як воситаи пурқувват барои беҳтар кардани омӯзиши математика бошад, вақте ки он дуруст истифода мешавад ва он метавонад ба хонандагон дар фаҳмидани мафҳумҳои математикӣ ва беҳтар кардани ҳавасмандӣ ва нишондиҳандаҳои таълимии онҳо кӯмак кунад.

Аз ин бармеояд, ки ТЭ воситаи муоссирест, ки дар баланд бардоштани самаранокии дарсҳои математика татбиқ гардида ба омӯзгор имкон медиҳад, ки

рӯнамоҳои интерактивӣ эҷод кунанд, ки диққати хонандагонро ҷалб мекунад ва ба онҳо дар фаҳмидани мафҳумҳои математикӣ кӯмак мекунад.

ТЭ метавонад барои эҷоди як қатор фаъолиятҳои истифода шавад, ки ба сатҳҳои гуногуни қобилиятҳои хонандагон мувофиқанд. Масалан, ТЭ-ро барои ҳалли вазифаҳои истифода бурдан мумкин аст, ки нисбат ба ҳалли вазифаҳои стандартӣ мураккаб ё каме мураккабтаранд.

ТЭ метавонад барои эҷоди дарсҳои ҷолибтар ва интерактивии математика истифода шавад. Масалан, ТЭ метавонад барои дохил кардани видеоҳо, бозиҳо ё дигар унсурҳои интерактивӣ дар дарсҳои истифода бояд кард.

Ҳангоми истифодаи ТЭ дар дарсҳои математика, муҳим аст, ки омӯзгор принципҳои зеринро дар хотир дошта бошад:

- ТЭ-ро ҳамчун замимаи усулҳои анъанавии таълим истифода барад, на ҳамчун ивазкунандаи онҳо. ТЭ набояд ягона усули таълим дар дарси математика бошад. Он бояд дар якҷоягӣ бо дигар усулҳо, аз қабилҳои шарҳи шифохӣ, машқҳои амалӣ ва қори гурӯҳӣ истифода шавад.
- пешакӣ дар бораи он фикр кунад, ки чӣ тавр ТЭ-ро истифода мебарад. Пеш аз истифодаи ТЭ дар синфхона, муҳим аст, ки онро чӣ гуна истифода хоҳад кард. Нақшаи дарсро таҳия намуда муайян кунад, ки чӣ тавр ТЭ дар ҳар як марҳилаи дарс истифода мешавад.
- истифодаи ТЭ-ро машқ кунад. Барои самаранок истифода бурдани ТЭ дар синф донишҷӯи истифодаи он муҳим аст. Пеш аз истифодаи он ба хонандагони худ дар дарс сохтани рӯнамо ва истифодаи хусусиятҳои ТЭ-ро машқ кунад.

Истифодаи ТЭ дар дарсҳои математика метавонад як воситаи муҳими баланд бардоштани ҳавасмандии хонандагон ва ташаккули дарки амиқтари мафҳумҳои математикӣ гардад. Ин технология ба омӯзгорон имкон медиҳад, ки раванди таълимиро интерактивӣ, шавқовар ва мувофиқ ба талаботи замони муосир созанд. Бо истифодаи ТЭ, омӯзгор метавонанд мисолҳои амалӣ, графикҳо ва моделҳои визуалиро пешниҳод кунанд, ки ин ба хубтар фаҳмидани мафҳумҳои математика мусоидат мекунад.

ТЭ метавонад барои кӯмак ба хонанда дар ҳалли масъалаҳои математика истифода шавад. Ин метавонад ба хонанда дар рушди ҳамкорӣ ва малакаҳои ҳалли мушкилот кӯмак расонад. Масалан, мо метавонем ТЭ-ро барои эҷоди як дарси муштарак истифода барем, ки дар он хонандагон метавонанд барои ҳалли масъалаи математика якҷоя кор кунанд.

Инҳоянд чанд намунаи мушаххаси он, ки чӣ тавр ТЭ-ро дар дарсҳои синқи математики истифода бурдан мумкин аст (ҷадвали 7).

Ҷадвали 7. Намунаи мушаххаси ТЭ дар дарсҳои синқи математики

Дар дарси алгебра	Дар дарси геометрия	Дар дарси оморӣ математики
Мо метавонем ТЭ-ро истифода бурда, ба хонандагон тарзи ҳалли муодилаҳоро нишон диҳем. Мо метавонем ТЭ-ро барои сохтани намоиши аниматсионӣ, ки қадамҳои ҳалли муодиларо нишон медиҳад, истифода барем. Ин метавонад ба хонандагон дар фаҳмидани раванди ҳалли муодилаҳо ва дар хотир нигоҳ доштани алгоритмҳо кӯмак кунад.	Мо метавонем ТЭ-ро истифода бурда, ба хонандагон тарзи сохтани шаклҳоро нишон диҳем. Мо метавонем ТЭ-ро барои сохтани амсилаи интерактивӣ истифода барем, ки дар он хонандагон шаклҳоро таҳия намоянд. Ин метавонад ба хонандагон дар рушди тасаввури фазоӣ ва малакаҳои сохтани онҳо кӯмак кунад.	Мо метавонем ТЭ-ро истифода барем, то ба хонандагон тарзи таҳлили маълумотро нишон диҳем. Мо метавонем ТЭ-ро барои сохтани график ё диаграммаи интерактивӣ истифода барем, ки хонандагон метавонанд барои таҳлили маълумот истифода баранд. Ин метавонад ба хонандагон дар фаҳмидани мафҳумҳо ва усулҳои омории кӯмак расонад.

ТЭ метавонад ҳамчун воситаи бисёрҷанба дар РТ истифода шавад. Он ҳамзамон барои намоиши рӯнамоҳо, таҳияи конструкцияҳои геометрӣ, ҳалли масъалаҳои гуногун, иҷрои корҳои лабораторӣ ва дигар фаъолиятҳои таълимӣ имконият фароҳам меорад. Истифодаи чунин технология на танҳо ҷараёни дарсро ҷолиб мегардонад, балки самаранокии омӯзишро баланд бардошта, ба хонандагон барои дарки амиқи мавод ва ташаккули малакаҳои амалӣ кӯмак мерасонад (ҷадвали 8).

Китобҳои махсуси электронии математики мавҷуданд, ки онҳоро бо ТЭ истифода бурдан мумкин аст. Дар он дастурамалҳои намудҳои гуногуни

интерактивӣ мавҷуданд, ки ба хонандагон имкон медиҳанд, ки маводро мустақилона омӯхта, аз омӯзгор фикру мулоҳиза гиранд.

Ҷадвали 8. – Татбиқи ТЭ дар РТ-и фанҳои сикли математикӣ

Иҷрои амалиётҳо	Шарҳи амалиёт
Намоиши рӯнамо ва ТЭ	ТЭ метавонад барои намоиши рӯнамоҳо ва дигар маводи чандрасонаӣ, ки дорои маълумот оид ба математика мебошанд, истифода шавад. Ин кӯмак мекунад, ки дарсҳо ҷолибтар ва аёнтар шаванд.
Иҷрои конструкцияҳои геометрӣ	ТЭ ба мо имкон медиҳад, ки конструкцияҳои геометрии гуногун, аз қабili сохтани рақамҳо, ченкунии кунҷҳо ва ғайраро нишон диҳем. Ин ба хонандагон кӯмак мекунад, ки мафҳумҳои геометрию беҳтар фаҳманд ва тарзи мустақилона иҷро кардани конструкцияҳои геометрию ёд гиранд.
Ҳалли масъалаҳои математикӣ	ТЭ-ро барои ХММ истифода бурдан мумкин аст. Ин ба хонандагон кӯмак мекунад, ки алгоритмҳои ҳалли мушкилотро беҳтар дарк кунанд ва тарзи татбиқи онҳоро дар амал омӯзанд.
Гузaronидани дарсҳои амалӣ	ТЭ метавонад барои гузаронидани дарсҳои амалӣ аз фанни математика истифода шавад. Ин ба хонандагон кӯмак мекунад, ки асосҳои назариявии математикаро беҳтар фаҳманд ва тарзи дар амал татбиқ кардани онҳоро омӯзанд.

ТЭ ба мо имкон медиҳад, ки масъалаҳоро ба таври интерактивӣ ҳал кунем ва таҷрибаҳо гузаронем, то хонандагон мафҳумҳо ва алгоритмҳои математикиро беҳтар дарк кунанд. Аз таҳқиқотҳо бармеояд, ки истифодаи ТЭ дар дарсҳои фанни сикли математика аз манфиат холӣ набуда, он ба таъмини вақти изофа барои омӯзгор ҷиҳати иҷрои корҳои иловагии самараноки таълимӣ мусоидат хоҳад кард.

Хулосаи боби якум

Боби якум, ки таҳти унвони «Асосҳои назариявӣ-методи истифодаи усулҳои муосири фанни технологияи иттилоотӣ ва алоқаи байнифаннии математикаю технологияи иттилоотӣ» пешниҳод шудааст, заминаҳои назариявӣ, усулҳои методӣ ва имкониятҳои ҳамгироии ду фанни асосии таълим – технологияи иттилоотӣ ва математика – мавриди таҳлил ва баррасии амиқ қарор гирифтанд. Натиҷаҳои омӯзиш нишон доданд, ки ҳамкориҳои ин фанҳо на танҳо сатҳи дониши фаннӣ ва малакаҳои амалии хонандагонро баланд мебардоранд,

балки имкониятҳои онҳоро дар ҳалли масъалаҳои мураккабу амалӣ васеъ мегардонад.

Дар зербоби якум «Асосҳои назариявӣ – методи робитаи байнифаннии технологияи иттилоотӣ ва математика», принципҳо, равишҳо ва шаклҳои амалисозии ҳамгироии фаннӣ таҳлил гардиданд. Таъкид шуд, ки робитаи байнифаннӣ метавонад дар шакли лоиҳаҳои муштарак, моделсозии раванди ҳалли масъалаҳо, коркарди додаҳо ва истифодаи барномаҳои компютерӣ амалӣ гардад. Ҳамзамон, андешаҳои олимони соҳа ва таҷрибаи татбиқи технологияи иттилоотӣ дар таълим ҷамъбаст ва бо усули ҷадвалӣ нишон дода шуданд, ки ба арзёбии дақиқи самаранокии ин ҳамгирӣ мусоидат намуд.

Зербоби дуюм «Истифодаи технологияҳои муосир дар раванди таълими математика» ба таҳқиқи нақши воситаҳои нав дар рушди тафаккури хонандагон бахшида шудааст. Таҳлилҳо собит сохтанд, ки ворид намудани ТИК ба дарсҳои математика, на танҳо шавқу ҳаваси хонандагонро ба омӯзиши фанҳои риёзию табиӣ, техникӣ ва ҷамъиятӣ меафзояд, балки шароити мусоид барои ташаккули тафаккури мантиқӣ, мустақилияти таҳсил ва фаъолияти эҷодӣ фароҳам меорад.

Дар зербоби сеюм «Тахтаи электронӣ – воситаи самараноки таълим дар раванди омӯзиши математика», имкониятҳои ин таҷҳизоти муосир ҳамчун абзори интерактивӣ мавриди баррасӣ қарор гирифтанд. Натиҷаҳои таҷрибаҳо нишон доданд, ки истифодаи тахтаи электронӣ имкон медиҳад, ки мавод бо шаклҳои ҷолиби графикӣ, аниматсияҳо ва моделҳои динамикӣ пешниҳод шуда, дарки мавзӯро амиқ ва хотираи дарозмуддати хонандагонро устувор гардонад. Бартариятҳо ва принципҳои истифодаи он низ бо далелҳои илмӣ ва амалӣ муаррифӣ шуданд.

Дар маҷмӯъ, натиҷаҳои ин боб собит менамоянд, ки ҳамгироии усулҳои муосири технологияи иттилоотӣ бо таълими математика ва татбиқи робитаҳои байнифаннӣ омили муҳими баланд бардоштани сифати таълим, рушди салоҳиятҳои рақамӣ, мантиқӣ ва эҷодии хонандагон буда, барои мутобиқ сохтани низоми таълим ба талаботи асри иттилоотӣ ва бозори меҳнат заминаи бозътимод фароҳам меорад.

БОБИ II. АСОСҲОИ РОБИТАИ БАЙНИФАННИИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТӢ ВА МАТЕМАТИКА

2.1. Оиди ҳамгироии технологияҳои иттилоотӣ ва математика дар раванди таълим

Омӯзгор аст, ки илмҳои дақиқ дар рушди ҷамъият ва фанҳои дигар нақши калидӣ бозида, дар амалишавии ҳадафи ҷоруми стратегии кишвар-саноатикунонӣ мамлакат аҳамияти калон дорад. Ба илмҳои дақиқ математика, физика, химия, ТИ (информатика) ва инчунин, баъзе бахшҳои биологияро дохил мекунанд. Ҳама илмҳои дақиқ, ки илмҳои табиӣ низ меноманд, метавонанд ҳам бунёди ва ҳам татбиқӣ бошанд.

Математика илми дақиқест, ки дар ибтидо муносибатҳои миқдорӣ ва шаклҳои фазоиро таҳқиқ менамояд, илм дар бораи муносибатҳои байни объектҳои мебошад, ки дар борааш чизе маълум нест, ба ҷуз баъзе хосиятҳое, ки онҳоро тавсиф мекунанд, яъне онҳое, ки дар асоси назарияи муайяни математикӣ ҳамчун аксиома қабул карда мешаванд.

Таърихан математика дар асоси амалҳои ҳисобкунӣ, ҷенкунӣ ва тавсифи шакли объектҳо инкишоф ёфтааст. Объектҳои математикӣ бо роҳи абстракткунонии хосиятҳои объектҳои воқеӣ, ё дигар объектҳои математикӣ ва навиштани ин хосиятҳо бо забони формалӣ сохта мешаванд.

Математика ҳам барои таҳияи дақиқи мазмун ва ҳам барои ба даст овардани натиҷаҳои нав васеъ истифода мешавад. Математика як илми бунёди мебошад, ки ба илмҳои дигар воситаҳои ифодакуниро медиҳад, ин фан муносибати сохтори байниҳамии дигар фанҳоро ошкор месозад ва ба дарёфти қонунҳои умумии табиат мусоидат мекунад.

ТИ (информатика) – ин илм дар бораи усулҳо ва равандҳои ҷамъкунӣ, нигоҳдорӣ, коркард, интиқол, таҳлил ва арзёбии иттилоот бо истифода аз ТК мебошад, ки имконоти истифодаи онро барои қабули қарорҳо таъмин менамояд.

Математика ба маънои то маш дар ҳама ҷо лозим аст, илова бар ин, ин фан дар ҳар қадами ҳаёти ҳаррӯзаи инсон зарур аст. Бе донишони ин фан хона сохтан, ҳисоб кардан, масофиро то девори ҳамсоя чен кардан ва ғайра ғайриимкон аст.

Дар дигар фанҳо математика ҳам барои таҳияи дақиқи мазмунӣ онҳо ва ҳам барои ба даст овардани натиҷаҳои нав васеъ истифода мешавад.

Аз таърих маълум аст, ки юнониҳои қадим омӯхтани математикаро ҷиҳати дарки олами атроф, румиён бошан барои сохтани шаҳрҳо, роҳҳо, чен кунии қитъаҳои замин барои легионерҳо тавсия додаанд. Қариб барои ҳамаи касбҳо математика зарур аст. Ҳатто дар давраҳои қадим мушоҳида менамуданд, ки математика инсонро барои андеша намудан водор мекунад.

Таълими муосирро бидуни ТИ ва ё информатика тасаввур кардан ғайриимкон аст. ТИ (информатика) ин фаннест, ки аз воситаҳои пешниҳодкардаи компютер васеъ истифода мекунад. Омӯзиши ТИ бидуни РБФ буда пайвастагӣҳо дар омода сохтани хонандагон ба фаъолияти касбӣ нақши муҳим доранд, зеро онҳо таваҷҷӯҳи маърифатӣ ва илмӣ – назариявиро ба фан фаъол мекунанд ва сатҳи омодагиро ба он баланд мебардоранд. Дар фанни ТИ (информатика) мавзӯҳо ва мафҳумҳои омӯхта мешаванд, ки дар математика низ мавҷуданд:

- омӯзиши мафҳуми алгоритм;
- омӯзиши ТИ бо истифода аз маводи дидактикии соҳаи математика;
- омӯзиши ЗБ бо истифодаи маводи математикӣ;
- ворид намудани унсурҳои мантиқ ва назарияи маҷмӯъ ба фанни ТИ (информатика);
- дохилкунии ба фанни математика системаи ҳисоб, қонунҳои алгебраи мантиқ, хосиятҳои функсияҳо, алгоритмҳо, амсилаҳо;
- таълими фанни математика бо истифодаи ТИ ва иртиботӣ;
- омӯзиши амсилаҳои математикӣ дар фанни математика ҳамчун намуди амсилаҳои иттилоотӣ;

Дохил шудани РБФ ба математика ба омӯзиши фанни «Технологияҳои иттилоотӣ» ба низомдарорӣ, амиқӣ ва беҳтар гардидани ДХ мусоидат мекунад.

Азхуд кардани ягонагии олам ёрӣ мерасонад, самаранокии таълим ва тарбияро афзоиш медиҳад. Инчунин имконоти бевоситаи татбиқи дониш ва малакаҳое, ки дар фанҳои гуногун ба даст овардаанд, таъмин месозад.

Вазифаи МТ-и имрӯза танҳо ба шогирд додани маҷмӯи муайяни дониш ва назорати азхудкунии маводи таълимӣ, балки аз ташаккули тасаввурот дар онҳо барои алоқамандию бефосилагии раванди омӯзиш ва ягонагии олам ҳосил кардан иборат аст.

Ба амалишавии ин мақсад ҳамгироии фанҳои табиӣ ва риёзӣ бо фанни информатика ва ТИК беҳтар хидмат мекунад [52]. Нақши афзалиятнок дар ин самт ба ҳамгироии ТИ (информатика) ва математика вогузор шудааст, зеро ин фанҳо, аз як тараф, аз ҷиҳати ба вуҷуд омаданашон наздик бошанд, аз тарафи дигар, аз имконоти якдигар фаъолона истифода мебаранд. Бояд қайд кард, ки барои асоснок кардани РБФ-и ТИ (информатика) ва математика робитаи амиқи дохилии байни ин фанҳо таърихан рушд кардааст. ТИ (информатика) ҳамчун як бахши математикаи амалӣ ба вуҷуд омадааст, аммо робитаҳои дучонибаи байни онҳо ҳоло ҳам муҳиманд. Ғайр аз он, ТИ (информатика) бо амсилаҳои иттилоотию ҳисобӣ, усулҳои сохтан ва таҳлили онҳо сару кор дорад ва дастовардҳои он дар ин самт бидуни алгоритмҳо, ки дар асоси усулҳои математикӣ таҳияшуда аст, ғайриимкон аст.

Ҳамгироиро ҳамчун ҳамбастагии (ба якдигар воридшавии) ақидаву, фаҳмиш, назарияҳову предметҳои гуногун, ки як объектро аз нуқтаи назари гуногун мефаҳмем (расми 6).

Дурнамо:

- гузаронидани чунин дарсҳо вақти иловагии компютериро талаб намекунад, зеро он дар доираи дарси ТИ (информатика) сураат мегирад;
- дониши ҳаматарафаи хонандагонро дар ҳолатҳои ғайри стандартӣ месанҷад;
- ДХ-ро зуд, самаранок ва ҳолисона арзёбӣ кардан имкон медиҳад.



Расми 6. Намудҳои дарси муттаҳидшуда

Ҳамгироии ТИ (информатика) ва математика. Имрӯзҳо ҳама зарурат ва мувофиқи мақсад будани татбиқи ТИК дар тамоми соҳаҳои РТ-ро дарк мекунад. Динамикаи афзоиши шумораи дарсҳои фаннӣ бо истифода аз ТИК далели бозътимоди самаранокӣ ва зарурияти чунин татбиқ мебошад.

Аммо, аксар омӯзгорони фаннӣ дар шароити лозими техникӣ ва таъмини барномаҳои мувофиқ танҳо бо гузаронидани дарсҳои намоишӣ маҳдуд мешаванд, вақте ки имкони пешниҳоди иттилоот дар экрани калон бо истифода аз компютер, проектор, тахтаи электронӣ ва маводҳои барномавии омодашуда мавҷуд бошанд. Барои омӯзгор маъмул шудааст, барои дарсҳои худ рӯнамоҳо эҷод кунанд. Имрӯзҳо ин навъ маъмултарини дарсҳо бо истифодаи технологияҳои иттилоотӣю коммуникатсионӣ ба ҳисоб мераванд [76].

Бояд қайд кард, ки дар дарсҳо бештар барномаҳои тестӣ истифода мешаванд ва ин ба омӯзгор имкон медиҳад, ки мавзӯҳои назоратиро ҳудаш интихоб кунад, сатҳи душвории супоришҳоро муайян кунад ва муҳимтар аз ҳама, натиҷаи корро зуд арзёбӣ кунад.

Вақте, ки дар бораи муттаҳидшавии ин фанҳо сухан меравад, на танҳо истифодаи барномаҳои намоишӣ ва гуногуни назоратӣ дар назар дошта мешавад. Барномаҳои МТ чунинанд, ки бо баъзе тағйир додани банақшагирии мавзӯҳои фанни ТИ (информатика) ва математика, миқдори хеле зиёди мавзӯҳоро дар як вақт дар доираи ду фан омӯختан мумкин аст.

Дар дарсҳои технологияи иттилоотӣ хонандагон усулҳои кор дар компютерҳои фардиро аз худ мекунанд, барномаҳои гуногуни амалиро меомӯзанд, дар Интернет маълумоти гуногунро меҷӯянд, барномасозиро меомӯзанд ва алгоритмҳо тартиб медиҳанд. Ҳангоми банақшагириӣ ва гузаронидани дарсҳо маҷмӯӣ ҳамаи салоҳиятҳои, ки хонандагон ба даст овардаанд, метавонанд ба назар гирифта шаванд [48].

Дар ин ҳолат, чунин қисмҳои математика, монанди, диаграммаҳо, координатаҳои декартӣ дар ҳамворӣ, ҳосилаи функсияи яктағйирёбанда ва татбиқи он, таҳқиқи функсияҳои элементарӣ ва сохтани графики онҳо, ҳалли муодилаҳои ғайрихаттӣ бо усулҳои ададӣ ва ғайра, аз нуқтаи назари сифатан нав омӯхта мешаванд ва ин ба омӯзгор имкон медиҳад, ки мазмун ва мундариҷаи ин бахшҳоро ба таври возеҳу равшан фаҳмонад.

Ҳамгироии информатика ва математика дар раванди таълим дар барномасозии алгоритмҳои математикӣ, ҳалли масъалаҳо бо истифодаи ҷадвалҳо, сохтани нақшаҳои геометрӣ ва графикҳои функсияҳо, ҳангоми омӯзиши бастаҳои графикӣ ва ғайра амалӣ карда мешавад [132].

Дар натиҷаи истифодаи ТИ (информатика) дар РТ, таваҷҷӯҳи хонандагон ба омӯзиши амиқи математика зиёд мешавад, иқтидори иттилоотии дарс меафзояд. Ҳолати муҳим он аст, ки кор бо объектҳои графикӣ ҳамеша шавқи хонандагонро бедор мекунад ва фаъолияти маърифатии онҳоро рушд медиҳад. Чунин дарсҳо вақтро сарфа мекунанд, зеро онҳо имкон медиҳанд, ки аз дигаргуниҳову ҳисобкуниҳои калон иҷро карда шавад ва дар мавзӯҳои мухталиф нусхабардорӣ нашавад.

Мазмуни дарсҳои ҳамгирошудаи мантиқи дохилии математика ва робитаи онро бо технологияҳои иттилоотӣ нишон медиҳанд, ба ягонагии матлуб мусоидат мекунанд, барои муайян кардани нақши омилҳои дохилӣ ва беруна ба дастовардҳо ва муваффақиятҳо мусоидат мекунад [76].

Усули зерин сохтани амсилаҳои нави математикӣ, алахусус дар ТИ, азхудкунии дониши технологӣ ва техникаи нави муосирро, инчунин донишани

падидаҳои иқтисодӣ ва иҷтимоӣ бо истифода аз амсилаҳои математикиро дар бар мегирад.

Ба омӯзгорон лозим аст, ки баъзе мавзӯҳо ва ғояҳои дарсиро, ки ТИ (информатика) ва математикаро бо ҳам мепайвандад, баррасӣ кунанд. Зеро алҳол аксар хонандагон баъди хатми МТМУ барои дохил шудан ба донишгоҳҳо дар ихтисосҳои информатика аз фанни математика имтиҳон месупоранд.

Масалан, дар китоби дарсии ТИ (информатика) ва математика мавзуи «Системаҳои ҳисоб ва системаи ҳисобкунии римӣ» баррасӣ карда мешавад. Омӯзгор назария ва амалияро дар дарсҳои математика якҷоя намояд ва дар фанни ТИ (информатика) бошад танҳо системаи ҳисобҳои дуиро дида мебарояд. Дар мавзуи «Забони алгоритмӣ» ҳангоми навиштани формулаҳо дар ҷадвали электронӣ (ҶЭ), барномаҳо, ҷадвалҳои блок – схема, аксар вақт дар тартиби амалҳо хатогиҳо ба назар мерасанд. Дар математика омӯзгор тарзи ба қисмҳо ҷудо кардани ифодаҳои мураккаби алгебравиро аз рӯи амалҳо таълим диҳад, то ки ҳам мантиқ ва ҳам алгоритм дар иҷрои амалҳои алгебравӣ иштирок кунанд. Дар дарсҳои ТИ (информатика), ба тариқи тест, омӯзгор пешниҳод кунад, ки маънои ифодаҳоро ёфта, ба забони алгоритмӣ гузаронад.

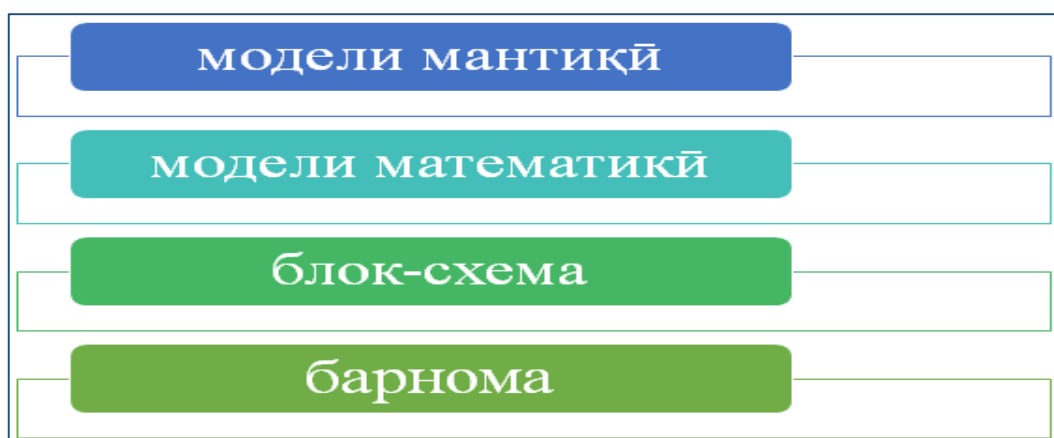
Мавзуи «Диаграммаҳо» барои ТИ (информатика) ва математика низ маъмул аст. Дар дарсҳои математика баъди омӯзиши назария, ҳамаи гистограммаҳоро нишон додан мумкин, дар дарсҳои ТИ (информатика) бошад тарзи сохтани диаграммаҳои гуногунро меомӯзонад, Омӯзгор метавонад ин мавзуро танҳо дар дарсҳои ТИ (информатика) омӯхта, вақти худро аз математика сарфа кунад. Дар мавриди масъалаҳои матнӣ бошад, ҳалли онҳо ҳамеша ҳангоми дарси математика вақти зиёд талаб мекунад. Дар дарсҳои ТИ (информатика) омӯзгор тафтиши ҳалли масъалаҳои матнӣ бо истифодаи ҶЭ дар шакли кори санчишӣ чӣ дар математика – донишҷӯи формулаҳо ва чӣ дар ТИ (информатика) – ба катакчаҳо дохил кардани формулаҳоро гузаронад.

Дар мавзуи «Графикаи функцияҳо», ҳангоми мустақилона пур кардани формулаҳо дар ҷадвалҳои электронӣ барои кашидани графикҳо бо коэффитсиентҳои гуногун, ки чи гуна ҷобачогузориҳои шохаҳои параболаро

тағйир медиҳанд, хонандагон хеле возеҳ мебинанд, ва ҳуди онҳо дар бораи фишурдан ва кашиши шоҳаҳои ин фигура хулоса мебароранд. Сохтани графикҳо дар дарсҳои математика дар чадвалҳои электронӣ вақтро сарфа менамояд зеро, масъала на аз сохтани графикҳо, балки таҳлили ҷойгиршавии шоҳаҳои фигура бо коэффитсиентҳои гуногун иборат мебошад [76].

Дар мавзӯи «Графикаҳо» бошад, барои сохтани графикаҳо доништан ва ҳал карда тавонистани масъалаҳои мантиқӣ лозим, ба онҳо хонандагон олимпиада ва озмунҳо, дар масъалаҳои ҷойивазкунӣ, дар масъалаҳои комбинаторӣ ва ғайра вомехӯранд. Ин мавзӯ ҳама математика ва ҳама ТИ (информатика)-ро якҷоя менамояд. Ба мавзӯи «Системасозӣ ва таснифот» низ дар саҳифаҳои китобҳои дарсии ТИ (информатика) ва математика ҷой дода шудааст. Ҳангоми интихоби ҷумлаҳои математикӣ, ки дар маълумоташ блок – схема ё чадвал тасниф шудааст, инро омӯзгор метавонад дар дарси ТИ созад. Дар мавзӯи «Амсиласозӣ» калимаи амсила на танҳо дар ТИ (информатика) омӯхта мешавад, балки дар фанни математика низ пайдо мешавад. Ҳангоми омӯзиши ин мавзӯ омӯзгор ҳама амсиласозии математикӣ ва ҳама амсиласозии компютериро метавонад якҷоя кунад.

Алгоритм, ки ҳама дар ТИ (информатика) ва ҳама дар математика мавҷуд аст чунин мешаванд (расми 7).



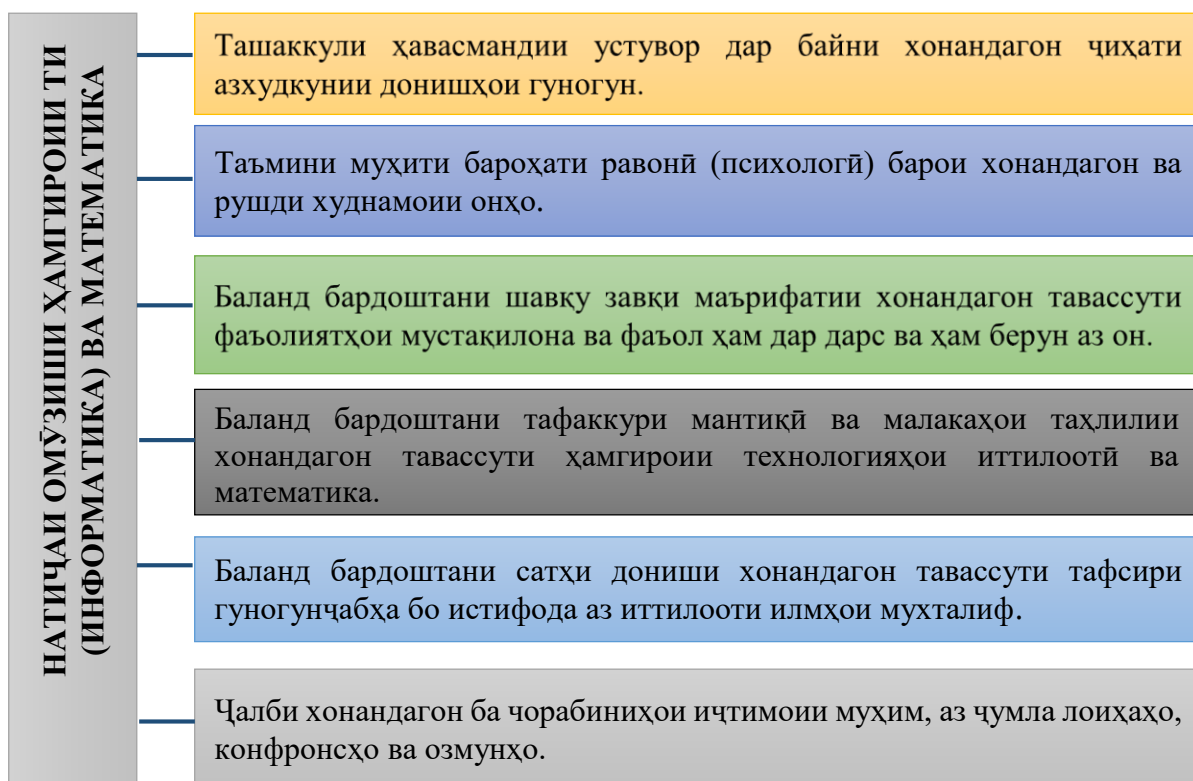
Расми 7. Намӯҳҳои алгоритм

Самаранокии дарсҳои ҳамгироишуда аз фанни ТИ (информатика) ва математика дар ҳоле ба даст оварда мешавад, агар дар таълими математика мустақиман тавассути ҳалли масъалаҳо бо истифода аз компютер азхуд карда

шавад ва дар интихоби масъалаҳо бо назардошти сатҳи дониш ва имкониятҳои хонандагон ба ҳисобгирифта мешавад ва шакли ҳамгироии дар таълими ТИ (информатика) ва математика аз масъалаҳои характери проблемавӣ – ҷустуҷӯӣ, воситаҳои ТИ, ЗБ иборат хоҳад буд.

Ҳамгироии ТИ (информатика) ва математика бо дигар фанҳои умумӣ ва махсусан бо математика, зарурати воқеӣ мебошад. Сабаби асосии ин дар он аст, ки дар МТМУ одатан диққати асосӣ ба ҷамъовариҳои донишҳо равона карда мешавад, дар ҳоле ки дар давраи муосир хатмкунандаро омода кардан лозим аст, ки ӯ дониши худро дар ҳолатҳои воқеӣ татбиқ карда тавонад. Хонандагон бояд қобилияти дарк ва коркард кардани миқдори зиёди иттилоотро дошта бошанд, воситаҳо, усулҳо ва ТМ-ро барои кор бо онҳо дар ҳама гуна мавзӯҳо азхуд кунанд.

Дар натиҷаи таҳлили адабиётҳои илмӣ - методӣ ҷиҳати омӯзиши ҳамгироии ТИ (информатика) ва математика ба чунин натиҷаҳо расидем, ки он дар расми 8 тасвир гардидааст.



Расми 8. Натиҷаи омӯзиши ҳамгироии ТИ (информатика) ва математика

Аз ин ҷиҳат, ТИ на танҳо ҳамчун объекти омӯзиш, балки ҳамчун восита ва муҳити кори таълим нақши муҳим мебозад. Дарсҳои ТИ (информатика) ҳамчун

пайвандгари универсалӣ амал мекунанд, ки метавонанд қариб ҳамаи фанҳои таълимиро дар як заминаи умумӣ муттаҳид созанд. Ҳамгироии ТИ (информатика) бо математика, бахусус дар синфҳои болоӣ, аҳамияти муҳим дорад. Ин равиш на танҳо сатҳи маълумотнокии хонандагонро баланд мебардорад, балки онҳоро барои дарки амиқи равандҳои муосири технологӣ ва татбиқи онҳо дар ҳалли масъалаҳои амалӣ омода месозад. Омӯзиши ҳамгироии фанӣ ба хонандагон имконият медиҳад, ки малакаҳои таҳлилӣ, мантиқӣ ва эҷодии худро рушд диҳанд, ки ин барои азхуд кардани салоҳиятҳои касбӣ ва зиндагӣ дар ҷомеаи имрӯза зарур мебошад. Ҳамин тариқ, алоқамандии ТИ (информатика) ва математика на танҳо барои баланд бардоштани сатҳи таълим, балки барои ташаккули тафаккури муосир ва омодагии касбии хонандагон низ мусоидат хоҳад кард.

2.2. Замимаҳои компютерии таълими математикӣ

Барои ворид шудан ба фазои таҳсилоти ҷаҳонӣ ба омӯзгорон зарур аст, ки ба таълиму тарбия бештар диққати ҷиддӣ дода, аз имконоти ТМ-ро ба таври васеъ истифода баранд.

Дар замони муосир ТИК дар МТ-и мухталиф фарогири тамоми паҳлуҳои РТ-у тарбия гардидааст. Бинобар ин, омӯзгорон ва волидайнро лозим меояд, ки диққати наврасону ҷавонон ва хонандагонро барои азхуд намудани донишҳои муосир ҷалб намоянд, ҷиҳати азхудкунии фанҳои дақиқ, бахусус ТИ (информатика) диққати бештар диҳанд, шогирдонро фарзандонро дар рӯҳияи баланди донишомӯзиву меҳнатдӯстӣ тарбия намоянд. Қайд кардан зарур аст, ки дар тури солҳои Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз тарафи Ҳукумати оид ба дастгирии нерӯи илмӣ, таҷдиди соҳаи илм ва ба самти ҳалли масъалаҳои муҳими иҷтимоию иқтисодӣ равона кардани он чораҳо андешида шудаанд. Дар мамлакат таҳкими нерӯи илмию техникӣ ҳамчун яке аз шартҳои зарурӣ дар тақмили иқтисодиёт ва гузариши давра ба давра ба роҳи инноватсионии рушд яке аз самти стратегӣ доништа шудааст.

Замони Шӯравӣ барои намоиш додани маводи зарурӣ дар дарсҳо аз воситаҳои техникий намоишдиҳӣ ба монанди «Лектор», «Свитяз», «Лети» ва

ғайра истифода бурда мешуд. Маводи намоишӣ ба тарзи марказӣ аз тарафи гурӯҳи муайяни мушовирону мутахассисҳо тайёр ва ба мактабҳо ирсол карда мешуд. Истифодаи онҳо дар мактабҳои тоҷикӣ душвориҳои гуногунро ба вуҷуд меовард. Бо шарофати Истиқлолият, тараққиёти илму техника ва дастрас будани компютеру техникаи компютерӣ омӯзгор имконият пайдо кард, ки воситаҳои зарурии намоиширо бо назардошти шароити маҳал ва дараҷаи ДХ худааш тайёр намояд. Ин маводи намоиширо омӯзгор бо истифода аз барномаи рӯнамосозии Microsoft PowerPoint тартиб дода метавонад. Барномаи номбурда ба гурӯҳи барномаҳои офисӣ дохил шуда ҳангоми сабти MS Office ба компютер ин барнома низ сабт карда мешавад. Барномаи намоишномавии бо ёрии барномаи MS PowerPoint сохта шуда, дар ҳолати стандартӣ «Рӯнамо (презентатсия)» номида мешавад, як саҳифаи ин барномаи рӯнамо «слайд» ном дорад. Тарзи ба кор оморасозӣ ва дохилнамоии маълумот ба монанди дигар барномаҳои офисӣ мебошад. Барномаи MS PowerPoint асосан барои он шахсоне тартиб дода шудааст, ки дар ягон ҷой баромад намуда, фикр ё пешниҳоди кашфиёти худро ба дигарон дастрас кардан мехоҳанд, яъне онро дар слайд мефаҳмонад. Аз ин барнома омӯзгорон, олимон ва умуман шахсони соҳиби касбу кори гуногун ҳангоми дар мавзӯи дилхоҳи дарс ва баромад намуданашон истифода бурда метавонанд.

Хуб мешуд, омӯзгорон компютер ва техникаи компютериро ҳамаҷониба омӯзанд ва аз имкониятҳои он дар фаъолиятҳои онҳо истифода баранд. Истифодаи самараноки ТИ-ро дар раванди омӯзиши фанҳои сикли математика ҷорӣ намоянд, ки бо ин васила дар тағйир додани мундариҷа ва баландбардории сифати таълиму тарбияи хонандагон саҳмгузори менамоянд. Зеро, таҳлил ва мушоҳидаҳо собит менамояд, ки истифодаи фаъоли ТИ-и муосир дар дарс ва ташкили корҳои методӣ дар муассисаи таълимӣ самара ва натиҷаҳои хуб оварда истодааст.

Дар ин ҷо мақсади мо омӯзонидани тарзи истифодаи барномаи MS PowerPoint набуда, балки нишон додани зарурати барномаҳои рӯнамоӣ ва банақшагирии сохтани он аст. Бинобар он, зарур аст, ки омӯзгор маҳорат ва малакаи истифодаи барномаҳои офисиро доро бошад. Шахсоне, ки тарзи сохтани

барномаҳои рӯнамоиро бо ёрии барномаи MS PowerPoint омӯхтан меҷоҳанд, дастури заруриро метавонанд аз сомонаи

<https://support.microsoft.com/ru-ru/powerpoint> => Мавзӯҳо (Темы) => Дастурҳо (Материали) => MS PowerPoint барои дилҳо синфҳо гирифта метавонанд.

Барномаи MS PowerPoint имкониятҳои зиёди тасвирӣ, аудиоӣ, видеоӣ ва аниматсияҳои гуногунро ба истифодабаранда пешниҳод намуда, имконият медиҳад, ки шахс фикрашро саҳеҳ ва фаҳмо баён намояд. Барномаи MS PowerPoint ба шакли кӯтоҳу равшан намудани фикрро талаб мекунад. Шахсе, ки бо ин барнома кор мекунад, ин амалро хуб мефаҳмад. Бинобар ин истифодабарии ин барнома ҳангоми таълими фанҳои гуногун хело муфид мебошад.

Ҳар як омӯзгор хуб медонад, ки дарс бе истифодаи воситаҳои аёнӣ ва техникаи натиҷаи хуб дода наметавонад. Зарурати он ба миён омадааст, ки омӯзгорон ҳамчун воситаи аёнӣ аз компютерҳо, техникаи компютерӣ ва барномаҳои рӯнамоиву проекторҳои ба компютер васлшаванда бештар истифода баранд. Маводи рӯнамоӣ имконият медиҳад, ки мавзӯ содда ба хонандагон дастрас бошад ва онҳо онро пурра аз худ намоянд. Барномаҳои рӯнамоӣ барои саҳеҳ пешниҳод намудани мавзӯ ва дар муддати кӯтоҳ ба хонандагон иттилоӣ зиёд имконият фароҳам меоваранд. Инчунин, барномаҳои рӯнамосозӣ имконият медиҳанд, ки тасвирҳои зарурӣ ба шакли динамикӣ пешниҳод карда шаванд ва мавзӯ хотирмон гардад. Барномаи рӯнамосозӣ метавонад якбора ҳама лаҳзаҳои дарсро фаро гирад, яъне: лаҳзаҳои пурсиши супориши ҳонагӣ, баёни мавзӯи нав, мустаҳкамкунӣ ва ғайра. Мувофиқи зарурат омӯзгор барои ягон қисми дарс барномаи рӯнамоӣ алоҳида тартиб дода метавонад.

Барномаҳои рӯнамоиро барои дилҳо фанни таълимӣ дар синфхона сохтан мумкин аст. Омӯзгорон метавонанд компютер ва проекторро бо навбат дар дарсҳои худ аз слайдҳои тартибдодашон истифода намоянд.

Яке аз мақсадҳои асосии дарси ҳар як фан аз он иборат аст, ки ба хонандагон фаҳмо бошад. Барои ба ин ҳадаф расидан истифодаи компютер ва техникаи муосир РТ беҳтарин восита мебошад.

Таълим дар замони муосир тақозо мекунад, ки бештар дар раванди таълим усулҳои фаъол ва интерактивӣ истифода бурда шавад. Бо ёрии ин усулҳо омӯзгорон ба саволи доимии чиро ва чӣ гуна таълим додан дар шароити олами зудтағйирёбанда ҷавоб меҷӯянд [127, с.33].

Ғояҳои асосии усулҳои фаъоли таълим ва интерактивӣ дар он зоҳир мегарданд, ки донишро дар шакли тайёр ба таълимгиранда додан набуда, танҳо барои ташаккул ва рушди шароити педагогӣ ба вуҷуд овардан мумкин аст. Ин маънои онро дорад, ки омӯзгори замони муосир бояд ҷараёнеро ба роҳ монда тавонад, ки ба хонандагон барои «кашф»-и дониш ёрӣ расонад. Маҳз ҳамин шакли таълим хонандаро ба ҷустуҷӯ, таҳқиқ ва ҳалли мушкилиҳои муҳити ихотакарда ворид созад [41, 51].

Доништан муҳим аст, ки таълими интерактивӣ, аз усулҳои анъанавии таълим фарқкунанда, ки ба мундариҷаи ин ё он фан тавачҷӯх мекунад, бештар ба рушди шахсияти хонанда равона шудааст. Ин фарқиятро ба назар гирифта, гуфтан мумкин аст, ки вазифаи омӯзгори муосир тағйир меёбад, вале ин маънои аз усулҳои анъанавии таълим даст кашиданро надорад.

Омӯзгори имрӯза бояд бештар захираи методҳои гуногун дошта, маҳорат аз усулҳои анъанавӣ ба усулҳои интерактивӣ гузаштанро дошта бошад, ҳатто, дар ҷараёни дарс, ҳангоми иҷрои супоришҳои гуногун метавонад аз як усул ба усули дигар гузарад.

Маҳз замимаҳои компютерӣ дар фазои таълими муосир метавонанд таъсири мусбӣ расонида, дар таҳкими ДХ таъсиргузор бошанд. Имкониятҳои истифодаи фазои васеи ТИ инчунин истифодаи сахтафзорҳои муосир, аз ҷумла компютерҳо, ноутбукҳо, планшетҳо, телефонҳои ҳамроҳи мобилӣ ва ғайра барои ғани гардонидани ДМХ муосидат менамоянд. Аз ин рӯ таҳияи БК (замимаҳо), ё ин ки истифодаи он дар муҳити онлайн ва ё офлайн коркунанда барои таъмини азхудкунии ДМХ ба мақсад мувофиқ аст.

Олимони зиёде ҷиҳати истифода ва ё таҳияи замимаҳои компютерӣ дар ҳалли масъалаҳои математикӣ ва ғайри математикӣ таҳқиқотҳои илмӣ хеш андешаҳои худро иброз намудаанд. Дар ҷадвали 9 баъзе назари муҳаққиқонро ҷиҳати таҳия ва ё истифодаи замимаҳои компютери математикӣ нишон медиҳем.

Чадвали 9. Истифодаи замимаҳои компютери таълими математикӣ

№	Муаллиф	Андеша ва назари муаллиф
1.	А.П. Назаров [97]	Бештар барномаҳои компютерӣ созем, ки дар раванди таълими фанҳои математика ва информатика истифода бурда шуда, дар ҳама низомҳои таҳсилот, аз ҷумла муносибати босалоҳият ба таълим ва дар ҳама зинаҳои таҳсилот қорӣ карда шаванд. Сохтани барномаҳои компютери гузаронидани қорҳои санҷишӣ аз фанҳои математика ва истифодабарии онҳо дар қараёни таълим имкони баҳогузори объективона ба дониши хонандагон ва сабуқ гардони фаъолияти меҳнати омӯзгоронро таъмин карда метавонад.
2.	Т.Л. Овсянникова [103]	Технологияҳои муосири таълими математика асосан бо нармафзори дар раванди таълим истифодашаванда муайян мешаванд. Воқеан, тасаввур қардани як масъалаи воқеии амалии математикӣ душвор аст, ки дар он масъаларо ҳалкунанда аз имконияти истифодаи технологияҳои компютерӣ ва нармафзор маҳдуд бошад.
3.	В.А. Епифанцева [40]	Муҳити динамикии Geogebra, ҳамчун яке аз системаҳои компютери муассир ва осон истифодашаванда, ба мо имкон медиҳад, ки ин қадамҳоро дуруст иҷро кунем. Илова бар ин, бартариҳои ин система, аввалан суръати баланд; дуҷум дастрасӣ ба доираи васеи қорбарон дар шабақаҳои компютерӣ, саввум қифоягӣ ба сатҳи муосири донишҳои илмӣ мебошад.
4.	И.Б. Аминов, Д.Ф. Ходжаева [8]	Барномаҳои системаи идоракунии дониш ба мо имкон медиҳанд, ки натиҷаҳои бадастомадаро зуд, қулай, беғаразона ва ба таври худқор қорқард кунем. Илова ба асбобҳои электрони номбаршуда, мо метавонем нармафзореро, ки ҳангоми таълими математика истифода бурдан мумкин аст, таъқид кунем. Истифодаи онҳо мавҷудияти фарҳанги қифии баланди иттилоотии ҳам омӯзгорон ва ҳам хонандагонро дар назар дорад. Масалан, бастаҳои математикаи қамзии Maple, MATLAB, Mathcad, қадвали электрони MS Excel, бастаҳои қорқарди маълумотҳои омӯрӣ Statistic ва ғайра мебошанд. Ин
		барномаҳоро барои ҳалли масъалаҳои математикӣ, анҷом додани ҳисобҳои омӯрӣ, амсиласозии компютерӣ ва ғайра, ки амалиётҳо ба таври визуалӣ иҷро қарда мешаванд, бомувафқият истифода бурдан мумкин аст.
5.	Т.Н. Куликова [75]	Системаи барномаҳои компютерӣ ба принципҳои методологии зерин асос ёфтааст: – қобилияти ташаққул додани мафҳумҳои асосии илми информатика;

Давоми ҷадвали 9		
6.		– ба инкишофи тафаккури мантиқӣ ва ҳаёлӣ, ки ба шарофати васеъ истифода бурдани воситаҳои графикӣ ва садой имконпазир аст, равона карда шавад; – қобилияти истифодаи компютер барои ҳалли масъалаҳои эҷодии тарроҳӣ ва банақшагирӣ; – ташаккули асосҳои алгоритмронӣ, сохторбандии фаъолиятҳо, ки ба ҳалли вазифа нигаронида шудаанд; – таъмини фардикунонӣ ва тафриқаи омӯзиш, аёниятӣ, дастрасии интиқоли иттилоот, ҷорӣ намудани унсурҳои бозӣ дар раванди таълим.

Ба андешаи У.В. Плясунова, «...аз тарафи дигар, бисёр маҳсулоти нармафзори таълимӣ амсилаҳои динамикии объектҳои гуногуни математикӣ мебошанд ё бо чунин амсилаҳо пурра карда мешаванд, дар ин маврид истифодаи маводи дидактикии компютерӣ мувофиқ ба назар мерасад». Намунаи чунин барномаҳои амсиласозӣ муҳаррири графикии математикӣ – барномаҳое мебошанд, ки ба мо имкон медиҳанд графикҳои функсияҳои яктағйирёбанда ё ду тағйирёбандаро дар экран бе истифодаи барномасозӣ созем. Дар экран мустақилона тасвирҳои фигураҳо ва ҷисмҳои геометрӣро эҷод намуда, қобилияти тағйир додани онҳоро пешниҳод кунем.

Фарқи байни намоиш ва амсиласозии барномаҳои компютерӣ дар математика хеле кам аст: ҳангоми сохтани тасвири объекти математикӣ дар экрани компютер амсилаи математикии он истифода мешавад. [113].

Дар РТМ айни замон БК-и ниҳоят зиёданд. Ҳамзамон, ташкили фазои васеи бемайлоии Интернети дастрасии ин гуна барномаҳоро боз ҳам имконпазир гардонид. Аксаран, чунин барномаҳо айни замон дар муҳити маҷозӣ фаъолият намуда, насб намудани барномаҳои иловагиро талаб наменамоянд ва ҳатто ба талаботҳои бештари компютерҳои фардӣ мутобиқанд. Дар ин робита, дар таҳқиқот баъзе аз чунин замимаҳоро, ки дар ҲММ заруранд, мавриди таҳқиқ қарор медиҳем.

Symbolab соли 2011 аз ҷониби муҳаққиқони исроилӣ *Михал Авни, Яков Шахар* ва *Лев Бельтсеров* сохта шуда ва ба фаъолият оғоз кардааст. Ҳадафи ин

гурӯҳ эҷоди як воситае буд, ки бо роҳи автоматикунонидашуда барои ҳалли масъалаҳои математика ва фаҳмондани қадам ба қадами ҳалли онҳо кӯмак кунад [150]. Symbolab яке аз аввалин платформаҳои интерактивии математика буд, ки ба корбарон имкон медод, бо истифода аз рамзҳо ва аломатҳои математикии мураккаб масъалаҳоро ҳал кунанд. Бо мурури замон, Symbolab такмил ёфт ва ҳоло метавонад масъалаҳои гуногун аз ҷанбаҳои мухталифи математика, аз ҷумла алгебра, ҳисоб, тригонометрия, ва алоқии функционалӣ (Calculus)-ро бо тавзеҳи пурра ҳал менамояд.

Маънои номи «Symbolab» аз ду калима – «Symbol» ва «Lab» гирифта шудааст. «Symbol» (рамз ё аломат) рамзҳои математикиро ифода мекунад, ва «Lab» (лаборатория) муҳити таҳқиқот ва омӯзишро нишон медиҳад. Ҳамин тавр, Symbolab ҳамчун як «лабораторияи рамзҳо» маънидод мешавад, ки ба воситаи аломатҳо ва рамзҳои математикӣ роҳҳои ҳалли мусолу масъалаҳоро пешниҳод мекунад [150].

Барномаи онлайнӣ Symbolab дар ҳоли ҳозир ба зиёда аз 10 забон, аз ҷумла англисӣ, испанӣ, португалӣ, фаронсавӣ, олмонӣ, итолиёвӣ, русӣ, чинӣ соддакардашуда, корейгӣ, ҷопонӣ, вьетнамӣ, ибрий ва арабӣ дастрас аст. Бо ин забонҳо таъмин гардидани Symbolab имкон медиҳад, ки хонандагон ва омӯзгорон аз кишварҳои гуногун ба таври осон ва дар сатҳи фаҳмо аз ҳамаи имконоти платформа истифода баранд. Ин барнома бо пешниҳоди ҳалли мушкилоти математикӣ ба таври зина ба зина дар забонҳои гуногун, ба тақмили малакаҳои математикӣ, дарки беҳтар ва таълими мустақили хонандагон мусоидат мекунад. Ҳамчунин, Symbolab дар таълим ва омӯзиши интерактивӣ нақши муҳим бозида, ба рушди тафаккури мантиқӣ ва қобилияти таҳлилӣ, инчунин афзоиши эътимоди хонандагон ба худ мусоидат мекунад.

Symbolab як платформаи онлайнӣ пуриқтидор ва муосир аст, ки барои ҳалли интерактивии масъалаҳои математикӣ ва илмӣ истифода мешавад ва дастрасии пурраи он танҳо дар шароити пайваستшавӣ ба шабакаҳои интернет имконпазир аст. Ба воситаи Symbolab, корбарон метавонанд ҳалли масъалаҳоро бо шарҳи зина ба зина дастрас кунанд, ки ин ба фаҳмиши амиқ ва рушди

малакаҳои мантиқию таҳлилий мусоидат мекунад. Барнома ҳамчун замимаҳои мобилӣ барои Android ва iOS дастрас мебошад, ки он ҳам пайваستшавӣ ба шабакаҳои интернетро талаб мекунад. Ин версияҳо имкон медиҳанд, ки хонандагон аз тамоми имкониятҳои омӯзишии Symbolab истифода баранд, аз ҷумла аз функсияҳои интерактивӣ ва дастгирии мустақими ҳалли масъалаҳо дар вақтҳои воқеӣ, ки боиси афзоиши эътимод ва худшиносии хонандагон мегардад.

Барномаи онлайнӣ Symbolab дар дарсҳои математика нақши муҳим мебозад ва ба омӯзгорону хонандагон имконияти беҳтар фаҳмидани маводи дарсӣ ва ҳалли масъалаҳоро фароҳам меорад. Масалан:

1. *Таҳкими фаҳмиши қадам ба қадам:* Symbolab барои ҳар як масъалаи математика ҳалли қадам ба қадамро пешниҳод мекунад. Ин ба хонандагон кӯмак мекунад, ки ҳар як қадамро дар раванди ҳалли масъала дарк намоянд ва мефаҳманд, ки чаро ва чӣ гуна он қадам анҷом дода шудааст. Ин равиш барои фаҳмиши мавзӯҳои мураккаб, аз ҷумла алгебра, тригонометрия, ва ҳисоб (Calculus) бисёр муфид аст.

2. *Рушди малакаи ҳалли мустақилонаи масъалаҳо:* Symbolab ба хонандагон имкон медиҳад, ки худ мустақилона масъалаҳоро ҳал кунанд ва хатоҳои худро санҷанд. Ҳангоми худомӯзӣ ё иҷрои вазифаҳои хонагӣ, онҳо метавонанд аз барнома истифода баранд ва ҳалли масъалаҳоро тафтиш кунанд, ки ин равиши омӯзишро муассиртар месозад.

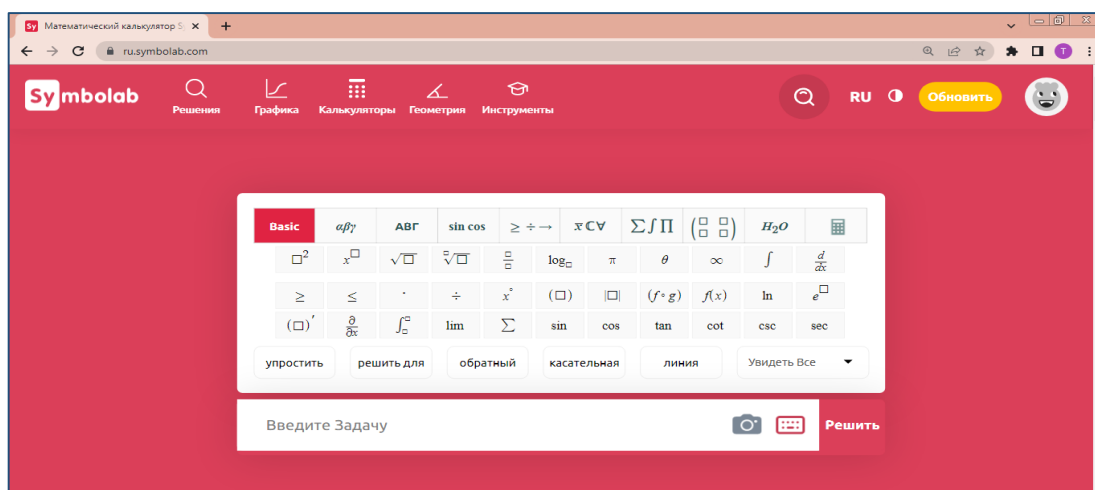
3. *Омодагии беҳтар барои имтиҳонҳо:* Бо кӯмаки Symbolab, хонандагон метавонанд худро барои санҷишҳо ва имтиҳонҳои математикӣ омода созанд. Ҳалли масъалаҳо бо тарзи қадам ба қадам ва такрори машқҳо ба онҳо имконият медиҳад, ки малакаҳои худро такмил диҳанд ва бо услуби ҳалли масъалаҳои имтиҳонӣ ошно шаванд.

4. *Содда кардани омӯзиши мавзӯҳои мураккаб:* Symbolab барои мавзӯҳои душвортар, ки дар синфҳои болоӣ омӯзонанда мешаванд, низ кӯмак мекунад. Бо ёрии ин платформа хонандагон метавонанд мавзӯҳои душвор, ба монанди баррасии графикҳои функсияҳо, функсияҳои тригонометрӣ ё ҳалли системаи муодилаҳои хаттиро осонтар дарк кунанд.

5. Кӯмак ба омӯзгорони фанни математика шарҳ додани мавзӯҳо: Омӯзгорон метавонанд Symbolab-ро ҳамчун воситаи ёрирасон истифода бурда, ҳар як қадамро ба хонандагон дар синф шарҳ диҳанд. Ин ба хонандагон кӯмак мекунад, ки қадамҳои ҳалли масъалаҳоро зудтар дарк намоянд ва бо методҳои гуногун шинос шаванд.

Инчунин, Symbolab дар дарсҳои математика ҳамчун воситаи таълимӣ нақши муҳим мебозад. Он ба хонандагон имкон медиҳад, ки дар омӯзиши мустақилона фаъол бошанд, малакаҳои таҳлилӣ ва тафаккури мантиқии худро рушд диҳанд ва дар ҳалли масъалаҳои мураккаб роҳҳои муассир пайдо кунанд. Symbolab бо пешниҳоди ҳалли қадам ба қадам ва шарҳи равшан ба хонандагон кӯмак мекунад, ки мавзӯҳои мураккабро осонтар дарк намоянд ва бо боварӣ ҳалли масъалаҳои навро оғоз кунанд.

Барои ворид шудан ба сомона ва истифодаи хидматҳои Symbolab, мо метавонем аз сомонаи интернетии расмӣ он бо суроғаи <https://ru.symbolab.com/> истифода барем [149]. Баъди ворид шудан ба барнома равшанӣ дар расми 9 оварда шуда пайдо мегардад.



Расми 9. Муҳити барномаи онлайнӣ Symbolab

Дар зер методикаи ҳалли муодилаи иррационалӣ, ки дар мисоли №21 китоби дарсии «Алгебра» барои синфи 10 [112, с.19] оварда шудааст, дида мебароем.

Мисоли 1. $\sqrt{2x+1} + \sqrt{2x-4} = 5$ (1)

Барои ҳалли баробарии додашуда, қадамҳои зеринро иҷро мекунем:

1. **Аз решаҳо озод шудан:** Пеш аз ҳама, як решаи квадратино ба тарафи дигар мегузорем, то онро ба таври муфассал ҳал кунем. Бигзор:

$$\sqrt{2x+1} = 5 - \sqrt{2x-4}$$

2. **Ба квадрат бардорем:** Барои решаи квадратино бартараф кардан, ҳар ду тарафи баробарино ба квадрат бардошта, ба шакли зерин меорем:

$$2x+1 = (5 - \sqrt{2x-4})^2$$

3. **Кушодани квадрат ва соддасозӣ:**

$$2x+1 = 25 - 10\sqrt{2x-4} + (2x-4)$$

4. **Ҳисоб кардани ифодаҳо:**

$$\text{Содда мекунем: } 2x+1 = 2x+21 - 10\sqrt{2x-4}$$

$2x$ – ро аз ҳар ду тараф ихтисор мекунем:

$$1 = 21 - 10\sqrt{2x-4}$$

5. **Муодиларо баробар намоед:**

$$-20 = -10\sqrt{2x-4}$$

$$2 = \sqrt{2x-4}$$

6. **Боз ба квадрат бардорем:**

$$4 = 2x - 4$$

$$2x = 8$$

$$x = \frac{8}{2}; x = 4$$

7. **Санҷиш:** Қойгузорӣ кардани $x = 4$ ба баробарии асли:

$$\sqrt{2 \cdot 4 + 1} + \sqrt{2 \cdot 4 - 4} = 5$$

$$\sqrt{8 + 1} + \sqrt{8 - 4} = 5$$

$$\sqrt{9} + \sqrt{4} = 5$$

$$3 + 2 = 5; \quad 5 = 5$$

Ҳамин тавр, ҷавоби мо дуруст аст. **Ҷавоб:** $x = 4$

Методикаи муқаррарии ҳалли муодилаҳои иррационалӣ барои хонандагон бартарихи зиёде дорад. Он ба хонандагон кӯмак мекунад, ки малакаи таҳлил, таҳқиқ, ва тасдиқи хулосахоро биомӯзанд, ки барои устувории мантиқии онҳо дар математика ва дигар соҳаҳои илмӣ муҳим аст. Воқеан, ҳалли муодилаҳои иррационалӣ барои хонандагони синфҳои болоӣ муҳим аст, зеро

онҳо метавонанд ба донишомӯзон кумак кунанд, ки малакаи ҳалли муодилаҳои мураккаб ва кор бо радикалҳо (роҳҳои ирратсионалӣ) ба даст оранд.

Барои рушди саводнокии математикӣ хонандагон, мо дар дарсҳои фанни ТИ (информатика) аз барномаҳои онлайнӣ низ истифода мебарем. Аз ин лиҳоз, муодилаи ирратсионалии (1)-ро дар дарси ТИ (информатика) бо ёрии барномаи онлайнӣ Symbolab нишон медиҳем.

Барномаи онлайнӣ Symbolab дохил шуда муодилаи ирратсионалии (1)-ро ворид мекунем. Баъди ворид кардан тугмаи «Хал кардан» (Решить)-ро пахш менамоем (расми 10).



Расми 10. Муҳити ворид намудани мисоли (1) дар барномаи онлайнӣ Symbolab

Пас, дар зер усули ҳалли муодилаи ирратсионалии (1) бо шарҳи қадамҳои зарурӣ ва тавсияҳои муҳим барои иҷрои дуруст ва самараноки он оварда шудааст (расми 11).



Расми 11. Натиҷаи ҳалли муодилаи ирратсионалӣ

Барои ҳал кардани муодилаҳои иррационалӣ дар дарсҳои математика, истифодаи барномаи онлайнӣ Symbolab хеле мувофиқ аст. Ин воситаи интерактивӣ на танҳо ҳалли дурусти муодилаҳоро пешниҳод мекунад, балки равиши ҳалли онҳоро пайдар пай нишон медиҳад. Ҳамин тавр, он на танҳо ба омӯзгорон дар санҷиши дурустии натиҷаҳо кумак мерасонад, балки ба хонандагон низ имкон медиҳад, ки хатоҳои худро таҳлил намуда, фаҳмиши амиқтари мавзуро ба даст оранд. Symbolab воситаи бозьтимодест барои баланд бардоштани самаранокии таълим ва худомӯзии хонандагон.

Инчунин, мисоли дигаре, ки дар китоби дарсии «Алгебра» – и синфи 10, мисоли №242 [112, с.115] оварда шудааст, бо истифода аз методикаи ҳалли муқаррарӣ ҳал мекунем. Дар ин раванд, мо тамоми марҳилаҳои заруриро, ки барои ҳалли муваффақонаи мисол талаб мешаванд, пайгирӣ хоҳем кард. Методикаи ҳалли муқаррарӣ ба мо имкон медиҳад, ки бо таври систематикӣ ва пайдарпай ҳамаи амалиётҳои математикӣ, аз ҷумла соддакунӣ, иҷрои ҳисобҳо ва истифодаи қоидаҳои асосии математикиро иҷро намуда, ба натиҷаи дуруст бирасем. Таҳлили чунин мисолҳо бо ин тарз ба хонандагон дар тақмили малакаи ҲММ мусоидат намуда, фаҳмиши амиқтар ва тавоноии корбурди қоидаҳои омӯхташударо таъмин менамояд.

Мисоли 2. Муодиларо ҳал кунед. $2\cos^2 x - 7\cos x + 3 = 0$ (2)

Барои ҳал кардани муодилаи (2) мо якчанд қадамҳоро иҷро мекунем.

Қадами 1: Воситаи иваз кардани $\cos x$.

Ба ҷои $\cos x$, ба таври муқаррарӣ, барои осон кардани кор, мо $y = \cos x$ – ро мегузорем. Пас, муодила табдил меёбад ба:

$$2y^2 - 7y + 3 = 0$$

Қадами 2: ҲМК.

Ҳоло мо ин муодилаи квадратиро ҳал мекунем. Барои ҲМК $2y^2 - 7y + 3 = 0$, мо метавонем формулаи квадратиро истифода барем:

$$y = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Дар ин ҷо, $a = 2, b = -7$ ва $c = 3$. Акнун, мо ин қиматҳоро ба формула гузошта, ҳисоб мекунем:

$$y = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 * 2 * 3}}{2 * 2}$$

$$y = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 24}}{4}$$

$$y = \frac{7 \pm \sqrt{25}}{4}, \quad y = \frac{7 \pm 5}{4}$$

Қадами 3: Ҳисоби ду имконият.

Акнун мо ду қиматро барои y ба даст меорем:

$$1. \quad y = \frac{7+5}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

$$2. \quad y = \frac{7-5}{4} = \frac{2}{4} = 0,5$$

Қадами 4: Бозгаштан ба $\cos x$:

Ёдовар мешавем, ки мо $y = \cos x$ гузошта будем. Пас, акнун барои ҳар як ҳолат y – ро бармегардонем:

1. $\cos x = 3$ – аммо $\cos x$ наметавонад 3 бошад, чунки домени функсияи $\cos x$ танҳо аз -1 то 1 аст. Пас, ин ҳалли дуруст нест.

2. $\cos x = 0,5$ – инро мо метавонем ҳал кунем.

Қадами 5: Ҳалли $\cos x = 0,5$

Мо намедонем, ки кадом яке аз кунҷҳои x барои $\cos x = 0,5$ дуруст аст. Барои ҳалли он, мо бояд кунҷҳоеро, ки $\cos x = 0,5$ медиҳанд, ёбед.

Мо медонем, ки:

$$\cos x = 0,5 \text{ барои } x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \text{ ва } x = \frac{5\pi}{3} + 2k\pi$$

Ҳамин тавр, ҳалли умумии муодилаи (2) чунин аст:

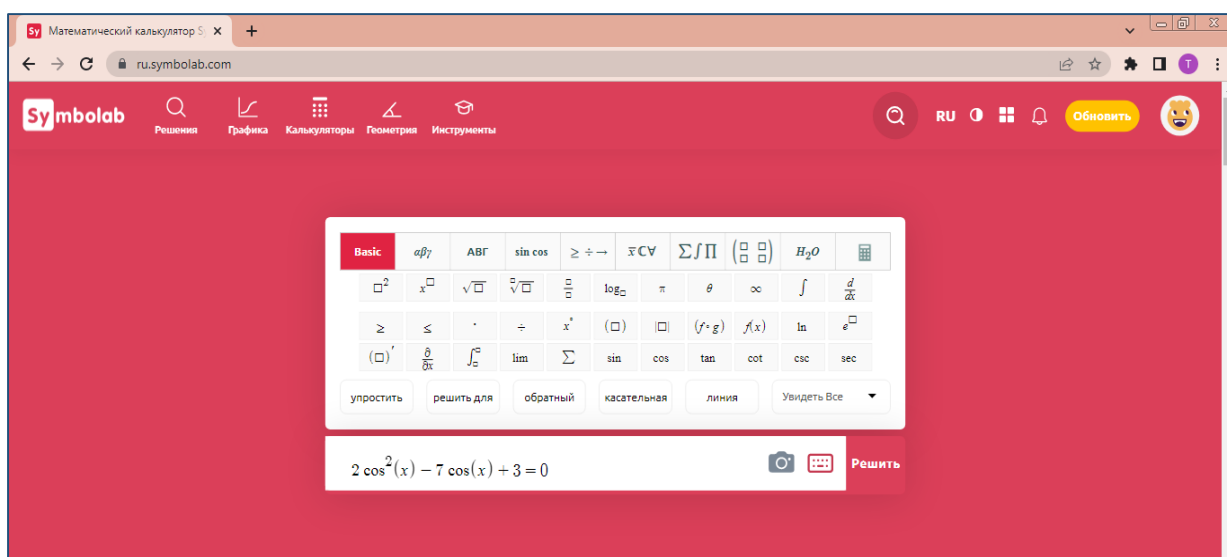
$$x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \text{ ё } x = \frac{5\pi}{3} + 2k\pi$$

ки k як адади кофӣ мебошад.

Нишон додани мавзуи «Муодилаҳои тригонометрӣ» ба таври анъанавӣ, яъне бо истифода аз тахтаи синфӣ ва қалам, дорои як қатор бартариҳои муҳими таълимӣ мебошад, ки ба омӯзиш ва дарки беҳтари мавзӯ аз ҷониби хонандагон мусоидат мекунад.

Илова бар ин, мо мисоли (2)-ро бо истифода аз барномаи онлайнӣ Symbolab таҳлил мекунем, ки яке аз воситаҳои пуриқтидор барои ҲММ ба ҳисоб меравад. Ин барнома ба мо имкон медиҳад, ки раванди ҳалли мисолро ба таври муфассал ва қадам ба қадам пайгирӣ кунем. Ҳар як қадами ҳалли масъала бо тавзеҳи амиқ пешниҳод мегардад, ки ин ба мо на танҳо натиҷаи ниҳоиро медиҳад, балки тарзи истифодаи қоидаҳо ва принципҳои математикаро дар раванди ҳалли мисол амиқтар мефаҳмонад. Ин равиш дарки мавзуро осонтар намуда, хонандаро дар тақмили малакаи ҳалли мисолҳои шабеҳ қавитар месозад.

Дар расми 12 мо тарзи ҳалли муодилаи (2)-ро бо истифода аз барномаи онлайнӣ Symbolab, ки яке аз василаҳои муосири ҳалли муодилаҳои математикӣ мебошад, нишон медиҳем. Ин барнома имконияти ҳалли муодилаҳоро бо роҳҳои мухталиф фароҳам оварда, қадам ба қадам раванди ҳалли муодиларо ба хонандагон нишон медиҳад, ки барои фаҳмиши амиқ ва омӯختани методикаи ҲММ хеле муфид аст.



Расми 12. Мухити ворид намудани муодилаи (2) дар барномаи онлайнӣ Symbolab

Пас, дар зер методикаи пурраи ҳалли муодилаи (2) дар барномаи онлайнӣ Symbolab бо шарҳи қадамҳои пайдарпай ва тавсияҳои муҳим оварда шудааст. Ин қадамҳо барои омӯзиши амиқ ва татбиқи дурусти ҳалли ин навъи муодилаҳо мусоидат намуда, хонандагонро ба дарки беҳтар ва ҳалли мустақими муодила раҳнамоӣ мекунанд.

$$2\cos^2(x) - 7\cos(x) + 3 = 0$$

Решение

$$x = \frac{\pi}{3} + 2\pi n, x = \frac{5\pi}{3} + 2\pi n$$

Шаги решения

$$2\cos^2(x) - 7\cos(x) + 3 = 0$$

Решите подстановкой

$$\cos(x) = 3, \cos(x) = \frac{1}{2}$$

$\cos(x) = 3$: Не имеет решения

$\cos(x) = \frac{1}{2}$: $x = \frac{\pi}{3} + 2\pi n, x = \frac{5\pi}{3} + 2\pi n$

Объедините все решения

$$x = \frac{\pi}{3} + 2\pi n, x = \frac{5\pi}{3} + 2\pi n$$

Расми 13. Натиҷаи ҳалли муодилаи ирратсионалӣ

Ҳамзамон, барномаи онлайнӣ Symbolab дар дарсҳои ТИ (информатика) ва математика барои хонандагон ва омӯзгорони МТМУ имконоти фарохро барои омӯзиш ва рушди зеҳнӣ фароҳам меорад. Ин барнома на танҳо қадам ба қадам роҳи ҲММ ва илмҳои дақиқро пешниҳод мекунад, балки ба хонандагон имкон медиҳад, ки бо пайгирии тарзи ҳалли масъалаҳо мафҳумҳои мураккабро беҳтар дарк кунанд. Symbolab воситаҳои визуалӣ ва интерактивиро пешниҳод намуда, хонандагонро ба омӯзиши амиқи математикӣ ҷалб мекунад ва ба онҳо кӯмак мекунад, ки аз ҳалли автоматии масъалаҳо мустақилона истифода намојанд. Барои омӯзгорон бошад, ин барнома василаи пуриктидор барои тавзеҳи мавзӯҳо ба таври дақиқтар ва осонтар мебошад, ки дар натиҷа сатҳи таълим дар МТМУ-ро боло бурда, малакаҳои таҳлилӣ ва мантиқии хонандагонро такмил медиҳад. Ҳамин тавр, Symbolab ба рушди қобилияти тафаккури интиқодӣ ва илмию мантиқии хонандагон мусоидат карда, фазои омӯзиши самаранокро дар МТ таъмин менамояд.

Боиси зикр аст, ки айни замон барномаҳои (замимаҳои) ниҳояд зиёде таҳия ва эҷод гардидаанд, ки дар раванди иҷрои амалиётҳои математикӣ истифода мешаванд.

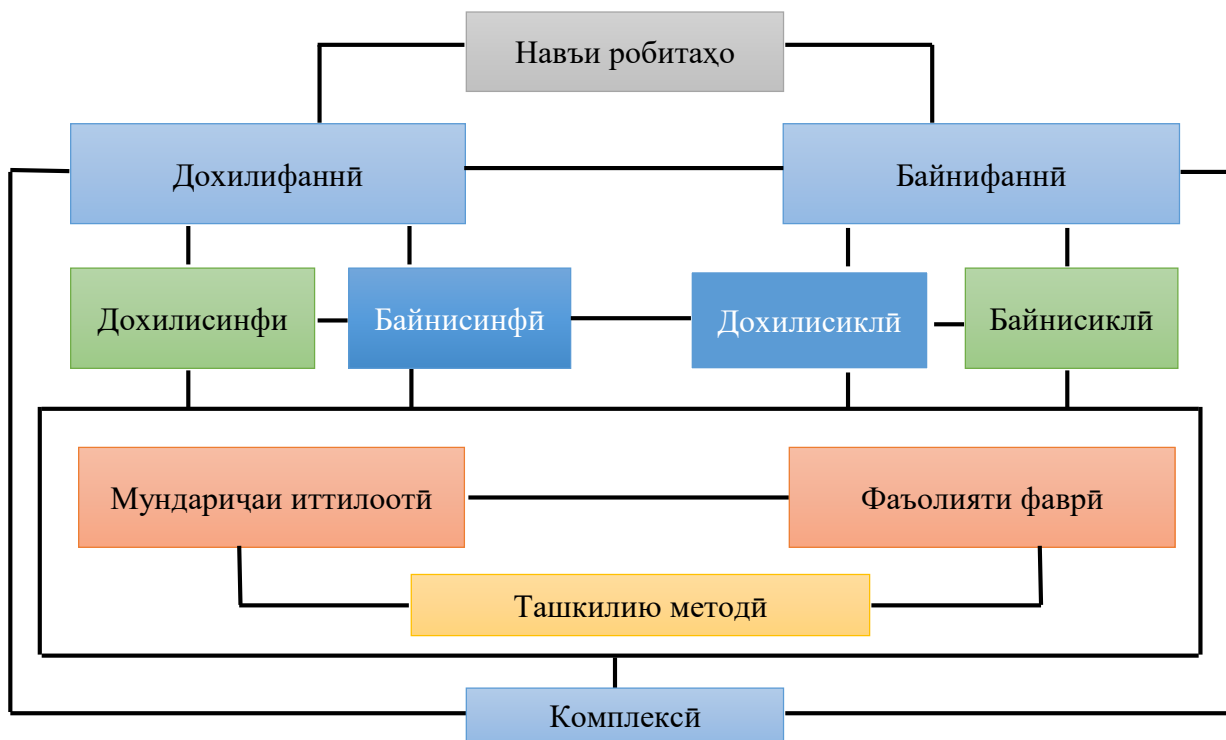
Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки истифодаи замимаҳои мазкур, аз ҷумла Symbolab ва дигар воситаҳои интерактивӣ, дар РТМ аҳамияти бузург доранд. Ин воситаҳо кори омӯзгоронро сабуктар намуда, онҳоро дар таҳияи маводи дарсӣ, санҷиши ҳалли дурусти масъалаҳо ва ташаккули барномаи инфиродӣ барои ҳар як хонанда дастгирӣ мекунанд. Ҳамзамон, замимаҳои мазкур шавқу ҳаваси хонандагонро нисбат ба фанни математика баланд мебардоранд, зеро онҳо имконияти омӯхтани мавзӯҳои мураккабро бо шарҳи равшан ва мисолҳои амалӣ фароҳам меоранд. Ин воситаҳо ба беҳтар намудани маълумотнокии хонандагон тавассути пешниҳоди ҳалли қадам ба қадам, ташкили интерактивӣ ва шарҳи муфассали мавзӯ мусоидат мекунанд. Ҳамин тариқ, истифодаи замимаҳои таълимӣ ба рушди тафаккури мантиқӣ ва малакаҳои таҳлилӣ мусоидат намуда, хонандагонро барои дарки амиқи асосҳои математика омода месозад. Илова бар ин, истифодаи ТМ на танҳо сифати таълимро баланд мебардорад, балки муҳити омӯзиширо ҷолибтар ва муосиртар мегардонад, ки ин ба ташаккули ДМХ таъсири мусбат мерасонад.

Дар маҷмӯъ, ин замимаҳо ҳамчун василаи пурқуввати таълимӣ имкон медиҳанд, ки хонандагон на танҳо мавзӯҳои навро беҳтар дарк кунанд, балки ҳалли масъалаҳои амалӣ ва таҳияи равишҳои тоза барои омӯзиширо низ фаро гиранд, ки ин ба рушди шахсӣ ва касбии онҳо мусоидат менамояд.

2.3. Шакл ва усулҳои истифодаи алоқаи байнифаннии технологияи иттилоотӣ дар рушди таълими математика барои хонандагони синфҳои болоӣ

РБФ ҳамчун яке аз унсурҳои муҳими системаи муосири таълим ба ҳаллу фасли зиддияти мавҷуда дар системаи таълими фаннӣ мусоидат мекунад. Ин зиддият дар он ифода меёбад, ки хонандагон донишҳоро аз фанҳои гуногун ба таври алоҳидагӣ аз худ мекунанд, аммо дар ҳаёти воқеӣ зарурати муттаҳид сохтани ин донишҳо ва татбиқи маҷмӯи онҳо дар ҳалли масъалаҳои амалӣ пеш меояд. РБФ на танҳо донишҳои алоҳидаро ба як низоми воҳид табдил медиҳад,

хонандагон сохтори умумии муруфиавӣ (протсессуалӣ) доранд: мақсад – ангеа – мазмун – восита – натиҷа – назорат. Аммо мазмуни ин робитаҳо дар фаъолияти омӯзгор, ки хусусияти идоракуни доранд, гуногун аст. Дар зери таъсири РБФ мазмуни ин алоқаҳо ва усулҳои амалӣ гардондани онҳо хусусият пайдо мекунамд (расми 15).



Расми 15. Сохтори алоқаҳои пайдарпайи дидактикӣ дар системаи таълими фан

Дар назарияи дидактикии РБФ се гурӯҳи асосӣ муайян карда мешаванд:

1. Мӯҳтавои-иттилоотӣ – аз рӯи намудҳои дониш (илмӣ: фактӣ, концептуалӣ, назариявӣ, фалсафӣ, идеологӣ);
2. Оперативӣ-фаъолиятӣ – аз рӯи намудҳои маҳорат (маърифатӣ, амалӣ, арзишнокӣ);
3. Ташкилию методӣ – аз рӯи усулҳои татбиқи РБФ дар чараёни таълим (ҷадвали 10).

Татбиқи мушаххаси РБФ дар РТ дар дарсҳои гуногун ва корҳои беруназсинфӣ сурат мегирад. Се намуди дарсҳо бо истифода аз РБФ вучуд доранд:

1. Фрагменталӣ (масъалаҳои мундариҷаи инфиродӣ бо истифода аз донишҳои дигар фанҳо ошкор карда мешаванд);

2. Гирехӣ (РБФ дар тамоми дарс бо мақсади омӯзиши пурра ва амиқи мавзуи он ба амал бароварда мешавад);
3. Интегралӣ (донишҳо аз як қатор фанҳои таълимӣ якҷоя карда мешаванд).

Ҷадвали 10. Алоқаҳои ташкилии методологияи байнифанӣ

№	Меъёрҳои гуруҳбандӣ	Намудҳои методологияи байнифанӣ
1.	Усули азхудкунӣ	Репродуктивӣ, ҷустуҷӯӣ, эҷодӣ
2.	Ҳаҷми татбиқ	Интрасикл, байнисикл
3.	Хронологияи татбиқ	Пештар, ҳамроҳ, умедбахш
4.	Усули таъсис	Яктарафа, дутарафа, бисёрҷониба, мустақим ва баръакс
5.	Мутобиқати татбиқ	Эпизодӣ, давравӣ, мунтазам
6.	Шакли ташкил	Дарс, мавзуи, ба охир, мураккаб

Байнифанӣ як принсипи дидактикиест, ки робитаи мутақобилаи фанҳои гуногуни таълимӣ бо ҳамдигарро дорад. Ба ибораи дигар, он байнифанӣ буда, омӯзиши як мавзӯ аз нуқтаи назари илмҳои дигар, муқаррар намудани робитаи байни мафҳумҳо, қонунҳо ва назарияи фанҳои гуногун, истифодаи дониш ва усулҳои фанҳои гуногун барои ҳалли масъалаҳои мураккаб мебошад.

Мақсади РБФ иборат аз ташаккули назари ҳамаҷониба ба ҷаҳон, инкишофи тафаккури системавӣ ва таҳлилӣ, инчунин баланд бардоштани ҳавасмандии хонандагон ба РТ мебошад. Ин равиш ба тайёр кардани хонандагон барои ҳалли мушкилоте равона шудааст, ки муносибати комплексӣ ва истифодаи донишҳои гуногунҷабҳаро талаб мекунад. Бо ин васила, РБФ на танҳо донишҳои мухталифро муттаҳид месозад, балки муҳити мусоидро барои рушди малакаҳои эҷодӣ ва қобилияти татбиқи амалии донишҳо фароҳам меорад, ки барои муваффақият дар шароити ҷаҳони муосир аҳамияти бузург дорад.

Истифодаи РБФ дар РТ таъсири гуногунҷабҳа дорад – аз гузоштани вазифаҳо ва ташкили РТ то натиҷаҳои он. РБФ ҳамчун усули омӯзиш ҳам характери универсалӣ доранд ва ҳам ба татбиқи дигар усули дидактикӣ мусоидат мекунад (расми 16).



Расми 16. Муносибати принципҳои байнифанӣ ва принципҳои дидактикӣ

Имрӯзҳо, бо таъкид ба инкишофи ТМ ва равишҳои педагогии нав, ки ба азхудкунии беҳтари маводи омӯхташуда аз ҷониби хонандагон нигаронида шудаанд, таълимот дар шеваи интерактивӣ ва шахсигардонӣ равона мегардад. Ин равишҳо ба ҳар як хонанда имконият медиҳанд, ки на танҳо дониш ва малакаҳои амикро касб кунанд, балки фикр ва андешаҳои хешро озодона баён намояд, ки ин ба таври мустақим ба рушди салоҳиятҳои иҷтимоӣ ва шахсӣ таъсир мерасонад. Бо истифода аз воситаҳои муосир, ки ба хонандагон имкон медиҳанд, ки худро ба таври мустақил таҳлил ва арзёбӣ кунанд, раванди таълим барои ҳар як хонанда шахсӣ ва ҷолиб мегардад.

Методҳо ва усулҳои гуногун, ки барои барқарорсозии РБФ истифода мешаванд, равишҳои муосир ва самаранокро дар бар мегиранд, ки бо ёрии онҳо дақиқӣ ва устувории барқароршавӣ таъмин мегардад (ҷадвали 11).

РБФ метавонанд дар давоми як дарс, дар доираи мавзӯ ё бахш, дар давоми фан амалӣ карда шаванд. Якчанд усулҳои амалисозии РБФ мавҷуданд: таҳлили муқоисавӣ, муқоисаи концепсияҳо, истифодаи вазифаҳои байнифанӣ, гузаронидани лоиҳаҳои байнифанӣ, дарсҳои ҳамгирошуда. Байнифанӣ принципи муҳими таълими муосир мебошад. Ин омӯзишро барои хонандагон самараноктар ва ҷолибтар мекунад. Бинобар, аз давраи МТ ба принсиҳои гуногун он аҳамият додан зарур аст. Истифодаи РБ дар тарбияи мутахассисони асри XXI нақши муҳим дорад, зеро он имкон медиҳад, ба

шароити нав зуд мутобиқ шуда, масъалаҳои мураккабро ҳал кунанд, дар як ҳайъат самаранок кор кунанд.

Ҷадвали 11. Методҳо ва усули барқароркунии робитаҳои байнифаннӣ

Методҳо ва усулҳои, ки ба барқарор кардани РБФ нигаронида шудаанд	Методҳо ва усулҳои мушаххаси таълим
Аз ҷониби омӯзгор дар дарсҳо ва фанҳои интихобӣ пешниҳод намудани маводи таълимӣ аз дигар фанҳо.	Кори мустақилона ва якҷоя бо омӯзгор дар синф бо маводи дигар фанҳо.
Сӯҳбат бо мақсади таҷдиди ДХ аз фанни дигар.	Офаридан ва истифода бурдани воситаҳои аёнии мукаммали дорой материалҳои таълимии умумӣ.
Аз ҷониби омӯзгор истифодаи воситаҳои аёни (табиӣ ва аудиовизуалӣ).	Иҷрои корҳои хаттӣ, ки аз ҷониби омӯзгорони фанҳои гуногун якҷоя таҳия ва баҳо дода шудаанд.
Ба миён гузоштани саволҳои дорой хусусияти мушқилот.	Нигоҳ доштани дафтарҳои байнифаннӣ.
Паёмҳои хонандагон дар асоси маводи дигар фанҳо.	Кори якҷояи омӯзгорон оид ба ташкили омӯзиши алоқаҳои байни фанҳо.
Ба корҳои амалӣ ва лабораторӣ ҷалб намудани донишҳои дигар фанҳо. Дар кори амалӣ ва лабораторӣ истифода бурдани таҷҳизоти махсус.	Супоришҳои эҷодӣ дар корҳои амалӣ ва лаборатории характери байнифаннӣ.
Истифодаи баъзе маводҳо аз экскурсияҳои байнифаннӣ.	Реферат ё масъалаҳое, ки аз рӯи маводҳои экскурсияҳои байнифаннӣ тартиб дода шудаанд.

Умуман, РБФ як воситаи арзишмандест, ки метавонад сифати таълимиро беҳтар созад ва хонандагонро ба ҳаёт дар ҷаҳони муосир омода созад.

«Байнифаннӣ» яке аз принципҳои асосии таълими муосир мебошад. Робитаи байнифаннӣ метавонанд ҳам аз ҷиҳати мазмуни таълим ва ҳам аз ҷиҳати фаъолият амалӣ карда шаванд. Дар баробари ин метавон якҷанд сатҳи ин робитаҳоро ҷудо кард: дар сатҳи абзори маърифат, дар сатҳи концептуалӣ, дар сатҳи парадигмаҳои илмӣ. Информатика ва математика асбоби умумии ҳалли масъалаҳои гуногун – компютерро соҳиб мебошанд. Бо вучуди ин, кӯшишҳо барои дарёфти заминаи умумӣ барои мафҳумҳои информатика ва математика бебарор буданд. Гузашта аз ин, маълум гардид, ки бисёре аз мафҳумҳои ба назар

маъмул барои ин мавзӯҳо воқеан дар онҳо ба таври ғуноғун шарҳ дода шудаанд [73].

Ба андешаи мо чунин шаклҳои РБФ-ро фарқ намудан мумкин аст:

- *дарсҳо ва фанҳои ҳамгирӣ*. Дар чунин дарсҳо ва фанҳо ТИ (информатика) ҳамчун воситаи омӯзиши дигар фанҳо, аз ҷумла математика амал мекунад. Масалан, мо метавонем дарси «Математика ва ТИ (информатика)»-ро эҷод кунед, ки дар он мавзӯҳо, аз қабилӣ истифодаи ТИ (информатика) барои ХММ, амсиласозии объектҳо ва равандҳои математикӣ ва таҳлили додаҳо бо истифода аз ТИ омӯхта мешаванд.
- *фаъолияти лоиҳавӣ*. Ба хонандагон имкон медиҳанд, ки бо истифода аз ТИ масъалаҳои эҷодиро мустақилона ҳал кунанд. Масалан, мо метавонем ба хонандагон як барномаи компютериро барои ҳалли мушкилоти математикӣ таҳия кунем, вебсомона ё барномаи математикиро эҷод кунем ё бо истифода аз ТИ (информатика) омӯзиши математикӣ гузаронем.
- *мусобиқаҳо ва олимпиадаҳо*. Озмунҳо ва олимпиадаҳо хонандагонро барои истифодаи ТИ (информатика) дар омӯзиши математика ҳавасманд мекунанд. Масалан, мо метавонем барои беҳтарин барномасозии компютерӣ барои ҳалли масъалаи математикӣ озмунҳо, олимпиадаҳо оид ба амсиласозии математикӣ ва таҳлили додаҳо баргузор кунем.

Ҳамчунин, ба андешаи мо чунин усулҳои (методҳои) РБФ-ро ҷудо намудан мумкин аст:

- *истифодаи ТИ барои визуализатсияи объектҳо ва равандҳои математикӣ*. ТИ ба хонандагон имкон медиҳад, ки мафҳумҳо ва мушкилоти математикиро тасаввур кунанд. Масалан, мо метавонем ТИ-ро барои сохтани аниматсияҳо, графикҳо, диаграммаҳо ва амсилаҳои (моделҳои) математикӣ истифода барем.
- *истифодаи ТИ барои амсиласозии объектҳо ва равандҳои математикӣ*. ТИ ба хонандагон имкон медиҳад, ки бо истифода аз муодилаҳои математикӣ амсилаҳои объектҳо ва равандҳои воқеӣ эҷод кунанд.

Масалан, мо метавонем ТИ-ро барои тақлид кардани ҳаракати ҷисмҳо, паҳншавии мавҷҳо ва рушди равандҳои иқтисодиро истифода барем.

- *истифодаи ТИ барои таҳлили маълумот.* ТИ ба хонандагон имконият медиҳад, ки таҳлили омории маълумотро гузаронанд, намунаҳо ва тамоюлҳоро муайян кунанд. Масалан, мо метавонем ТИ-ро барои таҳлили натиҷаҳои таҳқиқоти сотсиологӣ ва нишондиҳандаҳои иқтисодӣ истифода барем.

Таҳлили адабиётҳои зиёди илмӣ ба мо имкон дод, ки истифодаи РБФ-ро дар сатҳҳои гуногун муайян намоем. Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки он дар тамоми сатҳ нақши ниҳоят муҳимро бозид, боиси таҳкими дониши муташаққили хонандагон, дар сатҳи робитаи ду ва зиёда фан дар як маврид мегардад. Аммо, таҳқиқи мо бо назардошти таҳкими ДМХ, заминаи таъмини РБФ-и ТИ (информатика) ҷиҳати дар оянда дохил шудани хонандагон ба муассисаҳои таҳсилоти миёна ва муассисаҳои олии касбӣ, таъмини мутахассисони оянда барои рушди иқтисодии соҳа дар доираи баҳшида шудани солҳои 2020-2040 «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» дар синҳои болоии МТМУ равона карда шудааст.

Дар истифодаи РБФ ТИ (информатика) рушди таълимии математика барои ХСБ имкон медиҳад, ки масъалаҳои зеринро ҳал кунем:

- *ба инкишофи тафаккури математикии хонандагон мусоидат намоем.* Хонандагон метавонанд дилхоҳ мушкilotи математикиро бо истифода аз ТИ ҳал намоянд.
- *ба хонандагон дар инкишоф додани малакаи кори мустақилона ёрӣ расонем.* ТИ ба хонандагон имкон медиҳад, ки мустақилона математикаро бо истифода аз манбаъҳои гуногуни иттилоот омӯзанд.
- *ба хонандагон дар рушди малакаҳои ҳамкорӣ кӯмак намоем.* ТИ ба хонандагон боз имкон медиҳад, ки дар гурӯҳҳо дар лоиҳаҳои муштарак кор кунанд.
- *истифодаи ТИ барои тасаввур кардани объектҳои геометрӣ.* Масалан, мо метавонем графикаи 3D-ро барои муаррифии ҷисмҳои геометрӣ ва

аниматсияро барои тасвир кардани ҳаракати объектҳои геометрӣ истифода барем.

- *истифодаи ТИ барои ҲММ.* Масалан, мо метавонем бастаҳои математикиро барои ҳалли муодилаҳо, системаҳои муодилаҳо, нобаробариҳо, ҳисоб кардани интегралҳо ва ҳосилаҳо истифода барем.
- *истифодаи ТИ барои амсиласозии равандҳои математикӣ.* Масалан, мо метавонем амсилаҳои математикиро барои пешгӯии обу ҳаво, ҳаракати нақлиёт ва паҳншавии эпидемия истифода барем.
- *истифодаи ТИ барои таҳлили маълумот.* Масалан, мо метавонем бастаҳои омори барои таҳлили натиҷаҳои таҳқиқоти сотсиологӣ ва нишондиҳандаҳои иқтисодӣ истифода барем.

Истифодаи РБФ-и ТИ (информатика) дар рушди таълими математика барои ХСБ як самти ояндадору инноватсионӣ ба ҳисоб меравад, ки нақши калидӣ дар баланд бардоштани самаранокии РТ дорад. ТИ (информатика) ҳамчун воситаи пайваستкунандаи фанҳои мухталиф имконият медиҳад, ки донишҳои математикӣ бо равишҳои амалии технологӣ муттаҳид шуда, дарки амиқтари мавзӯҳо таъмин гардад.

Ин равиш ба омӯзгорон шароит фароҳам меорад, ки аз воситаҳои интерактивӣ, аз қабili нармафзорҳои таълимӣ, ТЭ, замимаҳои таълимӣ ва интернет барои шарҳи равшан ва ҳалли самараноки масъалаҳои математика истифода наоянд. Барои хонандагон бошад, ин имконият медиҳад, ки равандҳои мураккаби математикӣ, аз ҷумла моделсозӣ, графика ва таҳлили додаҳо бо воситаҳои технологӣ осонтар дарк наоянд. Ғайр аз ин, РБФ тавассути ҷорӣ намудани ТИ (информатика) малакаҳои муҳим, аз қабili кор бо маълумот, фикрронии мантиқӣ, таҳлилӣ ва эҷодиро инкишоф медиҳад. Онҳо на танҳо донишҳои худро дар математика такмил медиҳанд, балки онҳо дар фанҳои дигар, аз ҷумла физика, кимиё, биология ва ҳатто илмҳои гуманитарӣ истифода бурда, ба ҳалли мушкилоти комплексӣ омода мешаванд.

Ҳамгироии технология дар таълими математика инчунин ҳавасмандии хонандагонро ба таҳсил афзун менамояд, зеро воситаҳои интерактивӣ дарсҳоро

чолибтар ва фаҳмотар мегардонанд. Чунин равиш ба ташаккули муҳити инноватсионӣ дар таълим мусоидат намуда, хонандагонро ба омӯзиши мустақилона, истифодаи ТМ ва таҳияи равишҳои нав ба масъалаҳои амалӣ ҳидоят мекунад.

Дар маҷмӯъ, истифодаи РБФ ва ТИ (информатика) дар таълими математика на танҳо ба баланд бардоштани сифати таълим, балки ба омодагии хонандагон барои зиндагӣ ва фаъолияти муваффақ дар ҷомеаи имрӯза мусоидат хоҳад кард.

Хулосаи боби дуюм

Маълум аст, ки ҳар як фан дар алоҳидагӣ рушд намеёбад, он дар алоқамандии дигар фанҳо дар ҳалли масъалаҳои мухталиф татбиқ ёфта аҳамиятнокии худро боз баланд мебардорад. Фанни математика, чӣ тавре ба ҳамагон маълум аст, қариб дар ҳама самти фаъолияти одамон нақши муҳим мебозад, дар баробари ин фанни ТИ (информатика), ҳарчанд фанни «ҷавон» ҳам бошад, дар татбиқи худ, ба назари мо «сарҳад» надорад, ин ҳолат робитаи байнифаннии ин ду фанро муайян кардан ва имконоти истифодаи минбаъдаи онҳоро васеъ карданро омӯхтанро ба вуҷуд меорад.

Математика яке аз фанҳои қадим ба ҳисоб рафта, аз зарурати ҳаррӯзаи фаъолияти инсон ба вуҷуд омадааст ва минбаъд бо талаботи истехсолот ва вазъи ҷамъият рушд ёфта дар ҳама равишҳои ҳаёт нақши муҳим касб намудааст. Дар пайдоиш ва рушди фанни ТИ (информатика) математика низ ҳамчун фанни поягузор аҳамиятнок мебошад. Масъалан, асоси алоқамандии байнифаннӣ доир ба мавзӯҳои «алгоритмҳо» ва «барномасозӣ» чунин навъи масъалаҳо ташкил медиҳад, ки барои онҳо алгоритм сохта мешавад, ё барнома тартиб дода мешавад. Алгоритми ҳисобкунии функсияҳо донишро дар бораи мафҳуми функсияи математикӣ васеъ кардан имконият медиҳад. Дар мавзӯи «барномасозӣ» баъзе мафҳумҳо дар бораи методҳои рақамӣ (ададӣ), ки дар фанни математика ташаккул дода мешавад, тараққӣ меёбад.

Фанни ТИ (информатика) имрӯзҳо яке аз фанни васеътатбиқшаванда мубаддал гаштааст, яъне ягон самте нишон додан мушкил мебошад, ки ин фан

бо барномаҳои мувофиқи худ истифода наштад. Ин фан дар зимни таълим низ самаран хуб медиҳад. Афзалиятҳои истифодаи ТИ (информатика) дар РТ чунин арзёбӣ кардан мумкин:

1. ТИ (информатика) дар ташаккули қобилияти мустақилонаи хонанда дар раванди азхудкунии мусоидат менамояд ва ӯ масъаларо мустақилона, бошууруна (бенусхабардорӣ аз каси дигар, ё аз тахтаи синф) иҷро мекунад ва дар ин ҳолат шавқи ӯ нисбат ба фан зиёд гардида, бовар ҳосил мекунад, ки ин фанро азхуд карда метавонад.
2. Истифодаи ТИ инчунин имконият медиҳад, ки хонанда ҳангоми ҳалли масъала ё иҷрои корҳои лабораторӣ аз аксар амалиёти зиёдати ба монанди ҳисобкуниҳо, гузаронидан аз як системаи воҳидҳо ба дигараш, қиматҳои функсияҳои тригонометрӣ дар кунҷҳо ва ғайраҳо.
3. Имконияти сохтани амсилаҳои равандҳо ва ҳодисаҳои иқтисодӣ, молиявӣ ва математикӣ дар компютерро фароҳам меорад. Ин гуна амсилаҳо дар мустаҳкам намудани омӯзиши моҳияти соҳа зуд ёрӣ мерасонанд ва ғайра.

Таълими математика бо истифода аз ТИК дар ду самти бунёди пеш рафт: якум, баланд бардоштани самаранокии таълими математика, самаранокӣ ва оптимизатсияи РТ, ташкили илмии меҳнати хонандагон; дуюм, инкишофи қобилияти маърифатии хонандагон, маҳорати ҳал намудани вазифаҳои супурдашуда, мустақилона фикр кардан, соҳиби малакаи муошират кардан. Омӯзгори математика бо истифода аз ТМ метавонад баҳисобгирии мунтазами донишгирии хонандагонро самаранок ташкил кунад, Илова бар ин, ҳуди хонандагон дар ин раванд фаъолона ширкат меварзанд ва ин омил муҳимтарини рушди онҳост. Баҳодиҳии фаъолияти худ, назорати дастовардҳои онҳо хонандагонро ба худтаҳлил водор мекунад, раванди ҳамоҳангсозӣ ва танзими худтаълимиро осон мекунад. Бинобар ин истифодаи самаранокӣ он аз тарафи хонандагон аз манфиат холӣ нахоҳад буд.

Ҳамин тавр, робитаи байнифании ТИ (информатика) ва математика на танҳо сатҳи маълумотнокии хонандагонро баланд мебардорад, балки онҳоро барои дарки амиқи равандҳои муосири технологӣ ва татбиқи онҳо дар ҳалли масъалаҳои амалӣ омода месозад.

БОБИ Ш. ТАҲЛИЛИ РОБИТАИ БАЙНИФАННИИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИТТИЛООТӢ ВА МАТЕМАТИКА ЧИҲАТИ РУШДИ МАЪЛУМОТНОКИИ ХОНАНДАГОН

3.1. Усулҳои таълими фанҳои математика ва технологияи иттилоотӣ зимни таъмини робитаи байнифанӣ

Ҳар як илмро хусусиятҳои тавсиф мекунад, ки маҷмӯи онҳо предмет, ҳадафҳо, вазифаҳо, усулҳо, сохтори дохилӣ, мавқеъ дар системаи донишҳои илмӣ онро муайян мекунад. Бояд қайд кард, ки муайян ва якхелаи хусусияти ҳар як илм ба вучуд меояд, вақте ки он ба соҳаи донишҳои байнифанӣ (предмети мушаххас) мерасад, ки ҳадафҳо, вазифаҳо, объект ва предмет, усулҳо, воситаҳои худро дорад. Таърифи дигаре, ки худӣ ҳамон муаллифон додаанд, чунин аст: «Информатикаи педагогӣ яке аз самтҳои муосири рушди педагогика, ташаккули системаи маорифи пешрафта ҳамчун системаи маорифи асри XXI мебошад». Е.Н. Пасхин, А.И. Митин инро бо он шарҳ медиҳанд, ки дар доираи информатикаи педагогӣ асосҳои умумии фалсафӣ ва методологии раванди иттилоотикунории таълим таҳия мешаванд. Ба шарофати он ин илм хусусиятҳои назарияи умумии ҳалли масъалаҳои таълимро касб мекунад. Бо истифода аз усулҳо ва воситаҳои информатика, бояд ҳамчун илмҳои педагогӣ тасниф карда шавад [108, с.18].

Ба ақидаи М.М. Абдуразаков, Е.И. Кузнецов информатикаи педагогӣ «Фанни нави илмӣ мебошад, ки дар доираи он психология барои ошкор кардани қонуниятҳои инкишофи равонии инсон, педагогика дар асоси онҳо усулҳо ва принципҳои ташкили раванди таълим мебошад. Ҳамчун омили асосии инкишофи равонӣ ва илми информатика – ин қонунҳо, усулҳо ва принципҳоро дар шакли барномаҳои компютерӣ шарҳ медиҳад» [1]. Мо инчунин боварӣ дорем, ки мавзӯи фанни информатикаи педагогӣ як қатор масъалаҳоро дар бар мегирад. Барои дарёфти ин масъалаҳо дар педагогика ва технологияи иттилоотӣ (информатика) чор зербоби асосиро таъкид мекунем:

- асосҳои умумии педагогика;

- назарияи таълим;
- назарияи тарбия;
- идоракунии системаҳои таълим (фанни «Педагогика»);
- назарияи информатика, воситаҳои ТИ, информатикаи иҷтимоӣ (фанни «Информатика» ё ТИ).

Дар МТ вазифаи асосии таълими математика ва ТИ (информатика) аз он иборат аст, ки хонандагон системаи дониш, малакаҳои математикӣ ва иттилоотиро, ки дар қор ва ҳаёти ҳар як аъзои ҷомеаи муосири мо ҳамаҷуз заруранд, ки азҳуд кунанд. Дар айнаи замон ҳар як шахс ҷаъолияти ҳудро бе истифодаи ТИ тасаввур қарда наметавонад. Донишгирӣ ва супоришҳои амалӣ, ки дар дарси ТИ (информатика) иҷро мешаванд ба хонандагон барои беҳтар омӯхтани маводи зарурӣ бо компютер ва инчунин омӯхтани донишҳои нав кӯмак мерасонанд.

Информатика ва математика фанҳои бо ҳам саҳт алоқаманд буда, заминаҳои умумӣ онҳоро муайянкунии мафҳумҳо, объектҳо ва зухуроти олами воқеъи мепайвандад [25].

Аҳамияти амалии фанни математика аз он вобаста аст, ки объектҳои он муносибатҳои миқдорӣ ва шаклҳои фазоии ҷаҳонӣ мебошад. Омӯзиши математика барои фаҳмидани принципҳо, соҳтор ва истифодаи ТМ зарур аст, зеро он барои амалияи ҳаррӯзаи инсон муҳим мебошад. Дар шароити муосир, математика ва ТИ (информатика) забони илм ва технология аст. Бо ёрии онҳо бисёр равандҳо ва падидаҳои дар ҷаҳон рухдода, омӯхта ва пешгӯӣ қарда мешаванд. Аз ин рӯ, таълими хонандагон аз фанҳои математика ва ТИ (информатика) шартӣ суръатбахшии пешрафти илмӣ ва техникӣ мебошад, ҳамчунин, иқтисодӣ, саноатӣ ва мудофиавии кишвар аз сифати он вобастагӣ дорад. Математика ва ТИ (информатика) яке аз фанҳои бунёдии дар мактаби миёна аст, ва онҳо ба омӯзиши фанҳои дигари мактабӣ низ мусоидат мекунанд.

Математика ва ТИ (информатика) хусусиятҳои шахсии маънавиро (суботқорӣ, ҷаъолияти эҷодӣ, мустақилият, меҳнатдӯстӣ) инкишоф медиҳанд,

таълими бо сифати ин фанҳо ДХ-ро ба таври назаррас васеътар мекунад. Вазифаи муҳимтарини фанни мактабии математика ва ТИ (информатика) рушди тафаккури мантиқӣ мебошад. Бесабаб нагуфтаанд, ки «Математика ақло ба тартиб медарорад» вуҷуд дорад. Вазифаҳои асосии таълими математика дар мактаб инҳоянд:

- ташаккули тафаккур тавассути чорабиниҳои омӯзиши фан;
- қобилияти мутобик шудан ба як системаи муайян бо назардошти меъёрҳои дар он қабулшуда, ки фаъолияти худро барои расидан ба ҳадаф ва арзёбии фаъолият ва натиҷаҳои худ ба роҳ мемонад;
- ташаккули низоми арзиш ва зухуроти он дар сифатҳои шахсӣ;
- ташаккули ғояҳо дар бораи усули математикии омӯзиши ҷаҳони воқеӣ, нақш ва ҷои математика дар системаи илмҳо;
- азхудкунии дониши математикӣ, таъмини иштироки хонандагон ба фаъолият дар дарсҳои математика, фанҳои марбут ва ҳаёти амалӣ.

Дар асарҳои худ академик В.С. Леднев [82] принсипи инъикоси соҳаи таълимро дар мундариҷаи таҳсилоти умумӣ муайян кард. Онро принсипи «Воридшавии бинарии ташкилдихандаҳои асосӣ ба сохтори таҳсилот» номид. Моҳияти он чунин аст, ки ҳар як соҳаи таълим ба мундариҷаи таҳсилоти умумӣ бо ду роҳ дохил мешавад: аввал, ҳамчун як фанни алоҳида ва дуюм, ба таври возеҳ ҳамчун «хатҳои байнисоҳавӣ» дар мазмуни таҳсилоти мактаб. Тавре, ки он ба илми информатика татбиқ мешавад, ин принсип ба он асос ёфтааст, ки барномаи таълимии мактаб фанни алоҳидаи илмӣ мебошад, ки ба илми информатика бахшида шудааст ва дар айни замон методҳо ва воситаҳои технологияи иттилоотӣ (информатика) бо сабаби иттилоотикунории тамоми таълими мактабҳо ба ҷараёни таълим ворид карда мешаванд.

Робитаи фанҳои математика ва ТИ (информатика) бояд ақидаҳои зеринро таъмин намояд:

- дарк кардани аҳамияти математика ва ТИ (информатика) дар ҳаёти ҳамаҷуз;

- ташаккули ғояҳо дар бораи омилҳои иҷтимоӣ, фарҳангӣ ва таърихӣ дар ташаккули илми математика;
- дарки нақши равандҳои иттилоотӣ дар ҷаҳони муосир;
- ташаккули ғояҳо дар бораи математика ҳамчун як ҷузъи фарҳанги умумиҷаҳонии инсон, забони умумиҷаҳонии илм, ки ба мо имкон медиҳад равандҳо ва падидаҳои воқеиро омӯзад.

Дар натиҷаи омӯзиши фанҳои математика ва ТИ (информатика) хонандагон тафаккури мантиқӣ ва математикиро инкишоф медиҳанд. Дар бораи амсилаҳои математикӣ тасаввурот пайдо мекунанд, асосҳои математикӣ, истифодаи донишҳои математикиро дар ҳалли масъалаҳои мухталиф, гуногун ва баҳодиҳии натиҷаҳо ёд гиранд, малакаи ҳалли масъалаҳои таълимиро азхуд кунанд, зеҳни математикиро инкишоф диҳад, дар бораи равандҳои асосии иттилоотӣ ва дар ҳолатҳои воқеӣ тасаввурот пайдо кунанд.

Натиҷаҳои фанни омӯзиши соҳаи фанҳои ТИ (информатика) ва математика (математика, алгебра, геометрия) бояд инҳоро дар бар гиранд:

- ташаккули ғояҳо дар бораи математика ҳамчун усули шинохти воқеият, ки имкон медиҳад равандҳо ва падидаҳои воқеиро тавсиф ва омӯзанд;
- ташаккули малакаҳои кор бо матнҳои математикии таълимӣ (таҳлил, баровардани маълумоти зарурӣ), бо истифода аз истилоҳоти математикӣ ва аломатҳои математикӣ андешаҳои худро дуруст ва оқилона баён карда тавоништан, асосноккунии мантиқӣ ва далелҳои изҳороти математикӣ;
- таҳияи ғояҳо дар бораи шумораи ададҳо ва системаҳои адад аз натуралӣ то рақамҳои воқеӣ;
- азхудкунии малакаҳои ҳисобкунии шифоҳӣ, хаттӣ ва дар компютер;
- донишҳои забони рамзии алгебра, усулҳои гузаришҳои шабеҳи ифодаҳо, ҳалли муодилаҳо, системаҳои муодилаҳо, нобаробарӣ ва системаҳои нобаробарӣ;
- қобилияти тарҷумаи ҳолатҳои воқеӣ бо забони алгебра, таҳқиқи амсилаҳои сохташуда бо истифодаи дастгоҳи алгебра, шарҳи натиҷа;

- дониши системаи мафҳумҳои функционалӣ, рушди қобилияти истифодаи тасвирҳои функционалӣ – графикӣ барои ҳалли масъалаҳои гуногуни математикӣ, тавсиф ва таҳлили вобастагии воқеӣ;
- донишони забони геометрӣ;
- инкишофи қобилияти истифодаи он барои тавсифи объектҳои олами атроф;
- инкишофи муаррифии фазо, ташаккули малакаҳои визуалӣ ва объектҳои геометрӣ;
- ташаккули дониши систематикӣ фигураҳои фазоӣ ва хосиятҳои онҳо;
- ташаккули малакаҳои амсиласозии ҳолатҳои воқеӣ бо забони геометрия;
- таҳқиқи амсилаи сохташуда бо истифодаи мафҳумҳо ва теоремаҳои геометрӣ, усулҳои алгебравӣ, ҳалли масъалаҳои геометрӣ ва амалӣ;
- истифодаи усулҳои оддии пешниҳод ва таҳлили маълумоти оморӣ;
- ташаккули ғояҳо дар бораи қонунҳои оморӣ дар ҷаҳони воқеӣ ва роҳҳои гуногуни омӯختани онҳо, дар бораи амсилаҳои соддатарин эҳтимолият;
- рушди қобилияти ба даст овардани иттилоот дар ҷадвалҳо, диаграммаҳо, тавсиф ва таҳлили ададҳои рақамӣ бо истифодаи хусусиятҳои мувофиқи оморӣ, истифодаи фаҳмиши хусусиятҳои эҳтимолии зухуроти муҳити зист ҳангоми қабули қарор;
- инкишоф додани малакаҳо оид ба истифодаи мафҳумҳо, натиҷаҳо, усулҳои ҳалли масъалаҳои амалӣ ва вазифаҳои фанҳои марбута бо истифода аз маводҳои истинодӣ, компютер, истифода бурдани баҳогузорӣ ва баҳодихӣ дар ҳисобҳои амалӣ;
- ташаккули фарҳанги иттилоотӣ ва алгоритмӣ;
- ташаккули консепсияи компютер ҳамчун як дастгоҳи универсалии коркарди иттилоот;
- ташаккул додани малака ва қобилиятҳои асосӣ оид ба истифодаи дастгоҳҳои компютерӣ;
- ташаккули ғояҳо дар бораи мафҳумҳои асосии омӯхташуда (иттилоот, алгоритм, амсила ва хосиятҳои онҳо);

- инкишофи тафаккури алгоритмӣ барои фаъолияти касбӣ дар ҷомеаи муосир;
- рушди малакаҳои таҳия ва навиштани алгоритми мушаххас;
- ташаккули дониш дар бораи сохторҳои алгоритмӣ, арзишҳои мантиқӣ ва амалиётҳо, шиносӣ бо яке аз 3Б ва сохторҳои алгоритми асосӣ – хаттӣ, шартӣ ва сиклӣ;
- ташаккули малакаҳои таҳия ва сохти иттилоот, қобилияти интихоби усули пешниҳоди маълумот тибқи супоришҳо – ҷадвалҳо, диаграммаҳо бо истифодаи нармафзори мувофиқ барои коркарди маълумот;
- ташаккул додани малака ва қобилияти рафтори бехатар ва мувофиқ ҳангоми кор бо БК ва интернет, қобилияти риояи одоби иттилоотӣ ва қонун.

Чи тавре аз гуфтаҳои боло دیدан мумкин аст, фанни математика дорои як қатор вазифаҳо буда, он барои ташаккули шахсият ва рушди тафаккур муосидат намуда, дар омӯзиши фанҳои дигар ҳамчун фанни кӯмакрасон иштирок хоҳад кард.

Ҳамин тавр, РБФ математика ва ТИ (информатика) барои масъалаҳои зерин имкон медиҳад:

- зиёд кардани ҳавасмандии омӯзиши фанҳо;
- рушди фаъолияти инфиродӣ;
- ташаккули салоҳияти иттилоотӣ;
- озодии эҷодӣ;
- омӯзиши интерактивӣ ва ғайра.

Ба ақидаи П.И. Пидкасистый, муҳаққиқони методикаи таълим илмро на танҳо бо ҳақиқатҳои маҳдуди як фанни мушаххас бой мегардонанд, балки дониши андӯхтаи онҳо вазни зиёдотӣ пайдо карда, пояҳои назарияи умумии тарбия – дидактикаро васеъ мекунанд [111]. М.П. Лапчик дар китоби дарсии «Методикаи таълими информатика» чунин фактро тасдиқ мекунад, ки методологияи информатика дар инкишофи худ ба фалсафа, педагогика, психология, информатика асос ёфтааст [81, с.46]. Аз ин рӯ, усулҳои таълими ТИ

(информатика) як қисми умумии чорроҳаи соҳаи фаннии педагогика (қисмати «Назарияи таълим») ва мавзуи ТИ (информатика) мебошанд. Усулҳои таълими информатика донишҳои педагогика ва ТИ (информатика)-ро муттаҳид намуда, онҳоро ба сатҳи таҳсилоти мактабӣ ва донишгоҳӣ мутобиқ мекунанд, яъне РБФ-и ТИ (информатика) ва педагогика баррасӣ мешаванд.

Дар ҷаҳони муосир, ки технология бо суръати бениҳоят рушд мекунад, математика барои ҳама, бахусус барои ХСБ, рӯз то рӯз муҳим ва зарурӣ мегардад.

Дар заминаи омӯзиши таҳқиқот саволе ба миён меояд, ки омӯзиши математика ин қадар муҳим аст?

Рушди тафаккули мантиқӣ: Математика ба мо таълим медиҳад, ки мантиқӣ фикр кунед, маълумотро таҳлил кунед, масъалаҳоро пайдо кунед ва хулоса бароред. Ин малақаҳо на танҳо барои ХММ, балки барои ҳалли масъалаҳо дар ҳама соҳаҳои дигари ҳаёт заруранд.

Омодагӣ ба касби ояндаи мо: Аксарияти вазифаҳо, махсусан дар соҳаҳои илм, технология, муҳандисӣ ва математика (STEM), дониши амиқи математикиро талаб мекунанд.

Рушди тафаккури интиқодӣ: Математика ба мо таҳлили иттилоот, муайян кардани изҳороти мавҷуда ва баҳодиҳии интиқодӣ ба додаҳои гирифташударо меомӯзонад, ки асоси мустақилияти ақлию зеҳнӣ мебошад.

Дарки ҷаҳони муосир: Математика дар асоси бисёр кашфиётҳои илмӣ, аз физика ва химия то иқтисод ва ҷомеашиносӣ ва ғайраро дар бар гирифтааст.

Рушди эҷодкорӣ: Тавассути ҳалли масъалаҳои ғайристандартӣ ХСБ пайдо кардани равишҳо ва роҳҳои навро меомӯзанд ва тафаккури эҷодиро инкишоф медиҳанд.

Имкониятҳои афзоянда: Дониши математикӣ дарҳои муассисаҳои бонуфуз ва касбҳои ояндадорро мекушояд, ки касби муваффақ ва эътимод ба ояндаро таъмин мекунад.

Бо вучуди ин, ХСБ аксар вақт чунин таассурот доранд, ки математика як фанни душвор, дилгиркунанда ҳисоб мекунанд. Ин монедаро чӣ тавр бояд баргараф кард?

Намоиши истифодаи амалӣ: Муҳим аст, ки ба ХСБ нишон диҳед, ки математика дар ҳаёти воқеӣ чӣ гуна татбиқ карда мешавад. Намунаҳо аз ҳаёти ҳаррӯзаи марбут ба молия, технология, санъат онҳоро водор мекунанд, ки арзиши математикаро бубинанд.

Омӯзиши интерактивӣ: Истифодаи ТМ, вазифаҳо ва барномаҳои интерактивӣ РТ-ро фароғатӣ ва муассиртар мегардонад.

Муайян кардани мушкилоти зиндагӣ: Ба ҷои машқҳои стандартӣ, метавонем ҳалли мушкилоти воқеиро, ки одамон дар ҳаёти ҳаррӯза дучор меоянд, пешниҳод кунем, масалан, вазифаҳо дар бораи тақсими буҷет, банақшагирии сафар ё ҳисоб кардани нишондиҳандаҳои молиявӣ.

Ҳавасмандкунӣ: Ҳавасмандӣ ва дастгирии омӯзгор нақши муҳим дорад, ки ӯ бояд зебоии математика, паҳлуи эҷодӣ ва аҳамияти онро барои ташаккули шахсият нишон диҳад.

Омӯзиши фанни математика на танҳо азҳуд кардани формулаҳо ва теоремаҳо, балки инкишофи тафаккур, тарбияи эҷодкорӣ ва омодагӣ ба ояндаи муваффақ аст.

Истифодаи усулҳои фаъол дар раванди таълим як ҷузъи ҷудонашавандаи фаъолияти таълимии омӯзгорро ташкил медиҳад [41, с.44].

Саҳми В.П. Беспалько дар коркарди назария ва амалияи информатикаи педагогӣ хеле калон буда, асарҳои ӯ роҷеъ ба назарияи низомҳои педагогӣ бахшида шудаанд, ки дар онҳо ба истифодаи информатикаи педагогӣ таваққуҳи бештаре мушоҳида карда мешавад [14, с.57].

ТИ (информатика) дар омӯзиши математика нақши рӯзафзунро ишғол намуда, барои омӯхтан, таҳқиқот ва татбиқи амалии ДМХ имкониятҳои нав фароҳам меорад.

Баъзе чанбаҳои асосии таъсири ТИ (информатика) ба омӯзиши математика инҳоянд:

1. Омӯзиши интерактивӣ:

Визуалӣ: ТИ (информатика) ба мо имкон медиҳад, ки визуализатсияи интерактивии мафҳумҳои математикӣ ба монанди графикҳои функционалӣ, шаклҳои геометрӣ, матритсаҳо ва ғайра эҷод кунем. Ин омӯзишро визуалӣ ва шавқовартар мекунад.

Симулясияҳо: Бо истифода аз ТИ (информатика), мо метавонем амсилаҳои математикиро эҷод кунем, масалан, барои омӯзиши ҳаракати ҷисмҳо, равандҳои афзоиш ё ҳалли муодилаҳо.

Машқҳои интерактивӣ: ТИ (информатика) як қатор машқҳо ва мушкилоти интерактивиро пешкаш мекунад, ки ба хонандагон имкон медиҳанд, ки дониши худро санҷанд ва озод ҳарф зананд.

2. Воситаҳои таҳқиқот:

Бастаҳои математикӣ: Барномаҳо ба монанди Mathematica, Maple, MATLAB воситаҳои пурқувватро барои ҳалли масъалаҳои мураккаби математикӣ, амсиласозии система ва таҳлили додаҳо таъмин мекунанд.

Визуализатсияи додаҳо: ТИ (информатика) имконият медиҳад, ки ҳаҷми бузурги маълумотро визуалӣ кунанд, ки дар таҳлил ва ҳосил кардани намунаҳо кӯмак мекунад.

Амсиласозӣ: ТИ (информатика) ба мо имкон медиҳад, ки амсилаҳои математикии падидаҳои воқеӣ, масалан, дар физика, биология, иқтисодиётро эҷод ва таҳлил кунем.

3. Имкониятҳои нави омӯзиш:

Курсҳои онлайн: ТИ (информатика) ба мо имконият медиҳад, ки курсҳои математикаро ташкил намоем, ки барои аудиторияи васеъ дастрасанд.

Омӯзиши фардӣ: ТИ (информатика) ба мо имкон медиҳад, ки барои ҳар як хонанда бо назардошти сатҳи дониш барномаҳои инфиродии омӯзишӣ фарро интихоб намоем.

Корҳои муштарак: ТИ (информатика) ба хонандагон имкон медиҳад, ки дар гурӯҳҳо бо лоиҳаҳои математикӣ кор кунанд ғояҳоро ва захираҳоро мубодила намоянд.

4. Истифодаи математика дар ҳаёти воқеӣ:

Амсиласозӣ: ТИ (информатика) боз имкон медиҳад, ки амсилаҳои математикиро барои ҳалли масъалаҳои амалӣ дар соҳаҳои гуногун, масалан, дар тиб, муҳандисӣ, молия истифода баранд.

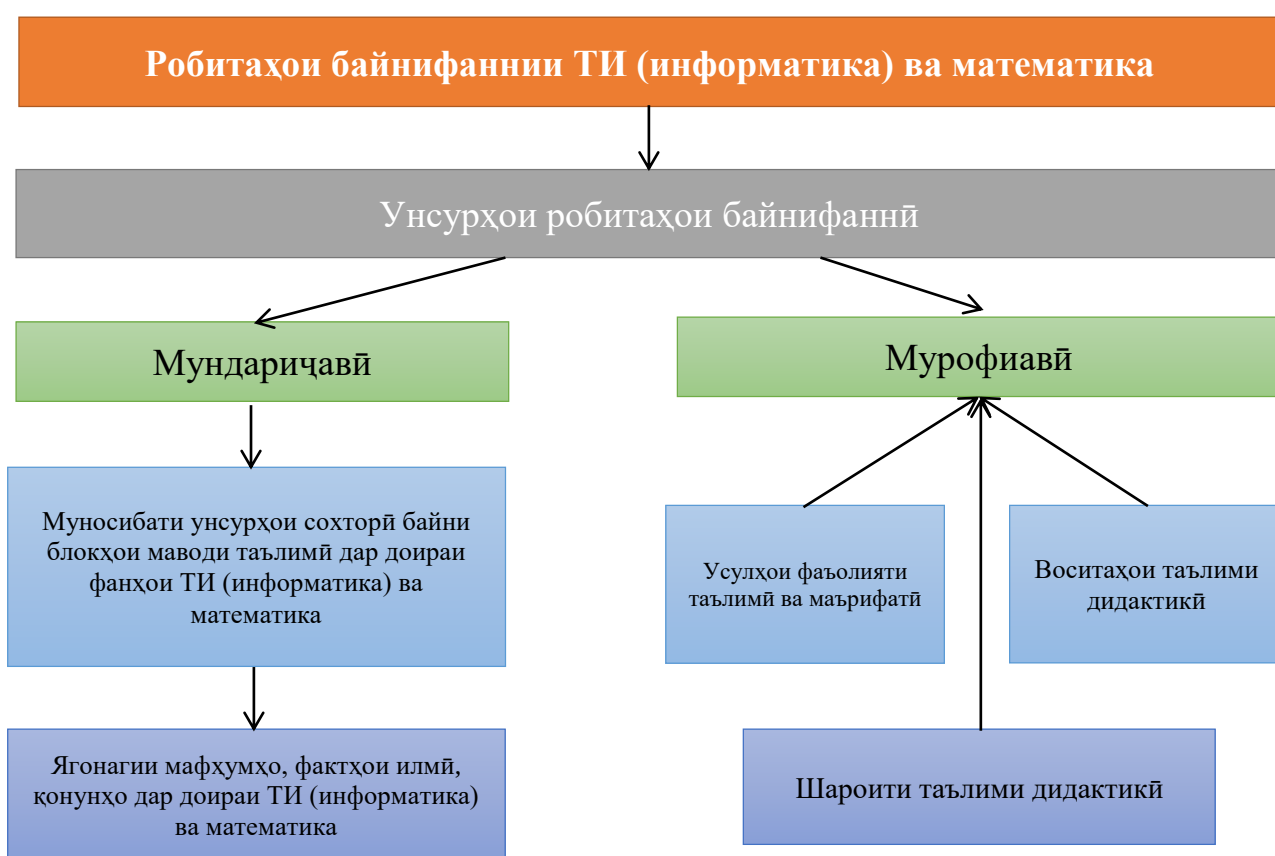
Таҳлили маълумот: ТИ (информатика) метавонад, ки усулҳои математикиро барои таҳлили миқдори зиёди додаҳо истифода баранд, ки ба мо имкон медиҳад маълумоти арзишманд ва қарорҳои оқилона қабул кунем.

Умуман, ТИ (информатика) барои таълими математика имкониятҳои нав ва муассирро фароҳам меорад, ки дар натиҷа раванди омӯзишро самарабахш ва интерактивӣ месозад. Ин технологӣ имкон медиҳад, ки ба хонандагони МТ мӯҳтавои фанни математикаро дар шаклҳои гуногун, аз ҷумла визуалӣ, интерактивӣ ва аниматсионӣ пешниҳод кунем, ки ин ба дарк ва фаҳмиши беҳтари мавзӯҳои мураккаб кӯмак мекунад. Бо истифода аз воситаҳои электронӣ ва барномаҳои махсус, омӯзгорон метавонанд навъҳои гуногуни машқҳо, мисолҳо ва масъалаҳоро тарҳрезӣ кунанд, ки ба афзалиятҳои шахсӣ ва қобилиятҳои ҳар як хонанда мутобиқ мешаванд, ки натиҷааш як барнома ва таълими самарабахш ва ҷолиб барои ҳар як хонандаи мебошад.

Дар робита ба гуфтаҳои боло амсилаи концептуалии унсурҳои РБФ-и ТИ (информатика) ва математикаро чунин таҳия менамоем (расми 17).

Ҳамин тариқ, истифодаи ТИ (информатика) ҳамчун як воситаи пуриқтидор дар омӯзиши фанни математика метавонад на танҳо раванди таълимиро самараноктар ва шавқовартар гардонад, балки муҳити таълимиро ба таври

назаррас такомул диҳад. Ин технологияҳо бо фароҳам овардани воситаҳои интерактивӣ, аз ҷумла нармафзорҳои таълимӣ, платформаҳои рақамӣ ва замимаҳои махсус, имкон медиҳанд, ки равиши таълим ба талаботи замони муосир мутобиқ гардад. Бо истифода аз чунин технологияҳо, хонандагон метавонанд малакаҳои тафаккури мантиқӣ, таҳлили маълумот ва ҳалли эҷодии масъалаҳоро ба таври муассир инкишоф диҳанд. Дарсҳо бо истифода аз ТИ (информатика) имконият медиҳанд, ки равандҳои мураккаби математикӣ ба таври содда, ҷолиб ва фаҳмо шарҳ дода шаванд. Масалан, ҳалли муодилаҳо, таҳияи графикҳо ё таҳқиқи моделҳои математикӣ бо ёрии БК осонтар мегардад.



Расми 17. Амсилаи концептуалии унсурҳои РБФ

Инчунин, ТИ (информатика) шароити мусоидро барои омӯзиши мустақилона фароҳам оварда, хонандагонро ташвиқ мекунанд, ки мавзӯҳоро ба таври амиқ омӯзанд, донишҳои худро санҷанд ва таҳким бахшанд. Ҳамин тариқ, онҳо на танҳо дониши математикӣ, балки қобилияти татбиқи амалии он дар шароити воқеиро низ тақмил медиҳанд.

3.2. Методикаи ҳалли масъалаҳо дар раванди таъмини робитаи байнифаннии технологияи иттилоотӣ ва математика

Истифодаи математика дар тамоми бахшҳои ҷомеа назаррас буда, он на танҳо дар ҳалли мисолҳои оддӣ, балки дар идоракунии раванди фаъолияти муассисаҳо низ назаррас аст. Алаалхусус, З.Ф. Раҳмонзода ва Р.Ҷ. Давлатов (Р.Ҷ. Давлатзода) доир ба ин масъала чунин ибрози назар намудаанд: «...Такмили идоракунии муассисаи таълимӣ дар шароити муосир пеш аз ҳама ба истифодаи комплекси системаи автоматии идоракунӣ, ки технологияҳои иттилоотию коммуникатсионӣ, технологияҳои компютерӣ, инчунин татбиқи усулҳои иқтисодиёти математикии идоракуниро дар бар мегирад, асос ёфтааст» [116, с.314].

Алаалхусус, истифодаи БК дар ҲММ дар МТМУ ва касбӣ ба мақсад мувофиқ аст.

Ба андешаи Холмуродова С.Б. ва Давлатов Р.Ҷ. (Давлатзода Р.Ҷ.) «...Бинобар ин, вориднамоии технологияи иттилоотӣ дар замони муосир саривақтӣ буда, имконияти хубтару беҳтар таъмин намудани шароити таълимро барои омӯзгорон ва хонандагон дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи касбӣ фароҳам меоварад. Аз он ҷумла, истифодаи он дар таълими фанни математика метавонад на танҳо барои дар муддати кӯтоҳтарин ба даст овардани натиҷа, ҳатто боиси беҳтар гардидани хусусияти даркнамоии хонанда мегардад» [142, с.155].

Имрӯзҳо БК барои ҳалли масъалаҳо аз математика зиёданд. Ба чунин барномаҳо *Fraction, Sistema, Microsoft Mathematics, Wincalc, Algebrator, Winmat, Wingeom, GeoGebra, Mathcad* ва ғайра дохил мешаванд. Мо маъмултаринҳоро дида баромада барои қобилиятҳо ва татбиқи онҳо дар синфхона пешниҳод мекунем.

Ба сифати барномаи компютерии математикӣ айни замон яке барномаҳои ширкати *Microsoft*, яъне *Microsoft Mathematics* дар амал таҳлил ва тавсиф хоҳем кард.

Microsoft Mathematics маҷмӯи абзорҳои математикиро дар бар мегирад, ки ба хонандагон барои зудтар ва осонтар анҷом додани кори дарсҳо кӯмак

меkunанд. Бо он мо метавонем марҳила ба марҳила ҳалли муодилаҳоро омӯзем ва мафҳумҳои асосии ибтидои алгебра, тригонометрия, физика, химия ва таҳлили математикиро амиқтар меомӯзем.

Microsoft Mathematics як ҳисобкунаки графии мукамалро дар бар мегирад, ки мисли ҳисобкунаки муқаррарӣ кор мекунад. Воситаҳои иловагии математикӣ ба мо имкон медиҳад, ки секунҷаҳоро муқоиса кунем, маълумотро аз як системаи ченкунӣ ба системаи дигар табдил диҳем ва системаҳои муодилаҳоро ҳал намоем.

Microsoft Mathematics бисёр корҳоро содда мекунад, ба монандӣ:

- ҳисобкунии функцияҳои математикии стандартӣ муносибати математикии байни тағирёбандаҳо, ки дар он арзиши яке аз онҳо арзиши ягонаи дигарро муайян мекунад, ба мисли решаҳо ва логарифмҳо;
- ҳалли муодилаҳо;
- табдил додани ченакҳо аз як система ба системаи дигар;
- ҳисоб кардани функцияҳои тригонометрӣ ба монанди синус ($\sin$) ва ғ.
- барои кунҷи мушаххас дар секунҷаи рост, функцияи тригонометрӣ, ки таносуби дарозии муқобилро ба дарозии гипотенуза бармегардонад ва косинус ($\cos$) барои кунҷи муайян дар секунҷаи росткунҷа-функцияи тригонометрӣ, ки таносуби дарозии ҳамсоя ба дарозии гипотенузаро бармегардонад;
- амалиётҳои матритсавӣ массиви росткунҷаи элементҳои математикӣ (масалан, коэффитсиентҳои системаи хаттии муодилаҳо), ки сатрҳо ва сутунҳои онҳо дар якҷоягӣ бо сатрҳо ва элементҳои массивҳои дигар барои ҳалли масъалаҳо истифода мешаванд.
- ҳисобҳои асосии оморӣ, ба монанди қиммати миёна;
- кашидани графикҳои дученака ва сеченака дар росткунҷа;
- ҷустуҷӯ кардан, дар график нишон додани формулаҳо ва муодилаҳои зуд-зуд истифодашаванда.

Ҳамин тавр, барномаи *Microsoft Mathematics* як воситаи муҳим ва муассир дар таълими фанни математика ба шумор меравад, ки ба хонандагон имконияти васеъ намудани дониши математикӣ ва баланд бардоштани малакаҳои ҳалли

масъалаҳоро фароҳам меорад. Ин барнома бо усулҳои интерактивӣ ва визуалии худ раванди омӯзишро шавқовар ва фаҳмотар месозад, ки ин барои рушди тафаккури мантиқӣ, таҳкими донишҳои назариявӣ ва амалӣ, инчунин ташаккули худбоварии хонандагон дар ҳалли масъалаҳои мураккаб мусоидат мекунад. Ҳамин тавр, Microsoft Mathematics на танҳо омӯзиши математика, балки шавқу ҳаваси хонандагонро ба ин фан меафзояд, ки ин ба пешрафти онҳо дар таҳсил мусоидат менамояд.

Аввалан, мо методикаи ҲМК-и $2x^2 + 2x - 24 = 0$ бо усули муқаррарӣ, яъне тавассути формулаи дискриминант ва қоидаҳои стандартӣ ҳал мекунем. Сипас, ҳамин равандро бо истифода аз барномаи мазкур иҷро намуда, нишон медиҳем, ки чӣ гуна воситаҳои ЗБ метавонанд раванди ҳисобу ҳалли чунин масъалаҳоро содда ва самаранок гардонанд.

Муодилаи додашуда: $2x^2 + 2x - 24 = 0$ (2)

Аввалан, онро соддатар мекунем, бо тақсим кардани ҳамаи аъзои он ба 2:

$$x^2 + x - 12 = 0$$

Акнун ин як муодилаи квадратист, ки шакли умумии $ax^2 + bx + c = 0$ – ро дорад, ки дар ин ҷо $a = 1$, $b = 1$ ва $c = -12$.

Барои ҳалли он, аз формулаи дискриминант истифода мекунем:

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D = 1^2 - 4 * 1 * (-12) = 1 + 48 = 49,$$

Азбаски $D = 49$, ки як адади мусбат аст, муодила ду решаи ҳақиқӣ дорад. Ҳоло решаҳоро ҳисоб мекунем:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{49}}{2 * 1} = \frac{-1 \pm 7}{2}$$

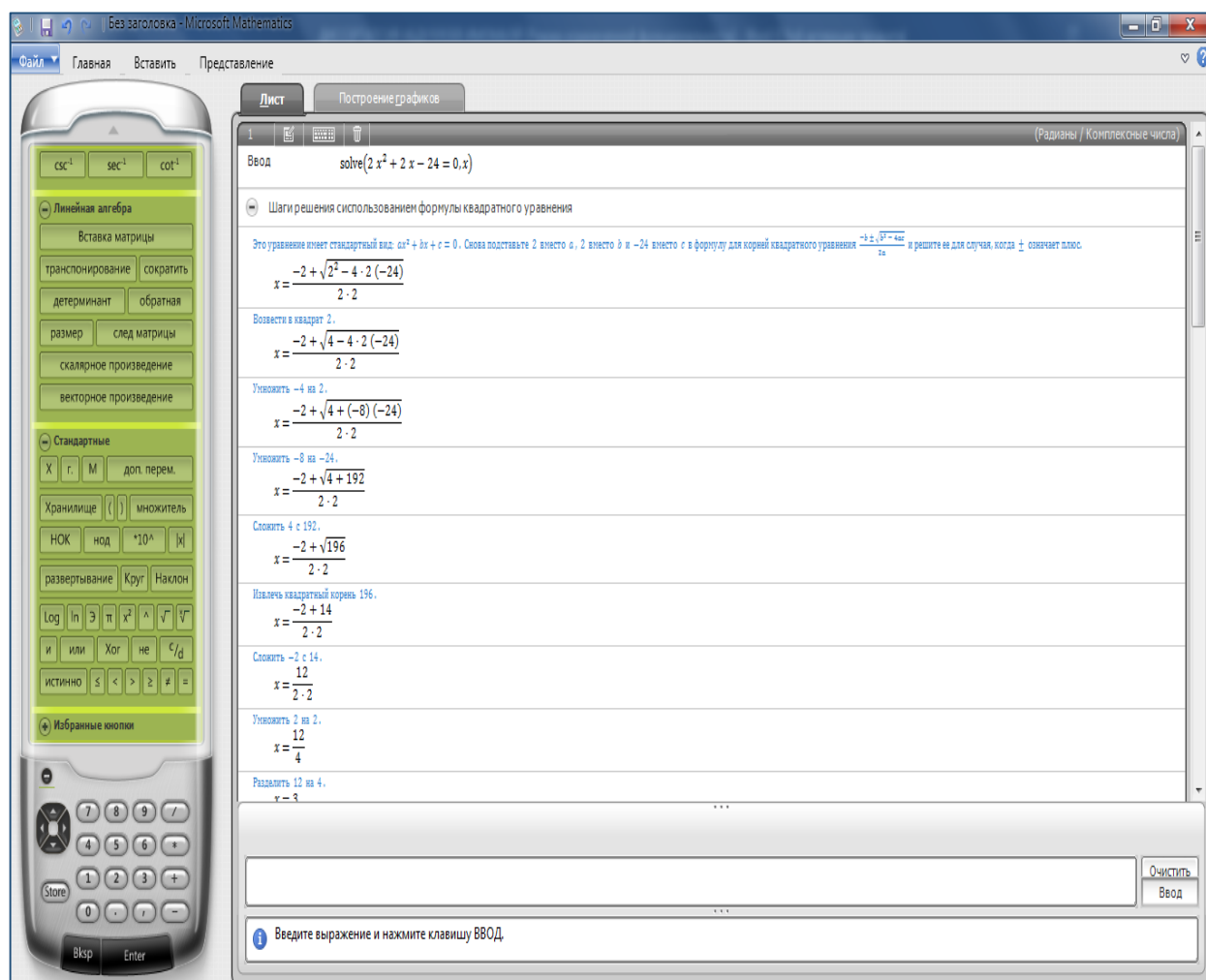
Ҳамин тавр, ду ҳалли муодила чунин аст:

$$x_1 = \frac{-1 + 7}{2} = \frac{6}{2} = 3, \quad x_2 = \frac{-1 - 7}{2} = \frac{-8}{2} = -4$$

Ҷавоб: $x_1 = 3$ ва $x_2 = -4$

Алҳол мо ҲМК-ро тариқи барномаи Microsoft Mathematics дида мебароем. Microsoft Mathematics як усули хуб аст, ки аз он барои тафсир ва тафаккури математикӣ истифода бурда мешавад, ки дар он ба осонӣ қадамҳои ҳисобро пайгирӣ кардан ва санҷидани натиҷаҳо мумкин аст. Интерфейси барнома дар шакли ниҳояд содда ва фаҳмо сохта шуда, барои истифодаи он омӯзиши иловагӣ қариб ки даркор нест ва чи хонанда ва ё донишҷӯ онро самаранок истифода намуда метавонад.

Дар равшанаи дар қисмати поёнии барнома мавҷудбуда формулаи заруриро ворид менамоем, ки барои таҳия намудани он аз равшанаи қисми чап (расми 18 ҳисобкунак «калькулятор») истифода намудан мумкин аст. Пас аз ворид намудани муодилаи ҳалшаванда танҳо паҳш намудани тугмаи «Ворид», яъне «Enter» кифоя аст. Барнома мустақилона тамоми масъаларо бе мамониат ҳал менамояд.

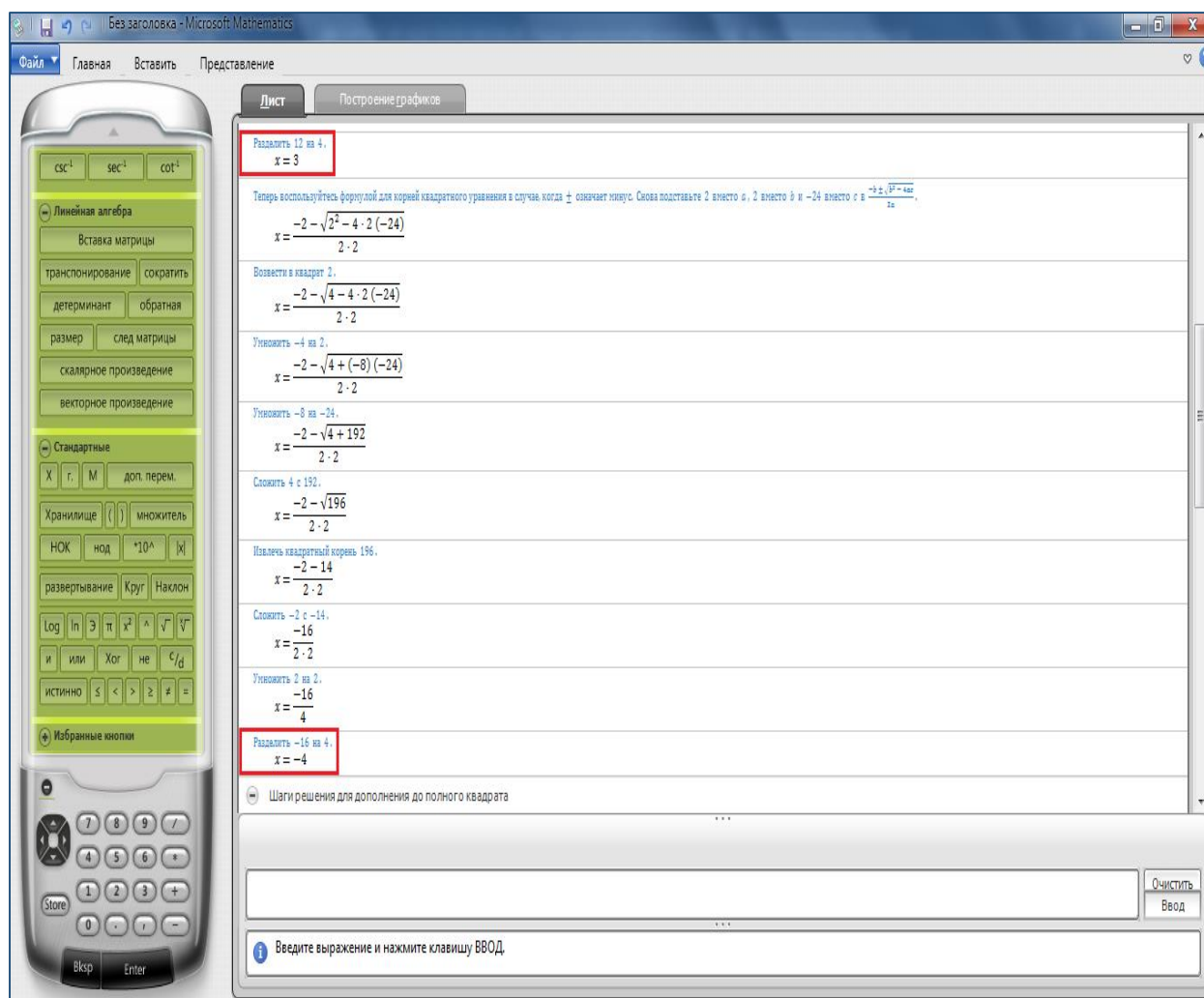


Расми 18. Раванди иҷроиши ҳалли масъала

Иҷроиш дар барномаи мазкур ба пуррагӣ иҷро гардида, ҳамзамон гунаҳои алтернативӣ барои иҷрои масъалаи мазкур пешниҳод карда мешавад. Дар расми баъди тағйирёбандаи x вобаста аз мусбӣ будани дискриминант ду маротиба ҳисоб карда шуда, муайян карда шуд, ки он дар расми баъди нишон дода шудааст.

Боиси қайд аст, ки интерфейси барнома дар речаи забони русӣ, англисӣ ва чанде аз дигар забонҳо дастрас буда, бо забони тоҷикӣ он дастрас нест. Новобаста аз ин, марҳилаҳои иҷроиши масъала фаҳмо ва осон нишон дода шуда, дар вақти кӯтоҳтарин иҷро карда мешавад, ки дар натиҷа дар мавриди истифодаи барномаи мазкур вақти зиёдатӣ ҷиҳати мустаҳкам намудани мавзуи дарси ба хонандагон пайдо мегардад (расми 19).

Эзоҳ: Дар расми 19 натиҷаи тағйирёбанда бо ранги сурх ҷудо карда шудааст.



Расми 19. Натиҷаи ҳалли муодила дар муҳити *Microsoft Mathematics*

Чи тавре аз барнома дидан мумкин аст, тамоми раванди ҳалли масъала дар шакли пайдарпайии қадамҳо иҷро гардида нишон дода шудаанд.

Махсусан, истифодаи барномаи мазкур ва ё чунин барномаҳо одатан барои аз тарафи хонандагон истифода намудани як воситаи кумакрасон буда барои санҷиши ҳалли масъалаҳои иҷрогардида, ки дастӣ иҷро гардидаанд истифода гардад.

Дарсҳои, ки алоқаманди байнифанниро нигоҳ медорад, қувваи ДХ-ро тақмил медиҳад, атрофро дуруст дарк намудан, водор менамояд, васеъ шудани фикрронии мантиқӣ ва мукамал гаштани қобилияти онҳо мусоидат мекунад. Чунин намуд омодакунии мутахассиси рақобатпазир дар давраи муосир ба талаботи замон ҷавобгӯро таъмин менамояд.

Дар робита ба беҳтар намудани РТ ва самаранокии таълими фанҳои синкли математика бо истифодаи замимаҳои компютерӣ ва БК мо онҳоро мавриди таҳлил қарор медиҳем.

Ҷиҳати таъмини РБФ-и ТИ (информатика) ва математика, бо мақсади рушди маълумотнокии математики хонандагони МТМУ, аз он ҷумла ХСБ мо чанд намунаи ҳалли масъалаҳои математикиро тариқи дастӣ ва БК нишон хоҳем дод. Масалан, барои иҷрои системаи муодилаҳо (СМ), ки дар китоби дарсии «Алгебра»-и синфи 10, мисоли №176 [112, с.77] омадааст, онро дар ҳолати муқаррарӣ бо истифодаи ТЭ иҷро менамоем.

Масъалаи 1. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 5 \\ x - y = 1 \end{cases} \quad (1)$$

Барои методикаи ҳалли СМ-и (1) мо қадамҳои зеринро иҷро менамоем:

1. Ифода кардани y тавассути x : Аз муодилаи дуюми система, мо y – ро ҳамчун функсияи x ба даст меорем:

$$y = x - 1$$

2. Иваз кардани $y = x - 1$ дар муодилаи якуми система:

$$x^2 + (x - 1)^2 = 5$$

3. Содда кардан ва ёфтани x :

$$x^2 + (x^2 - 2x + 1) = 5$$

$$x^2 + x^2 - 2x + 1 = 5$$

$$2x^2 - 2x + 1 = 5$$

$$2x^2 - 2x = 5 - 1$$

$$2x^2 - 2x = 4$$

$$x^2 - x = 2$$

4. Ҳалли муодилаи квадратӣ:

Муодилаи $x^2 - x = 2$ – ро ҳал мекунем, барои ҳалли он мо муодиларо ба зарбкунандаҳо ҷудо менамоем.

$$(x - 2)(x + 1) = 0$$

Аз ин ҷо, ду реша барои x пайдо мекунем:

$$x = 2 \text{ ва } x = -1$$

Ҳамзамон, муодилаи мазкурро бо тарзи ҲМК низ иҷро намудан имконпазир мебошад.

5. Ёфтани y – и мувофиқ:

$$\text{а) агар } x = 2, \text{ пас } y = 2 - 1 = 1$$

$$\text{б) агар } x = -1, \text{ пас } y = -1 - 1 = -2$$

6. Ҷавоб: Аз қадами 5 – уми иҷроиши масъала бармеояд, ки система дорои ду ҳал мебошад: $(x_1; y_1) = (2; 1)$ ва $(x_2; y_2) = (-1; -2)$

Ҷиҳати рушди маълумотнокии математики хонандагони МТМУ мо дар дарсҳои фанни ТИ аз БК ва ЗБ самаранок истифода мекунем. Аз ин рӯ, дар дарсҳои фанни ТИ методикаи ҳалли системаи (1)-ро бо ёрии воситаҳои компютерӣ, тарроҳони математикӣ аз ҷумла истифодаи ЗБ нишон медиҳем.

Барои ҳалли СМ дар ЗБ C++, мо метавонем усулҳои гуногун, аз ҷумла усулҳои аналитикӣ (алгебравӣ), графикӣ ва усулҳои итератсионӣ истифода барем.

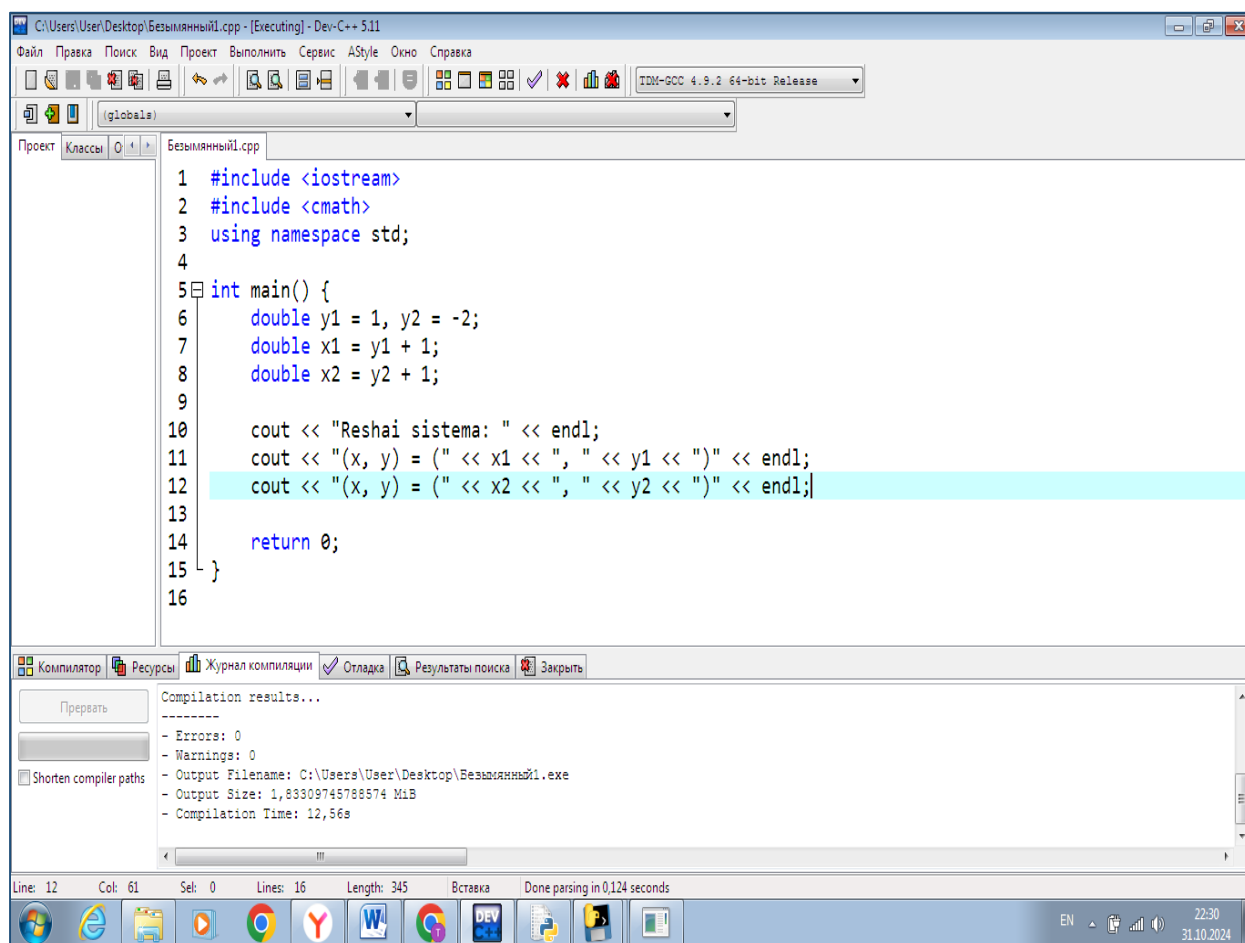
Ҳалли СМ-и (1)-ро дар муқоиса бо ҳалли муқаррарӣ дар ЗБ-и C++ дида мекунем.

Методикаи ҳалли СМ-и (1) дар ЗБ-и С++

Код дар ЗБ С++

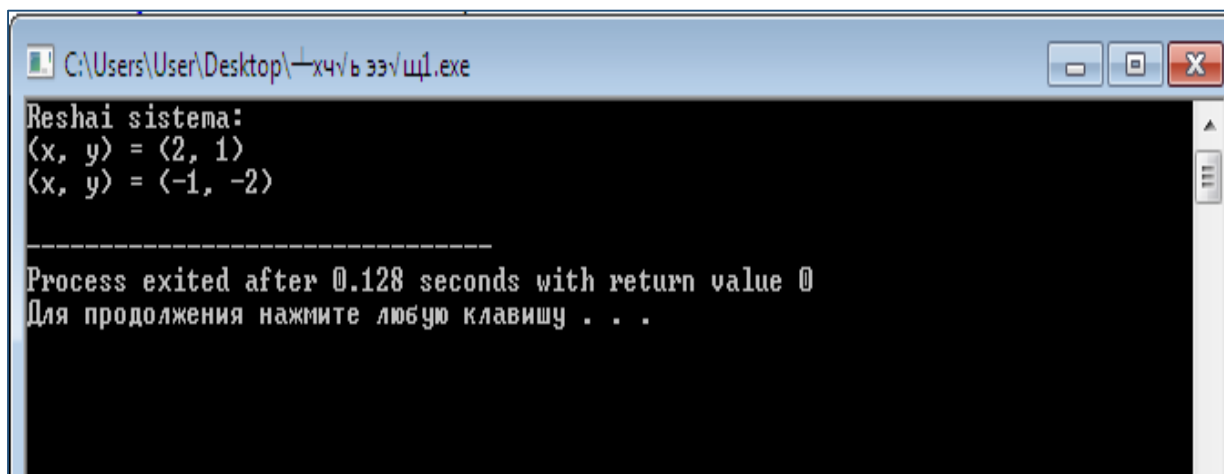
```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main() {
    double y1 = 1, y2 = -2;
    double x1 = y1 + 1;
    double x2 = y2 + 1;
    cout << "Reshai sistema: " << endl;
    cout << "(x, y) = (" << x1 << ", " << y1 << ")" << endl;
    cout << "(x, y) = (" << x2 << ", " << y2 << ")" << endl;
    return 0;
}
```

Коди мазкур дар муҳити коднависи забон дар расми 20 навишта мешавад.



Расми 20. Ҳалли СМ-и (1) дар ЗБ С++

Пеш аз натиҷаро баровардан, бо ёрии сафҳакалид пахш намудани тугмаи **F9** кодро ба худ сабт менамоем. Пас, дар сафҳакалид пахш намудани тугмаи **F10** натиҷа дар равзанаи компютер нишон дода мешавад (расми 21).



```
C:\Users\User\Desktop\...exe
Reshai sistema:
<x, y> = <2, 1>
<x, y> = <-1, -2>
-----
Process exited after 0.128 seconds with return value 0
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Расми 21. Мухити гирифтани натиҷаи барнома дар C++

Натиҷаи ҳалли СМ дар ЗБ-и C++ низ ба $(x,y) = (2,1)$ ва $(x,y) = (-1,-2)$ баробар аст.

Дар забони C++ барои ҳалли СМ дар муқоиса бо ҳалли муқаррарӣ (қаламу коғаз ё ҳисобкунакҳои оддӣ) як қатор бартариҳо дорад. Ин бартариҳо асосан ба самаранокӣ, дақиқӣ ва такрорпазирии ҳисобот марбутанд, ки онҳоро бо дастгоҳҳои муосири барномасозӣ дастрас кардан мумкин аст.

ЗБ C++ яке аз муҳимтарин ва пуриқтидортарин ЗБ дар таърихи технология ба ҳисоб меравад. Он ҳамчун такмили забони C таҳия гардида, хусусиятҳои пешрафтаи барномасозии объектгароиро бо самаранокии сатҳи пасти C муттаҳид кардааст. Забони C++ бо қобилияти баланд дар истифодаи самаранокӣ захираҳои компютерӣ, дастрасӣ ба функцияҳои сатҳи поёнӣ, ва дастгирии пурраи барномарезии объектгарой, аз қабилӣ инкапсулятсия, ворисият ва полиморфизм, аз дигар забонҳо фарқ мекунад. Ин ЗБ ҳам барои сохтани барномаҳои мураккаби замонавӣ ва ҳам барои системаҳои, ки маҳдудиятҳои саҳти захиравӣ доранд, мувофиқ аст.

ЗБ C++ соли 1979 аз тарафи *Бярн Страуструп (Bjarne Stroustrup)* дар лабораторияи илмӣ-таҳқиқотии ширкати *Bell Telephone Laboratories*, ки дар шаҳри Мэрри-Хилли иёлоты Нью Їерси ИМА воқеъ аст, эҷод шудааст. Ин забон

ҳамчун ҷавоб ба талаботи афзоянда барои як ЗБ-и самаранок, чандир ва дорои хусусиятҳои объектгарой офарида шуд, ки имконоти қавии забони С-ро бо принципҳои нави барномасозии объектгаро муттаҳид месозад [118].

Заминаи бунёдгузорӣ:

1. *Мушкилоти мавҷуда дар замони таҳия:* Дар солҳои 1970-ум, забони С яке аз тавонотарин забонҳо барои таҳияи системаҳои оператсионӣ ва барномаҳои назоратӣ ҳисоб мешуд. Бо вуҷуди ин, ҳангоми сохтани системаҳои калонҳаҷм ва мураккаб, мушкилоти идоракунии код, такрорпазирии дастурҳо ва нигоҳдории дарозмуддат ба миён меомад. Забонҳое, ки барои ҳалли ин мушкилот пешниҳод мешуданд, мисли *Simula*, барои барномаҳои амалӣ хеле суёт буданд.

2. *Идеяи «С бо классҳо»:* Ҳангоми таҳқиқоти докторӣ дар Донишгоҳи Кембрич, *Страуструп* бо забони *Simula* шинос шуд. *Simula*, ҳамчун аввалин ЗБ-и объектгаро, идеяҳои пешрафта, аз ҷумла истифодаи *классҳо* ва *ворисият*, дошт. Бо вуҷуди ин, самаранокии пасти он барои барномаҳои воқеӣ маҳдудият эҷод мекард. Ин таҷриба Страуструпро водор кард, ки хусусиятҳои объектгароии *Simula*-ро бо суръат ва самаранокии С муттаҳид намояд.

3. *Сохтани аввалин версия (1979):* Дар соли 1979, дар ***Bell Labs***, ***Страуструп*** таҳияи забони навро оғоз намуд. Ин забон аввал «*C with Classes*» ном дошт, ки дар он принципҳои объектгарой, аз ҷумла *классҳо*, *ворисият* ва *инкапсулятсия* илова шуданд. Ҳадафи асосӣ эҷоди як забон буд, ки ҳам қувваи барномасозии сатҳи поёнӣ ва ҳам осонии идоракунии кодро пешниҳод кунад.

4. *Пайдоиши номи С++ (1983):* Дар соли 1983, номи забон расман ба **С++** иваз шуд. Номи С++ ишора ба такмил ва пешрафт нисбат ба С мебошад, ки бо рамзи «++» ифода ёфтааст (оператори афзунсозӣ дар С). Дар ҳамин давра, хусусиятҳои асосӣ, аз қабيلي функсияҳои виртуалӣ, муттаҳидсозии *ворисият*, ва барномасозии *полиморфикӣ*, ба забон илова гардиданд.

Ҳамзамон, С++ бо муваффақият ба як забони универсалӣ табдил ёфт, ки ҳам қудрати сатҳи поёнӣ ва ҳам қобилиятҳои сатҳи баландро пешниҳод мекунад. Ин забон дар тӯли даҳсолаҳо дар таҳияи системаҳои оператсионӣ, бозихҳои компютерӣ, муҳандисии нармафзор ва моделсозии илмӣ мавқеи калидӣ пайдо кард.

Забони C++ дар раванди таълими ТИ (информатика), хусусан дар омӯзиши масъалаҳои математикӣ, имкониятҳои хеле зиёду самаранокро фароҳам меорад. Математика ва ЗБ ду соҳаи муҳими илмӣ мебошанд, ки бо якҷоягӣ метавонанд ба хонандагон кӯмак кунанд, ки масъалаҳои илмӣ мураккабро фаҳманд ва ё дар таҳияи мавзӯҳои математикӣ муваффақ шаванд. Забони C++ барои таҳқиқ ва ҳалли масъалаҳои математикӣ бо роҳҳои гуногун, аз ҷумла омӯхтани алгоритмҳои ҳисоббарорӣ, моделсозӣ, таҳлили функционалӣ ва графиксозӣ кӯмак мерасонад [118].

Ҳамин тартиб, ЗБ-и C++ ҳамчун барномаи хеле муфид барои таҳлили моделҳо ва ё ҳисоб кардани амалиётҳои математикӣ бо роҳи барномасозӣ ва ҳисобкунии рақамӣ боэътимод мебошад.

Ҳалли СМ-и (1)-ро дар муқоиса бо ҳалли муқаррарӣ ва ЗБ C++ дар ЗБ Python дида мебароем.

Методикаи ҳалли СМ-и (1) дар ЗБ-и Python

Код дар ЗБ Python

```
import tkinter as tk
from tkinter import messagebox
import sympy as sp
def solve_system():
    try:
        # Гирифтани муодилаҳо аз майдонҳои воридотӣ
        eq1 = entry_eq1.get()
        eq2 = entry_eq2.get()
        # Таъини тағйирёбандаҳо
        x, y = sp.symbols('x y')
        # Ҷудо кардани тарафҳои муодилаҳо аз рӯи аломати '='
        left1, right1 = eq1.split('=')
        left2, right2 = eq2.split('=')
        # Табдил додани ҳар ду тараф ба муодила
        equation1 = sp.Eq(eval(left1), eval(right1))
```

```

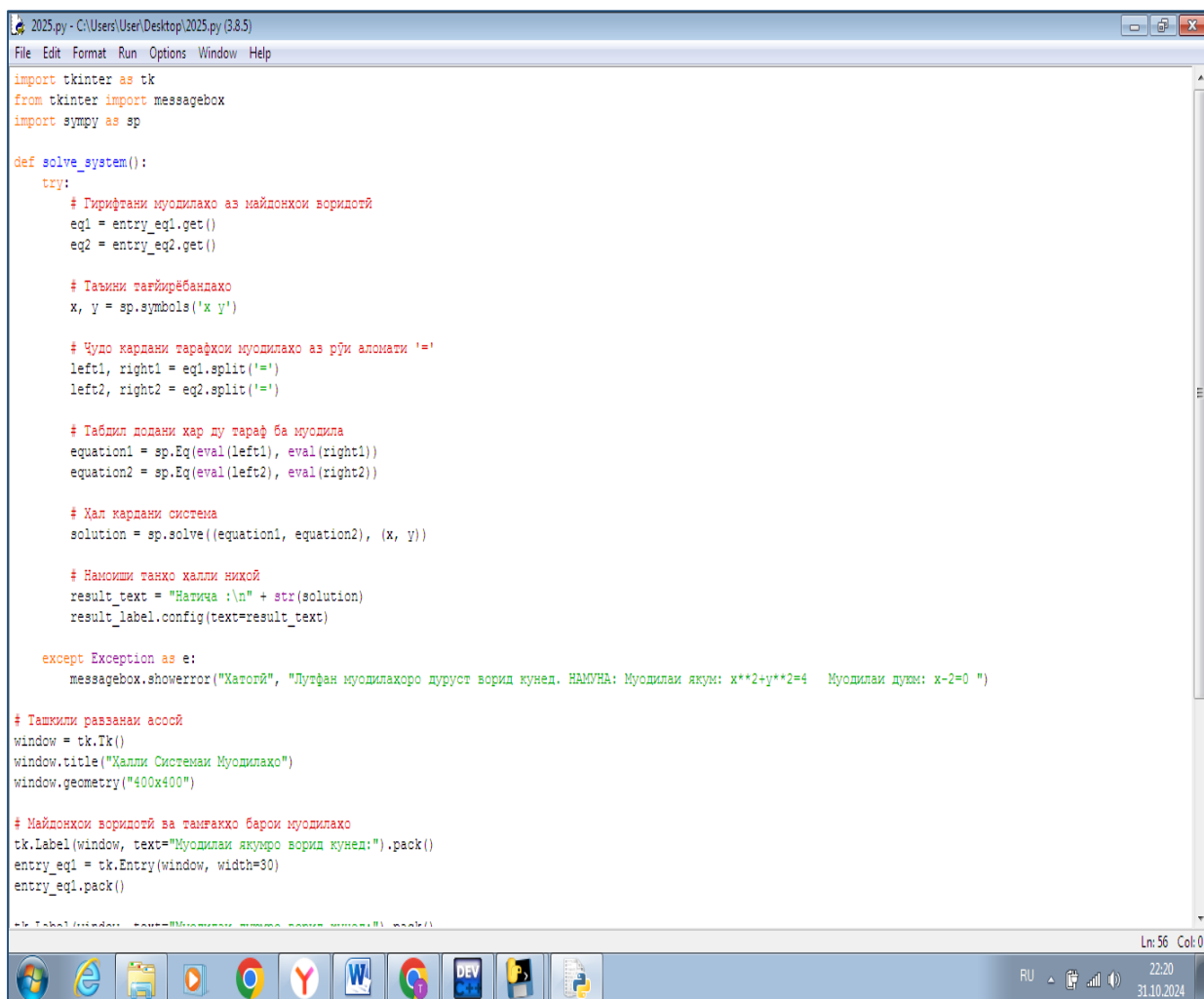
equation2 = sp.Eq(eval(left2), eval(right2))
# Ҳал кардани система
solution = sp.solve((equation1, equation2), (x, y))
# Намоии танҳо ҳалли ниҳоӣ
result_text = "Натиҷа :\n" + str(solution)
result_label.config(text=result_text)

except Exception as e:
    messagebox.showerror("Ҳатогӣ", "Лутфан муодилаҳоро дуруст ворид кунед.
НАМУНА: Муодилаи якум: x**2+y**2=4 Муодилаи дуюм: x-2=0 ")

# Ташкили равзанаи асосӣ
window = tk.Tk()
window.title("Ҳалли СМ")
window.geometry("400x400")
# Майдонҳои воридотӣ ва тамғаҳо барои муодилаҳо
tk.Label(window, text="Муодилаи якумро ворид кунед:").pack()
entry_eq1 = tk.Entry(window, width=30)
entry_eq1.pack()
tk.Label(window, text="Муодилаи дуюмро ворид кунед:").pack()
entry_eq2 = tk.Entry(window, width=30)
entry_eq2.pack()
# Тугмаи "Натиҷа"
solve_button = tk.Button(window, text="Натиҷа", command=solve_system)
solve_button.pack(pady=10)
# Майдони нишон додани натиҷаҳо
result_label = tk.Label(window, text="", justify="left", wraplength=380)
result_label.pack()
# Оғози барнома
window.mainloop()

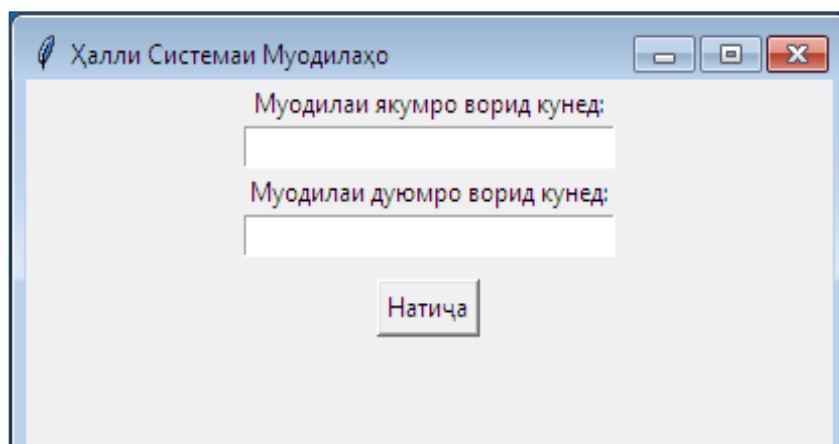
```

Коди мазкурро ба барнома ворид намуда, онро иҷро менамоем (расми 22).



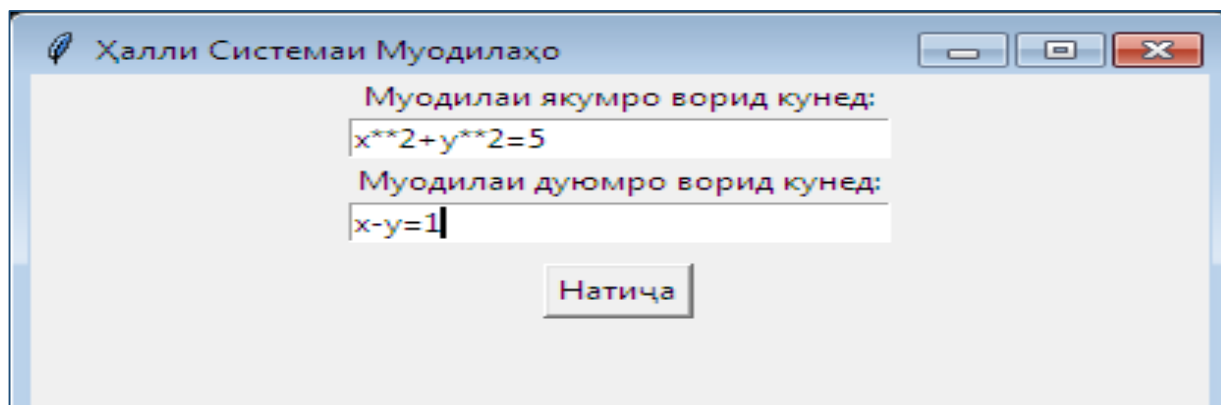
Расми 22. Ҳалли СМ-и (1) дар 3Б-и Python

Дар барномаи **Python** ворид шуда, коди масъаларо дохил менамоем. Пас аз ин, аз менюи раванзани барнома фармони **Run** ё аз сафҳакалид тугмаи **F5**-ро пахш намуда, барои ворид намудани муодилаи якум ва дуюм раванзани барнома пешкаш карда мешавад. (расми 23)



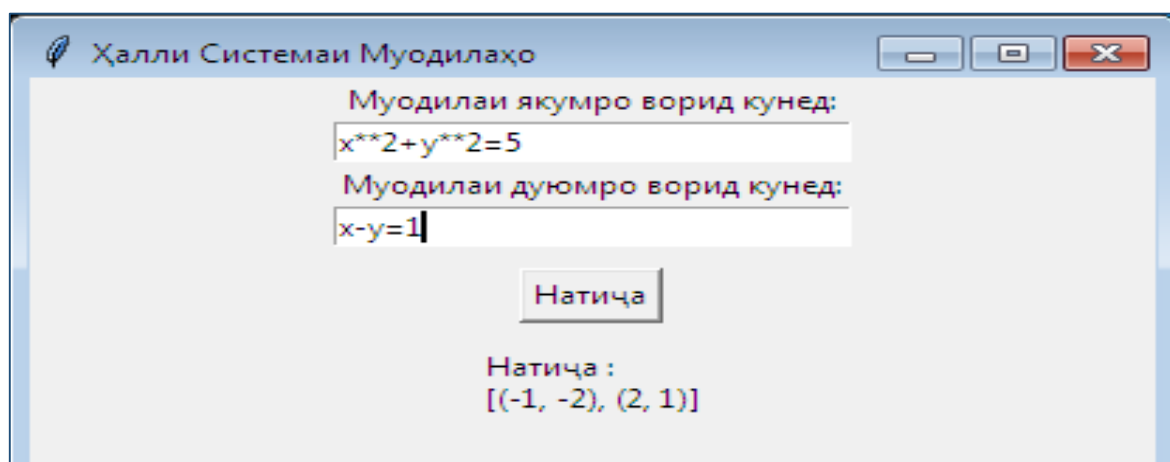
Расми 23. Мухити гирифтани натиҷаи барнома дар Python

Дар катаки аввали равзана «Муодилаи якумро ворид кунед» муодилаи якумро ворид менамоем. Масалан, $x^2 + y^2 = 5$ – ро ин тарз навиштан зарур аст: $x^{**2} + y^{**2} = 5$. Дар катаки дуюм «Муодилаи дуюмро ворид кунед» муодилаи дуюмро ворид менамоем. Масалан, $x - y = 1$ ин тарз навишта мешавад: $x - y = 1$ (расми 24)



Расми 24. Мухити гирифтани натиҷаи барнома дар Python

Баъди пахши тугмаи «Натиҷа» дар экран равзанаи ҷавоби СМ бо чопи натиҷаҳо пешкаш мешавад (расми 25).



Расми 25. Мухити гирифтани натиҷаи барнома дар Python

Натиҷаи ҳалли СМ дар ЗБ Python ба $(x_1, y_1) = (-1, -2)$ ва $(x_2, y_2) = (2, 1)$ баробар аст.

Забони барномарезии Python имрӯз яке аз маъмултарин, серистифодатарин ва пуриқтидортарин ЗБ дар ҷаҳон маҳсуб меёбад. Ин забон бо соддагии худ ва қобилияти фароҳаш дар соҳаҳои гуногун, аз ҷумла таҳлили додаҳо, зеҳни сунъӣ, таҳияи веб ва илмҳои дақиқ, шӯҳрати ҷаҳонӣ пайдо кардааст.

Python соли 1991 аз ҷониби барномасози голландӣ *Гвидо ван Россум* офарида шуда, то имрӯз марҳилаҳои зиёди рушду такомулро тай кардааст. Дар соли 2000 версияи 2.0 ва дар соли 2008 версияи 3.0-и он пешниҳод гардиданд, ки ҳар кадоме он имконоти навро дарбар доштанд. Версияи наватарини Python айнаи замон Python 3.13 мебошад, ки моҳи октябри соли 2024 расман нашр шуд. Дар баробари ин, версияи аввалини алфа барои Python 3.14 аллакай дастрас аст, ки бо баъзе такмилҳо, аз ҷумла тағйирот дар коркарди аннотатсияҳо ва модулҳои нав, омода мешавад. Ин версия ҳанӯз дар марҳилаи ибтидоӣ қарор дорад ва интизори наشري пурраи он ҳастанд [153].

Барои гирифтани маълумоти муфассал дар бораи версияҳо, имкониятҳо, навиғариҳо ва утилитҳои лозимӣ, хонандагон метавонанд ба сомонаи расмии Python дар суроғаи <https://www.python.org/> истифода кард [151].

Python на танҳо барои таҳияи барномаҳои оддӣ, балки барои ҳалли масъалаҳои мураккаби илмӣ, татбиқи алгоритмҳои математикии мураккаб, кор бо маълумоти калон ва таҳияи системаҳои зехни сунъӣ низ истифода мешавад. Дар соҳаи фаннӣ, Python ба таҳлили маълумот, иҷрои моделсозии математикии динамикӣ, ҳалли муодилаҳои дифференциалӣ ва геометрияи ҳисобӣ мусоидат мекунад. Бо кӯмаки китобхонаҳои махсус, мисли *NumPy*, *SciPy*, ва *Matplotlib*, Python барои омӯзгорон ва хонандагон як воситаи пурқимат мегардад.

Дар самти ТИ (информатика), Python васеъ дар таҳияи системаҳои иттилоотӣ, веб-таҳия, кор бо пойгоҳҳои додаҳо, ва эҷоди алгоритмҳои зехнӣ истифода мешавад. Бо дастрасии осон ба китобхонаҳои монанди *Django*, *Flask*, ва *TensorFlow*, Python ба таҳиягарон имкон медиҳад, ки барномаҳои қавӣ ва инноватсионӣ эҷод кунанд.

Соддагии синтаксиси Python, ки ба забони инсонӣ наздик аст, онро як интихобе комил барои навомӯзон месозад, дар ҳоле ки доираи васеи имкониятҳои он барои мутахассисон низ хеле ҷолиб мебошад. Python имрӯз дар бисёр соҳаҳо, аз ҷумла таҳлилҳои илмӣ, иқтисодӣ, таҳияи веб, ва ҳатто эҷоди бозиҳо, мавқеи пешбарино касб кардааст.

Яке аз сабабҳои маъмул гардидани Python-ин истифодабарии он дар соҳаи омӯзиши ТИ (информатика) ва таҳқиқоти зеҳни сунъӣ мебошад.

Забони мазкур соли 2017 дар рейтинги TIOBE <https://www.tiobe.com/tiobe-index/> мавқеи панҷум ва соли 2018 мавқеи чорумро гирифта буд ва дар солҳои 2023 ва 2024 ду сол пайдарпай мавқеи якумро ишғол мекунад [152]. (ҷадвали 12)

Ҷадвали 12. Рейтинги TIOBE

Ноябри 2024	Ноябри 2023	Номи забон	Рейтинг	Тағйирёбӣ
1	1	Python	22.85%	+8,69%
2	3	C++	10.64%	+0,29%
3	4	Java	9.60%	+1,26%
4	2	C	9.01%	-2,76%
5	5	C#	4.98%	-2,76%
6	6	JavaScript	3.71%	+0,50%
7	13	Go	2.35%	+1,16%
8	12	Fortran	1.97%	+0,67%
9	8	Visual Basic	1.95%	-0,15%
10	9	SQL	1.94%	+0,05%
11	16	Delphi/Object Pascal	1.48%	+0,33%
12	7	PHP	1.47%	-0,82%
13	14	MATLAB	1.28%	+0,12%
14	20	Rust	1.17%	+0,26%
15	17	Swift	1.14%	+0,11%
16	11	Scratch	1.11%	-0,21%
17	18	Ruby	1.08%	+0,09%
18	19	R	1.02%	+0,09%
19	10	Assembly language	0.97%	-0,39%
20	15	Kotlin	0.92%	-0,23%

ЗБ-и Python барои ҳалли СМ дар муқоиса бо дигар ЗБ якчанд фарқиятҳо ва бартариҳои муҳим дорад, ки ба соддагии истифода, китобхонаҳои бой ва қобилияти таҳияи коди равшан вобастаанд. Чи тавре аз методҳои ҳалли система бармеояд, он дар қиёс бо тариқи дастӣ дар ЗБ вобаста аз операторҳо ва синтаксисҳои навишт гуногун навишта мешаванд. Дар ҳалли система тариқи дастӣ он танҳо барои системаи мазкур иҷро гардида, дар ҳалли системаҳои дигар иҷрои такрориро талаб менамояд, ки он метавонад вақти зиёдеро тақозо намояд. Истифодаи ЗБ бошад, асосан характери универсалӣ дошта, онҳо метавонанд барои муодилаҳои сохти муайян пешниҳод гардида, новобаста аз параметрҳо ва компонентаҳои гуногун дар вақти кӯтоҳтарин иҷро карда шаванд.

Дар зер, ХМК-и дар мисоли №492 китоби дарсии «Алгебра» барои синфи 8 [5, с.165] овардашударо бо истифода аз усули методикаи ҳалли муқаррарӣ баррасӣ мекунем.

Масъалаи 2. Решаҳои муодиларо ёбед.

$$x^2 + 4x - 12 = 0 \quad (2)$$

Дар ин ҷо коэффитсиенти:

$$a = 1$$

$$b = 4$$

$$c = -12 \text{ баробар аст.}$$

Қадами 1: Ҳисоб кардани дискриминант

Дискриминантро D ҳисоб мекунем:

$$D = b^2 - 4ac$$

$$\text{Қойгузорӣ мекунем: } D = 4^2 - 4 * 1 * (-12) = 16 + 48 = 64$$

Қадами 2: Баррасии дискриминант

Агар дискриминант мусбат бошад ($D > 0$), пас муодила ду решаи воқеӣ ва гуногун дорад.

Азбаски $D=64$, ки мусбат аст, мо ду решаи воқеӣ дорем.

Қадами 3: Ҳисоб кардани решаҳо

Решаҳои муодиларо бо формулаи зерин ҳисоб мекунем:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

Қойгузорӣ мекунем:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-4 \pm \sqrt{64}}{2 * 1} = \frac{-4 \pm 8}{2}$$

Ҳоло ҳарду ҳолатро баррасӣ мекунем:

$$x_1 = \frac{-4-8}{2} = \frac{-12}{2} = -6, \quad x_2 = \frac{-4+8}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

Ҷавоб: Решаҳои муодилаи 2 чунинанд: $x_1 = -6$ ва $x_2 = 2$

Акнун, тарзи татбиқи методикаи ХМК-ро дар чадвали электронии MS Excel муфасссал нишон медиҳем. Дар ин раванд, мо қадам ба қадам шарҳ медиҳем, ки чӣ гуна аз воситаҳои ин барнома барои иҷрои ҳисобҳои дақиқ ва таҳлили натиҷаҳои бадастомада истифода бурдан мумкин аст. Ин усул ба

хонандагон кӯмак мекунад, ки на танҳо муодилаҳоро ҳал кунанд, балки муҳити интерактивии MS Excel-ро барои таҳкими фаҳмиши математикӣ ва таҳлил низ самаранок истифода баранд.

Қадамҳо:

1. Ҷойгир кардани коэффитсиентҳо:

- дар ячейкаи **A3** коэффитсиенти **a** – ро ворид мекунем.
- дар ячейкаи **A4** коэффитсиенти **b** – ро ворид мекунем.
- дар ячейкаи **A5** коэффитсиенти **c** – ро ворид мекунем.

2. Ҳисоб кардани дискриминант:

- дар ячейкаи **A6** формуларо барои дискриминант менависем:

$$=B4^2 - 4 * B3 * B5$$
- ин формула дискриминантро ҳисоб мекунад.

3. Решаҳо:

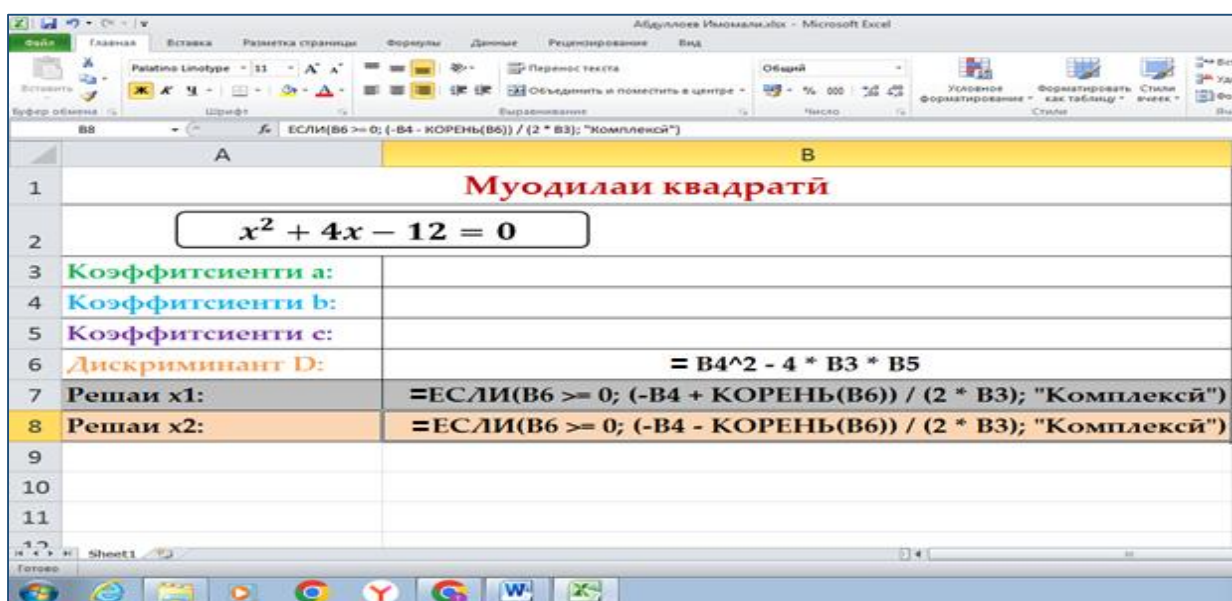
- барои ҳисоб кардани решаи аввал x_1 , формуларо дар ячейкаи **A7** ворид мекунем:

$$=ЕСЛИ(B6 >= 0; (-B4 + КОРЕНЬ(B6)) / (2 * B3); "Комплексӣ")$$

- барои решаи дуюм x_2 , формуларо дар ячейкаи **A8** ворид мекунем:

$$=ЕСЛИ(B6 >= 0; (-B4 - КОРЕНЬ(B6)) / (2 * B3); "Комплексӣ")$$

Дар расми 26 муҳити иҷрои муодила дар чадвали электронии MS Excel оварда шудааст.



Расми 26. Муҳити ворид намудани формулаҳо ва қимматҳо дар MS Excel

Баъди ворид намудани шартӣ муодила ва қиматҳои коэффитсиентҳои он, натиҷаи дискриминант ва решаҳои муодила ба таври худкор дар ҷадвали электронии MS Excel ҳисоб шуда, дар ячейкаҳои алоҳида намоиш дода мешаванд. Ин равиш на танҳо раванди ҳисобкуниро осон мегардонад, балки ба хонандагон имконият медиҳад, ки ҲМК-ро бо истифода аз воситаҳои MS Excel бо дидани натиҷаҳо дар вақти воқеӣ омӯзанд (расми 27).

	A	B
1	Муодилаи квадратӣ	
2	$x^2 + 4x - 12 = 0$	
3	Коэффитсиенти a:	1
4	Коэффитсиенти b:	4
5	Коэффитсиенти c:	-12
6	Дискриминант D:	64
7	Решаи x1:	2
8	Решаи x2:	-6

Расми 27. Натиҷаи ҲМК дар MS Excel

Ҷадвали электронии мазкур ва муҳити таҳиягардида дар ҷадвали электронии MS Excel имкон медиҳад, ки дилхоҳ муодилаи квадратӣ новобаста аз қиматҳо дар лаҳзаи кӯтоҳтарин иҷро карда шаванд. Ҳадаф аз истифодаи ҷадвали электронӣ дар ҳалли муодилаи мазкур ин аз ҳалли дастии математикии дур накардани хонандагон буда, он пеш аз ҳама бо мақсади тафтиш, назорат ва баланд бардоштани мантиқи фикрронӣ ва ташаккули ДМХ равона карда шудааст.

MS Excel метавонад дар дарси математика барои хонандагони синфи болоӣ як воситаи хеле муфид ва муассир бошад. Истифодаи MS Excel дар омӯзиши математика имкон медиҳад, ки хонандагон бо усулҳои ҳисоббарорӣ, визуализатсия ва таҳлили маълумот шинос мешаванд. Хонандагон метавонанд

бо истифодаи MS Excel на танҳо дониши назариявии худро мустаҳкам кунанд, балки малакаҳои амалии ҳешро низ дар математика инкишоф диҳанд.

Яке аз бартариҳои чадвали электронӣ [71] дар он аст, ки дар муҳити он амалҳоеро иҷро кардан мумкин аст, ки қисман ба барномасозӣ монанданд.

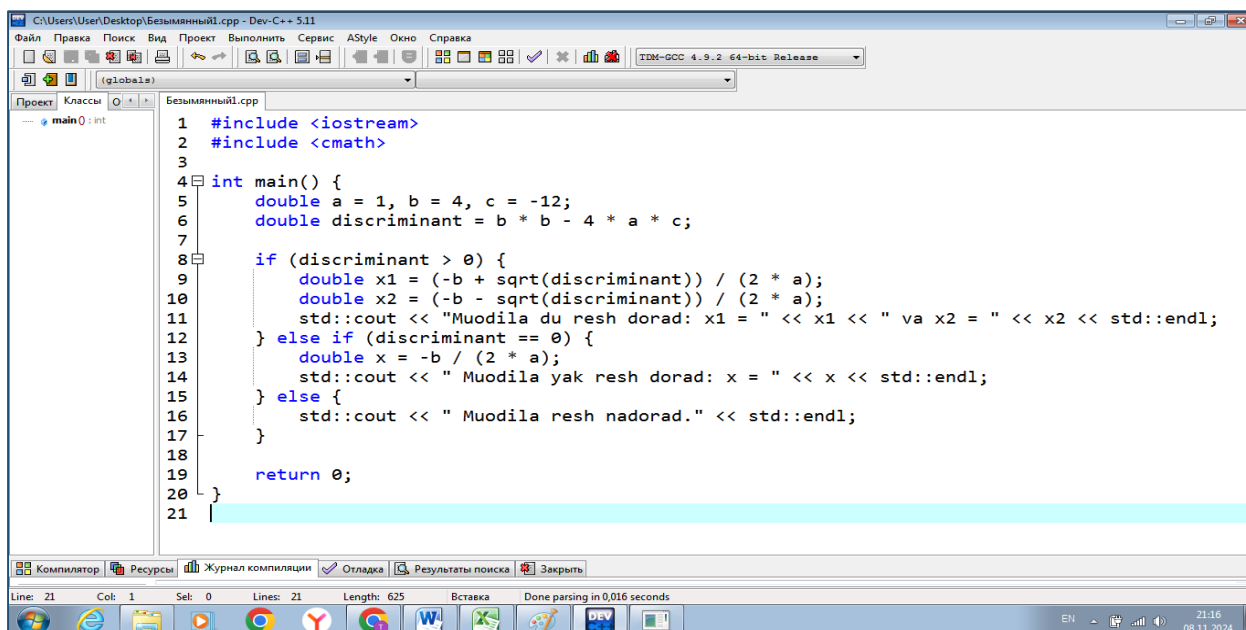
Дар зер методикаи ҲМК-и (2)-ро дар 3Б-и C++ дида мебароем.

Методикаи ҲМК-и (2) дар 3Б-и C++

Код дар 3Б C++

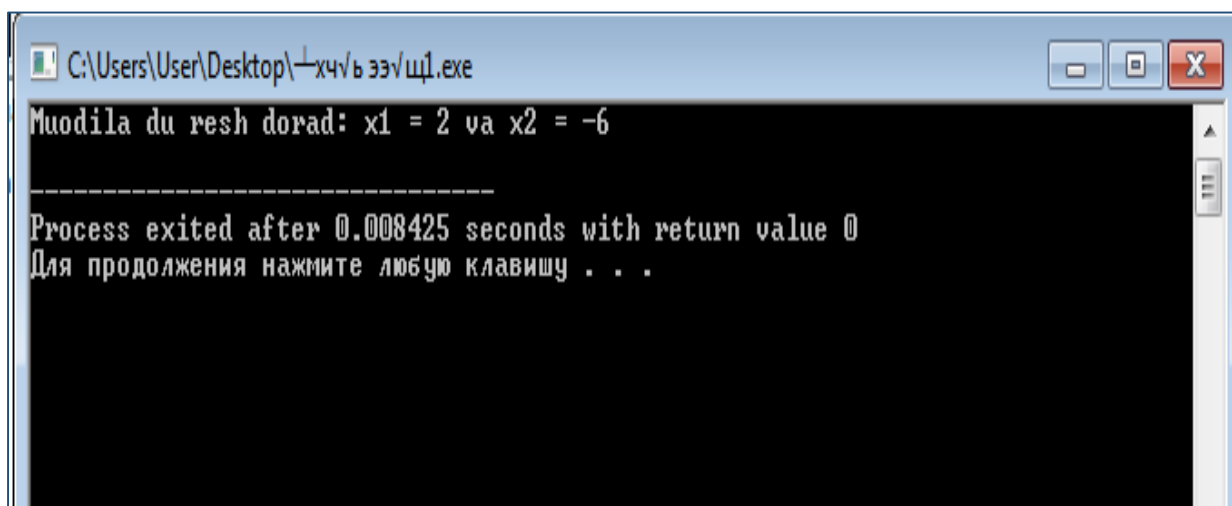
```
#include <iostream>
#include <cmath>
int main() {
    double a = 1, b = 4, c = -12;
    double discriminant = b * b - 4 * a * c;
    if (discriminant > 0) {
        double x1 = (-b + sqrt(discriminant)) / (2 * a);
        double x2 = (-b - sqrt(discriminant)) / (2 * a);
        std::cout << "Muodila du resh dorad: x1 = " << x1 << " va x2 = " << x2 <<
std::endl;
    } else if (discriminant == 0) {
        double x = -b / (2 * a);
        std::cout << " Muodila yak resh dorad: x = " << x << std::endl;
    } else {
        std::cout << " Muodila resh nadorad." << std::endl;
    }
    return 0;
}
```

Коди таҳиягардида ро ба муҳити коднависии 3Б-и C++ ворид менамоем. Дар натиҷа равшанаи дар расми 28 овардашуда ҳосил мегардад.



Расми 28. Муҳити коднависи 3Б-и C++

Баъди пахш намудани тугмаи фармонии **Run**, натиҷаи ҲМК ҳисобшуда дар равзанаи алоҳидаи компютерӣ нишон дода мешавад, ки ин ба хонандагон имконият медиҳад натиҷаро ба таври возеҳ ва бе ягон душворӣ дарк намояд (расми 29).



Расми 29. Натиҷаи ҲМК дар 3Б-и C++

ҲМК дар 3Б C++ метавонад як роҳи самараноки омӯзиш барои ХСБ мебошад, на танҳо мафҳумҳои математикӣ, балки асосҳои барномасозиро низ меомӯзанд. Дарсҳое, ки дар онҳо ҲМК-ро бо истифода аз C++ омӯзонида мешавад, метавонанд ба хонандагон дар омӯختани алгоритмҳо, таҳлил ва фаҳмиши амалиёти арифметикии мураккаб кӯмак мекунанд.

Чихати ҲМК-и (2)-ро мо аз ЗБ-и Python истифода мебарем, ки он бо соддагӣ, қувват ва қобилияти иҷрои ҳисобҳои математикӣ дар сатҳи баланд фарқ мекунад. Бо истифода аз Python, мо метавонем дискриминантро ҳисоб кунем, решаҳои муодиларо ёбем ва натиҷаҳоро ба таври худкор намоиш диҳем.

Методикаи ҲМК-и (2) дар ЗБ-и Python

Код дар ЗБ Python

```
import tkinter as tk
from tkinter import messagebox
import cmath
# Функция барои ҳал кардани муодилаи квадратӣ
def solve_quadratic():
    try:
        # Гирифтани коэффитсиентҳо аз дохилкунӣ
        a = float(entry_a.get())
        b = float(entry_b.get())
        c = float(entry_c.get())
        # Ҳисоб кардани дискриминант
        D = b**2 - 4 * a * c
        result_text = f"Қимати дискриминант  $D = b^2 - 4ac = \{b\}^2 - 4 * \{a\} * \{c\} = \{D\}$ \n\n"
        # Ҳалли муодила
        if D > 0:
            x1 = (-b + cmath.sqrt(D)) / (2 * a)
            x2 = (-b - cmath.sqrt(D)) / (2 * a)
            result_text += "Муодила ду реша дорад:\n"
            result_text += f"x1 = {x1.real}\n"
            result_text += f"x2 = {x2.real}\n"
        elif D == 0:
            x = -b / (2 * a)
            result_text += "Муодила як реша дорад:\n"
```

```

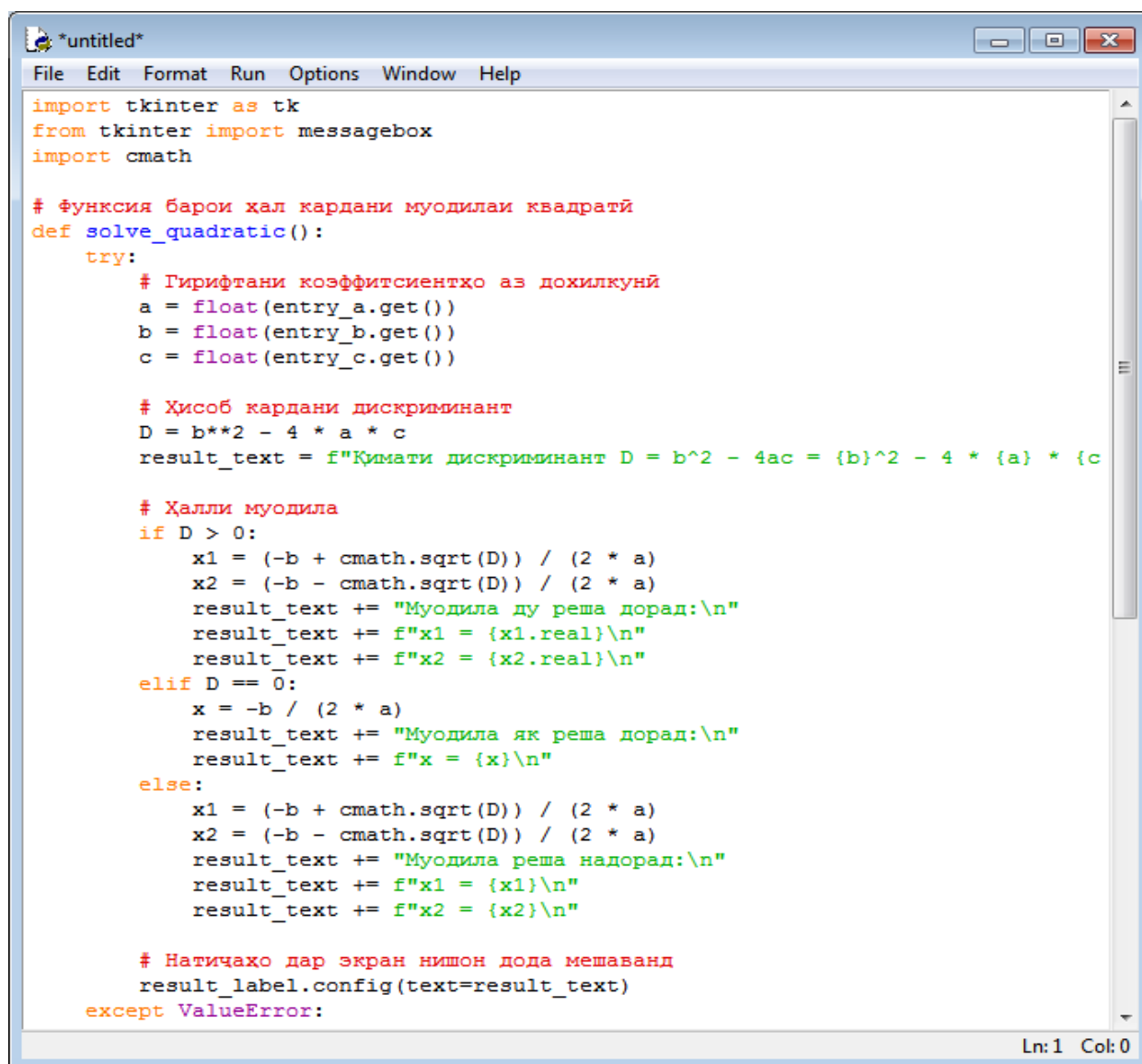
        result_text += f"x = {x}\n"
    else:
        x1 = (-b + cmath.sqrt(D)) / (2 * a)
        x2 = (-b - cmath.sqrt(D)) / (2 * a)
        result_text += "Муодила реша надорад:\n"
        result_text += f"x1 = {x1}\n"
        result_text += f"x2 = {x2}\n"
    # Натиҷаҳо дар экран нишон дода мешаванд
    result_label.config(text=result_text)
except ValueError:
    messagebox.showerror("Хато", "Лутфан рақамҳои дурустро ворид кунед!")
# Сохтани равзанаи асосӣ
root = tk.Tk()
root.title("Ҳалли муодилаи квадратӣ")
# Сохтани навиштаҷотҳо ва дохилкуниҳо барои коэффитсиентҳо
tk.Label(root, text="Коэффитсиенти а:").grid(row=0, column=0, padx=10, pady=10)
entry_a = tk.Entry(root)
entry_a.grid(row=0, column=1, padx=10, pady=10)
tk.Label(root, text="Коэффитсиенти b:").grid(row=1, column=0, padx=10, pady=10)
entry_b = tk.Entry(root)
entry_b.grid(row=1, column=1, padx=10, pady=10)
tk.Label(root, text="Коэффитсиенти c:").grid(row=2, column=0, padx=10, pady=10)
entry_c = tk.Entry(root)
entry_c.grid(row=2, column=1, padx=10, pady=10)
# Тугма барои натиҷа
solve_button = tk.Button(root, text="Натиҷа", command=solve_quadratic)
solve_button.grid(row=3, column=0, columnspan=2, padx=10, pady=10)
# Нишон додани натиҷаҳо
result_label = tk.Label(root, text="", justify="left", font=("Helvetica", 10), fg="blue")
result_label.grid(row=4, column=0, columnspan=2, padx=10, pady=10)

```

Оғози барнома

root.mainloop()

Коди таҳиянамударо ба муҳити коднависии 3Б-и Python ворид менамоем. Дар натиҷа равзанаи дар расми 30 овардашуда ҳосил мегардад.



```
*untitled*
File Edit Format Run Options Window Help

import tkinter as tk
from tkinter import messagebox
import cmath

# Ҳисоби кардани муодилаи квадратӣ
def solve_quadratic():
    try:
        # Гирифтани коэффитсиентҳо аз дохилкунӣ
        a = float(entry_a.get())
        b = float(entry_b.get())
        c = float(entry_c.get())

        # Ҳисоб кардани дискриминант
        D = b**2 - 4 * a * c
        result_text = f"Қимати дискриминант D = b^2 - 4ac = {b}^2 - 4 * {a} * {c}"

        # Ҳалли муодила
        if D > 0:
            x1 = (-b + cmath.sqrt(D)) / (2 * a)
            x2 = (-b - cmath.sqrt(D)) / (2 * a)
            result_text += "Муодила ду реша дорад:\n"
            result_text += f"x1 = {x1.real}\n"
            result_text += f"x2 = {x2.real}\n"
        elif D == 0:
            x = -b / (2 * a)
            result_text += "Муодила як реша дорад:\n"
            result_text += f"x = {x}\n"
        else:
            x1 = (-b + cmath.sqrt(D)) / (2 * a)
            x2 = (-b - cmath.sqrt(D)) / (2 * a)
            result_text += "Муодила реша надорад:\n"
            result_text += f"x1 = {x1}\n"
            result_text += f"x2 = {x2}\n"

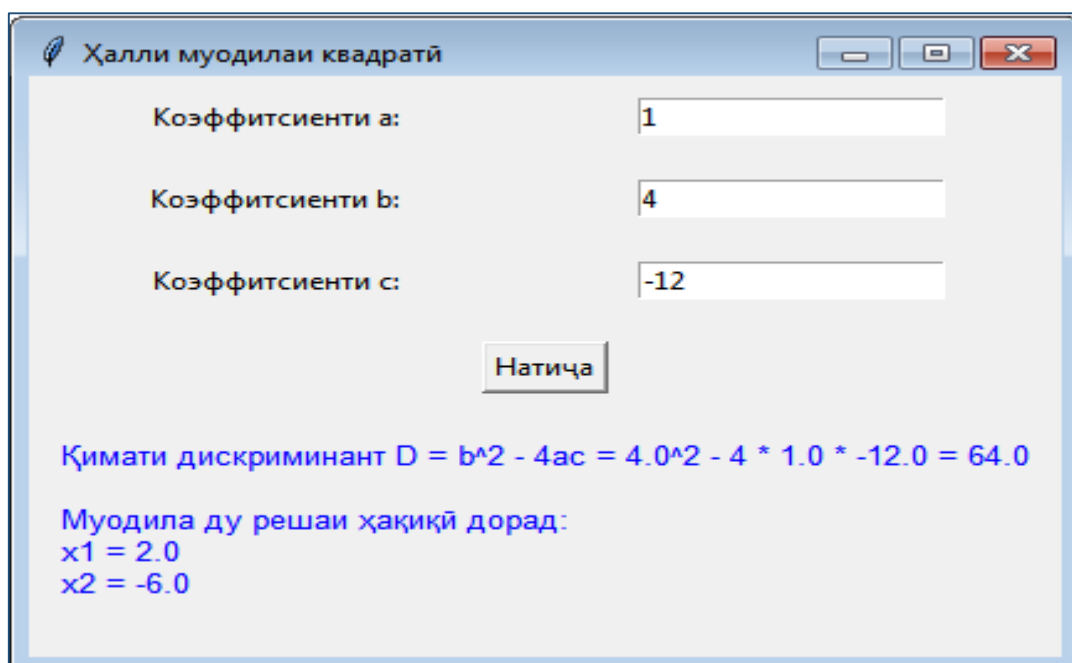
        # Натиҷаҳо дар экран нишон дода мешаванд
        result_label.config(text=result_text)
    except ValueError:
        pass

Ln: 1 Col: 0
```

Расми 30. Муҳити кодии ҲМК дар 3Б-и Python

Баъди паҳш намудани тугмаи фармонии F5 аз сафҳакалӣ, натиҷаи иҷрои барнома дар равзанаи компютер, ки дар расми 31 оварда шудааст пешкаш мегардад.

Чи тавре аз методикаи иҷрои ҲМК дар 3Б-и Python бармеояд, он як воситаи муосири самараноки таълим буда, метавонад дар ҲМК-и гуногун, новобаста аз параметрҳои мавҷуда истифода бурда шавад.



Расми 31. Муҳити гирифтани натиҷаи ҲМК дар ЗБ-и Python

ҲММ дар хонанда маҳорати баланди доштани қобилияти фикрронӣ, дарки масъалаи гузошташуда ва ҳамзамон, алоқаманд намудани донишхоро талаб менамояд.

Дар баробари болотар гардидани дониши хонанда, масъалаҳои математикӣ низ каме душвортар мегардад. Бинобар ин, дар ҳалли ин гуна масъалаҳо истифодаи методҳои муосир ба мақсад мувофиқ ба ҳисоб меравад. Дар таҳқиқоти минбаъда ҳалли муодилаҳои ирратсионалиро бо методҳои гуногун дида мебароем.

Талаб карда мешавад, ки муодилаи ирратсионалӣ, ки дар китоби дарсии «Алгебра»-и синфи 10, мисоли №21 [112, с.19] омадааст ҳал карда шавад.

Масъалаи 3. Муодилаи ирратсионалиро ҳал намоед:

$$\sqrt{x-5} + \sqrt{10-x} = 3 \quad (3)$$

Барои методикаи ҳалли муодилаи ирратсионалии (3), қадамҳои зеринро иҷро менамоем:

Қадамҳои ҳалли масъала:

1. Аввал яке аз решаҳоро ба тарафи дигари баробари мегузаронем. Бигузор мо $\sqrt{x-5}$ – ро дар тарафи чап танҳо гузорем, пас:

$$\sqrt{x-5} = 3 - \sqrt{10-x}$$

2. Ҳоло ҳар ду ҷонибро ба квадрат мебардорем, то аз қимматҳои таҳти реша буда, озод намоем:

$$(\sqrt{x-5})^2 = (3 - \sqrt{10-x})^2$$

3. Ҷониби чапи муодила:

$$x - 5$$

4. Ҷониби рости муодиларо кушода менамоем:

$$(3 - \sqrt{10-x})^2 = (9 - 6\sqrt{10-x} + (10-x))$$

$$9 - 6\sqrt{10-x} + 10 - x = 19 - x - 6\sqrt{10-x}$$

5. Ҳоло муодилаи ҳосилшударо менависем:

$$x - 5 = 19 - x - 6\sqrt{10-x}$$

6. Ҳамаи қимматҳои берун аз таҳти реша бударо ба як тараф мекуҷонем:

$$x - 5 - 19 + x = -6\sqrt{10-x}$$

$$2x - 24 = -6\sqrt{10-x}$$

7. Ҳоло ҳар ду ҷонибро ба (-5) тақсим мекунем, то ки қисмати рости муодила ба аломати мусбӣ табдил дода шавад:

$$24 - 2x = 6\sqrt{10-x}$$

8. Ҳоло ҳар ду ҷонибро ба квадрат мебардорем:

$$(24 - 2x)^2 = (6\sqrt{10-x})^2$$

9. Ҷониби рост:

$$(6\sqrt{10-x})^2 = 36(10-x) = 360 - 36x$$

10. Ҷониби чапро васеъ мекунем:

$$(24 - 2x)^2 = 576 - 96x + 4x^2$$

11. Муодилаи ҳосилшударо нависем:

$$4x^2 - 96x + 576 = 360 - 36x$$

12. Ҳамаи унсурҳоро ба як тараф мегузорем:

$$4x^2 - 96x + 36x + 576 - 360 = 0$$

$$4x^2 - 60x + 216 = 0, \text{ ё ин ки}$$

$$x^2 - 15x + 54 = 0$$

13. Ҳоло ин муодилаи квадратиро метавон бо формулаи квадратӣ ҳал кард:

$$D = b^2 - 4 * a * c$$

$$D = (-15)^2 - 4 * 1 * 54 = 225 - 216 = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2 * a} = \frac{15 \pm \sqrt{9}}{2 * 1} = \frac{15 \pm 3}{2}$$

Ҳамин тавр, ду ҳалли имконпазир дорем:

$$x_1 = \frac{15 - 3}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

$$x_2 = \frac{15 + 3}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

1) барои $x = 6$

$$\sqrt{6 - 5} + \sqrt{10 - 6} = 3 \Rightarrow \sqrt{1} + \sqrt{4} = 3 \Rightarrow 1 + 2 = 3 \quad (\text{дуруст})$$

2) барои $x = 9$

$$\sqrt{9 - 5} + \sqrt{10 - 9} = 3 \Rightarrow \sqrt{4} + \sqrt{1} = 3 \Rightarrow 2 + 1 = 3 \quad (\text{дуруст})$$

Ҳамин тавр, ҳарду ҳалли $x = 6$ ва $x = 9$ дурустанд.

Ҷавоб: $x = 6$ ва $x = 9$

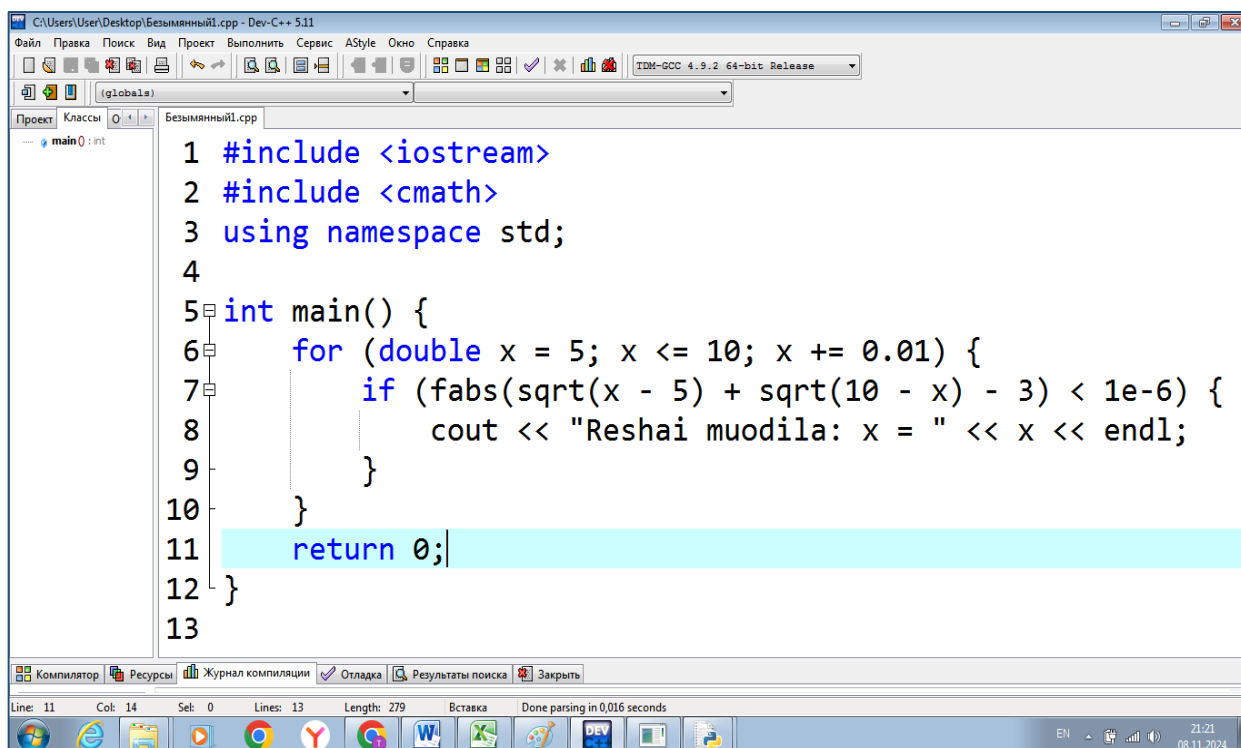
Ба мисли методҳои масъалҳои (1) ва (2) иҷрогардида муодилаи (3)-ро низ дар ЗБ дида мебароем. Барои ин пеш аз ҳам мо коди барномаи мазкурро барои ЗБ-и C++ таҳия менамоем.

Методикаи ҳалли СМ (3) дар ЗБ-и C++

Код дар ЗБ C++

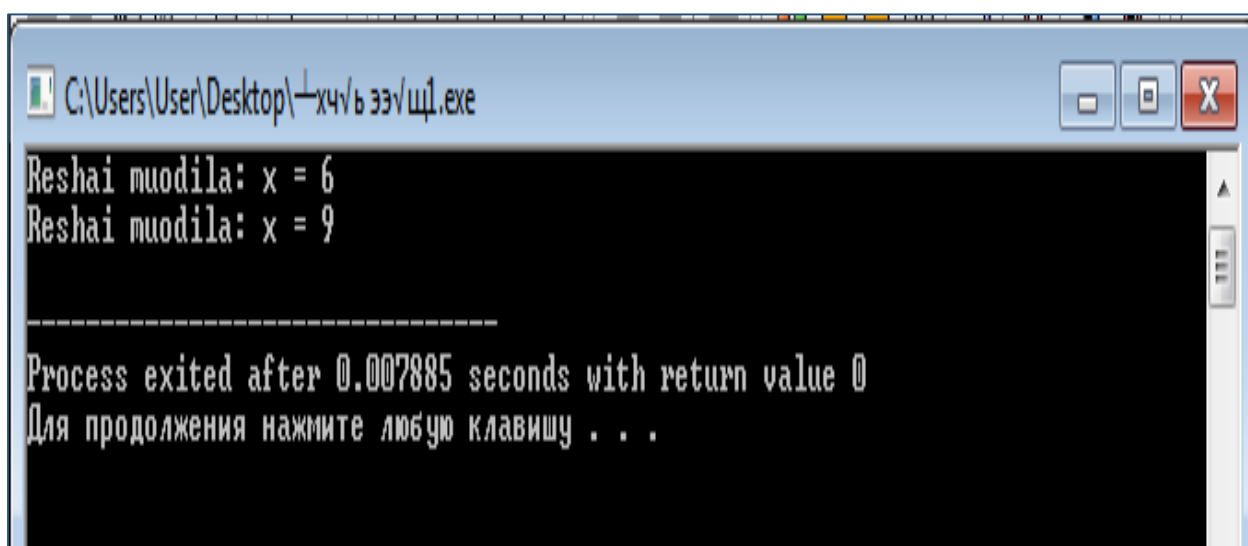
```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main() {
    for (double x = 5; x <= 10; x += 0.01) {
        if (fabs(sqrt(x - 5) + sqrt(10 - x) - 3) < 1e-6) {
            cout << "Решаи муодила: x = " << x << endl;
        }
    }
    return 0;
}
```

Коди мазкур ба муҳити коди 3Б-и C++ ворид карда мешавад. Дар натиҷа расми 32 ҳосил мешавад.



Расми 32. Таҳияи коди барнома барои масъалаи (3) дар 3Б-и C++

Баъд аз паҳш намудани тугмаи фармонии **Run**, натиҷаи он дар равзанаи компютер пешкаш карда мешавад. (расми 33)



Расми 33. Натиҷаи ҳалли масъалаи (3) дар 3Б-и C++

Ҳалли муодилаҳои иррационалӣ дар 3Б-и C++ як қатор имкониятҳо дорад, ки ба хонанда дар фаҳмиши амиқтар ва такмили малақаҳои барномасозӣ кӯмак мерасонанд.

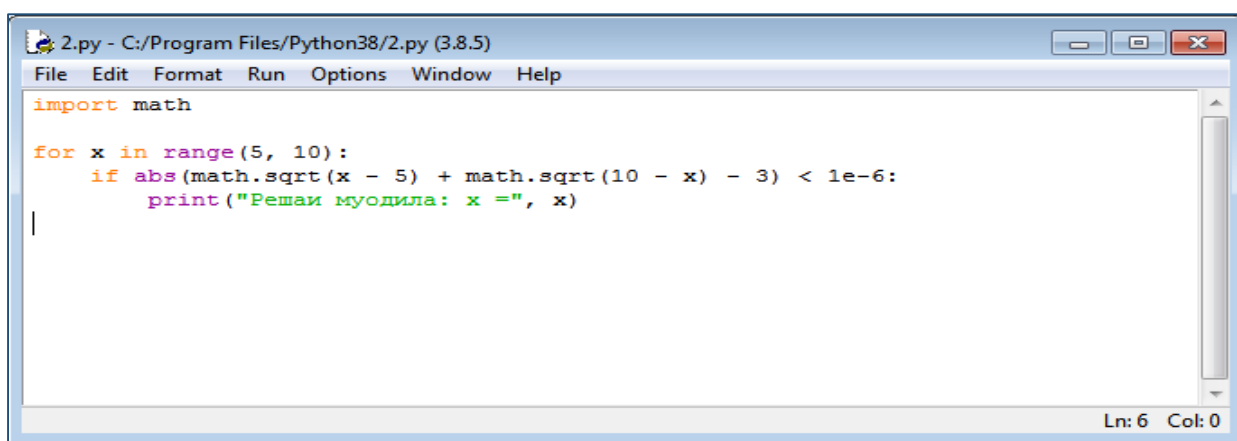
Акнун, методикаи иҷрои муодилаи иррационалии (3)-ро дар ЗБ-и Python дида мебароем.

Методикаи ҳалли муодилаи (3) дар ЗБ-и Python

Код дар ЗБ Python

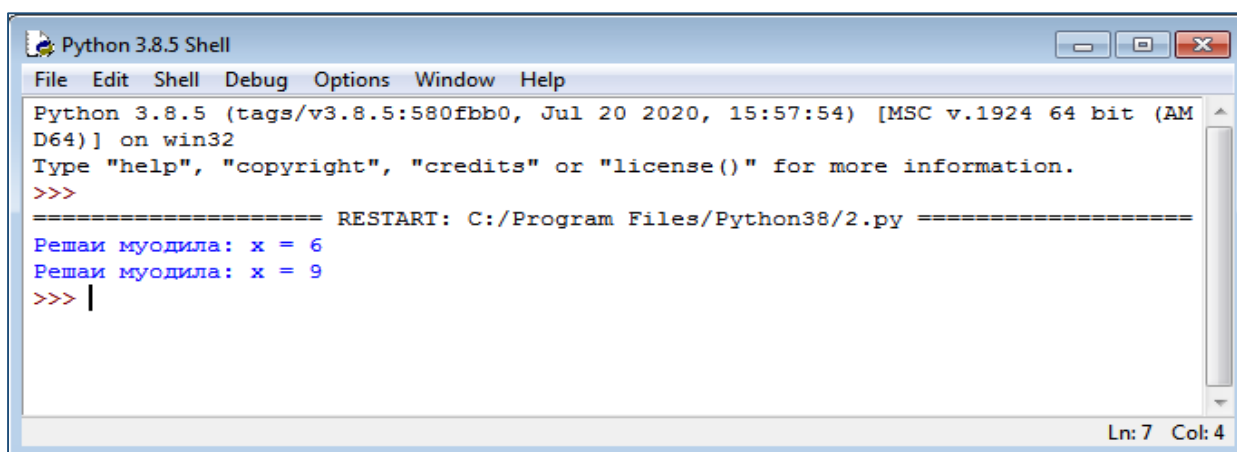
```
import math
for x in range(5, 10):
    if abs(math.sqrt(x - 5) + math.sqrt(10 - x) - 3) < 1e-6:
        print("Решаи муодила: x =", x)
```

Коди таҳиянамударо ба муҳити коднависи ЗБ – и Python ворид менамоем. (расми 34)



Расми 34. Таҳияи коди барнома барои масъалаи (3) дар ЗБ-и Python

Пас аз паҳш намудани тугмаи фармонии **Run**, натиҷаи он дар равзанаи компютер чунин пешкаш мешавад. (расми 35)



Расми 35. Натиҷаи ҳалли масъалаи (3) дар ЗБ-и Python

Масъалаи дигаре, ки дар раванди дарси ТИ (информатика) мо онро бо ёрии воситаҳои компютерӣ, ҳамзамон, ЗБ иҷро намудем, дида мебароем. Ифодаи

тригонометрии $2 \cos 0^\circ - 4 \sin 90^\circ + 5 \operatorname{tg} 180^\circ$, ки дар китоби дарсии «Алгебра»-и синфи 10, мисоли №101 [112, с.43] омадааст, иҷро менамоем. Пеш аз ҳама ифодаи тригонометрии мазкурро мисли масъалаҳои (1) – (3) иҷро менамоем.

Масъалаи 4. Қимати ифодаро ёбед:

$$2\cos 0^\circ - 4\sin 90^\circ + 5\operatorname{tg} 180^\circ \quad (4)$$

Барои ёфтани қимати ифодаи дода шуда:

$$2\cos(0^\circ) - 4\sin(90^\circ) + 5\operatorname{tg}(180^\circ)$$

Мо қиматҳои тригонометриро ба таври зерин аз ҷадвали функсияҳои тригонометрӣ ҳисоб мекунем (ҷадвали 13):

Ҷадвали 13. Ҷадвали қиматҳои функсияҳои тригонометрӣ

градус / функсия	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π
$\sin x$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\cos x$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1
$\operatorname{tg} x$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
$\operatorname{ctg} x$	—	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	—

градус / функсия	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	2π
$\sin x$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
$\cos x$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\operatorname{tg} x$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	$-\sqrt{3}$	-1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
$\operatorname{ctg} x$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	—

Бо истифода аз ҷадвали 13 қимати ифодаҳои тригонометриро муайян менамоем.

1. $\cos(0^0) = 1$
2. $\sin(90^0) = 1$
3. $\operatorname{tg}(180^0) = 0$

Бинобар ин, қимати умумии ифода бо назардошти ин ҳисобҳо баробар мешавад ба:

$$2\cos 0^0 - 4\sin 90^0 + 5\operatorname{tg} 180^0 = 2 * 1 - 4 * 1 + 5 * 0 = 2 - 4 + 0 = -2$$

Пас, қимати ифода ба -2 баробар аст.

Ҷавоб: -2

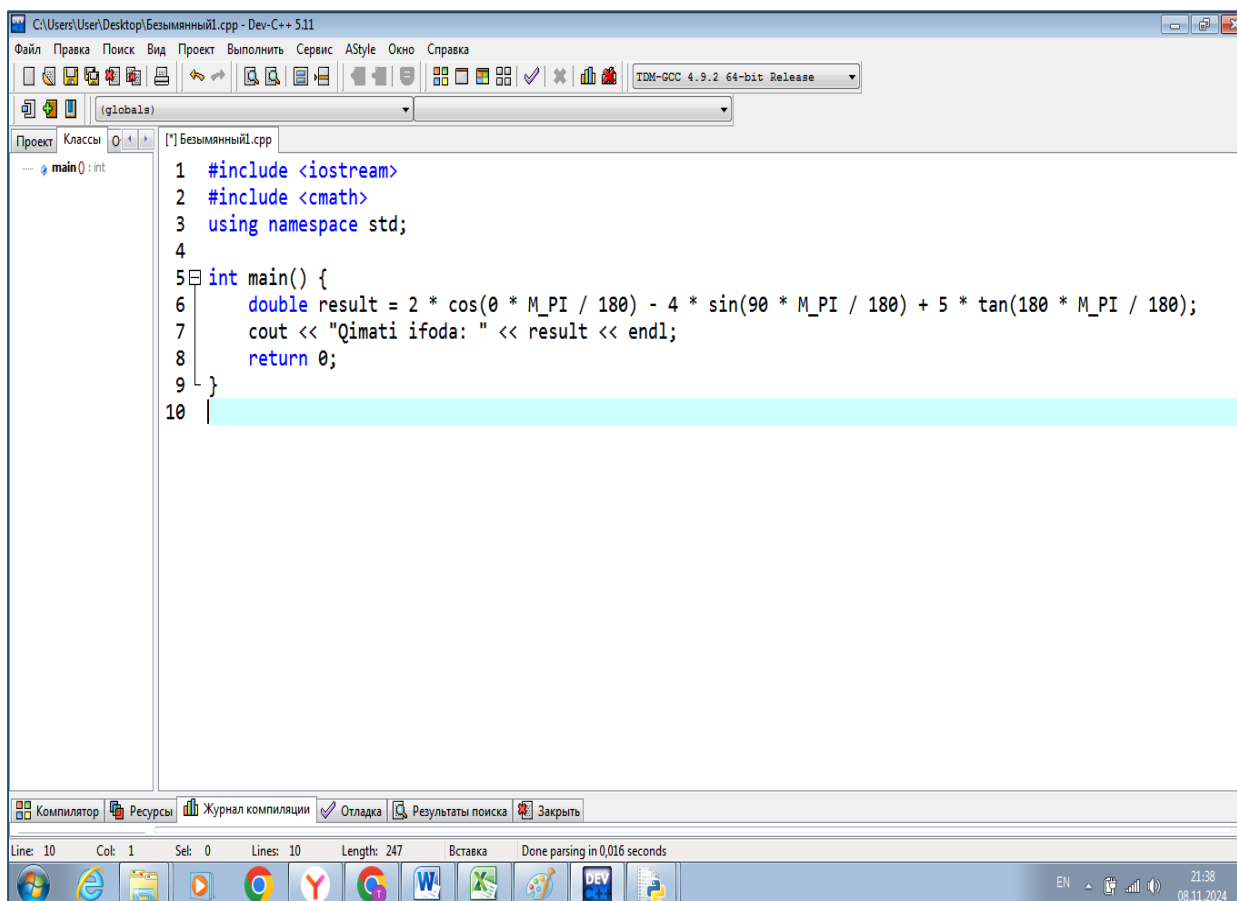
Тавре ки дар дигар масъалаҳои ҳалшуда мушоҳида мешавад, методикаи иҷрои ҳалли ифодаи тригонометрии (4)-ро низ дар муҳити забони барномасозии C++ мавриди баррасӣ қарор медиҳем. Аз ин рӯ, мо коди барномасозии марбут ба ҳалли ин масъалаи тригонометриро бо истифода аз имкониятҳои забони C++ таҳия намуда, онро ҳал хоҳем кард.

Методикаи ҳалли ифодаи тригонометрии (4) дар 3Б-и C++

Код дар 3Б C++

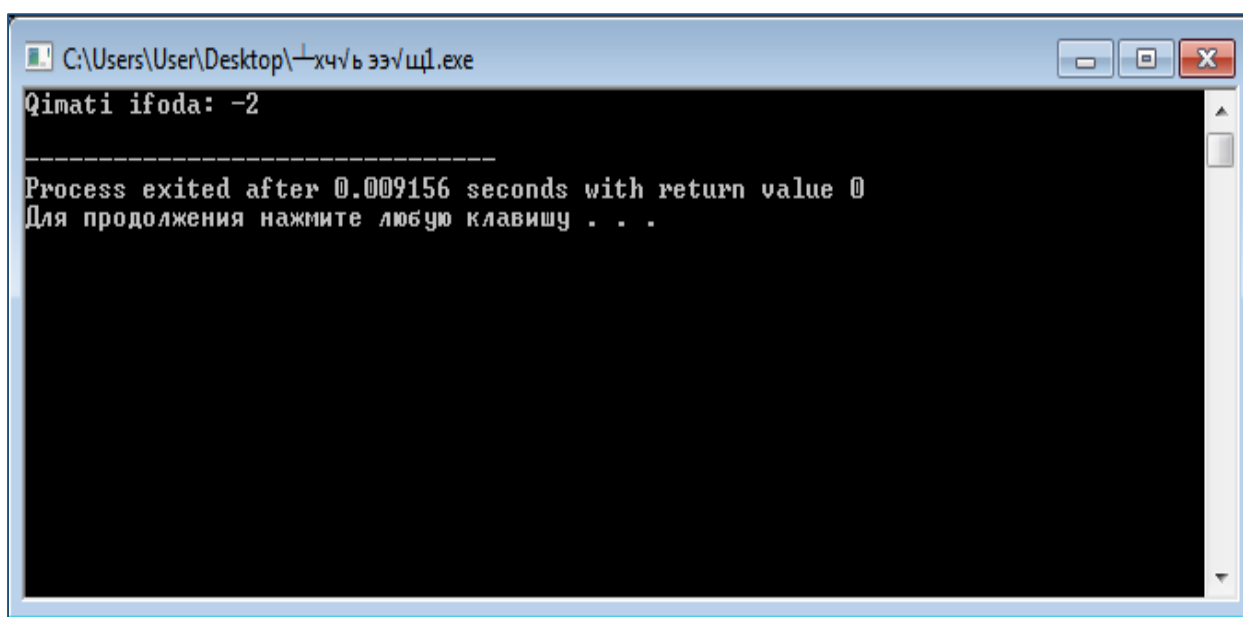
```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main() {
    double result = 2 * cos(0 * M_PI / 180) - 4 * sin(90 * M_PI / 180) + 5 * tan(180 *
        M_PI / 180);
    cout << "Қимати ифода: " << result << endl;
    return 0;
}
```

Коди мазкурро дар муҳити коднависии забони C++ ворид намудем. Дар натиҷа расми 36 пайдо шуд.



Расми 36. Ҳалли ифодаи тригонометрии (4) дар 3Б-и C++

Баъди пахш намудани тугмаи фармонии **Run**, натиҷаи он дар равзанаи компютер пешкаш мегардад. (расми 37)



Расми 37. Натиҷаи ҳалли ифодаи тригонометрий дар 3Б-и C++

Ҳамзамон, ифодаи мазкурро дар 3Б-и Python дида мебароем.

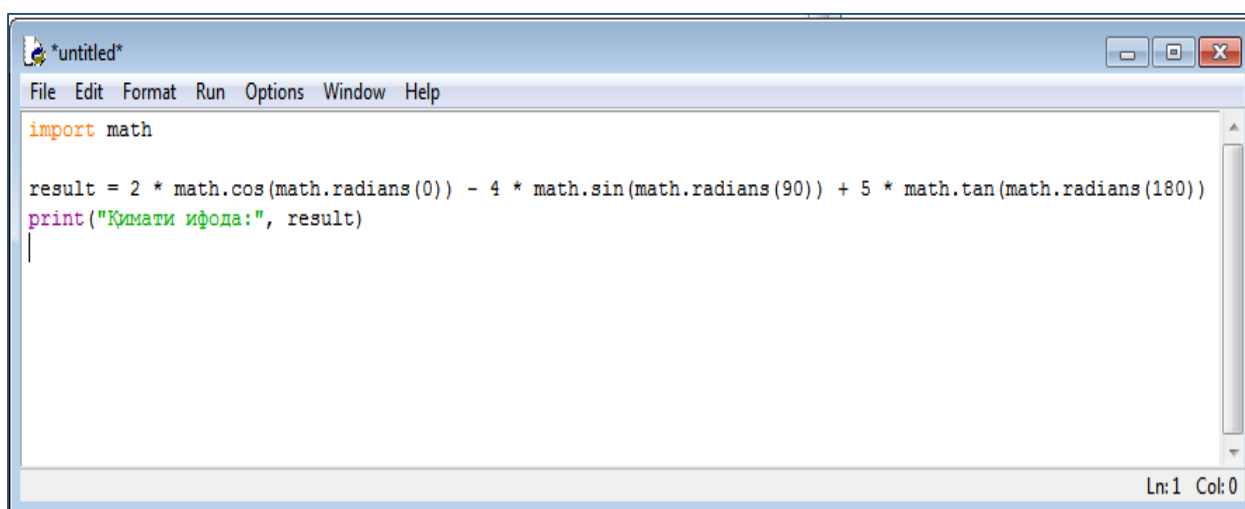
Методҳои ҳалли ифодаи тригонометрии (4) дар ЗБ-и Python

Код дар ЗБ Python

```
import math
```

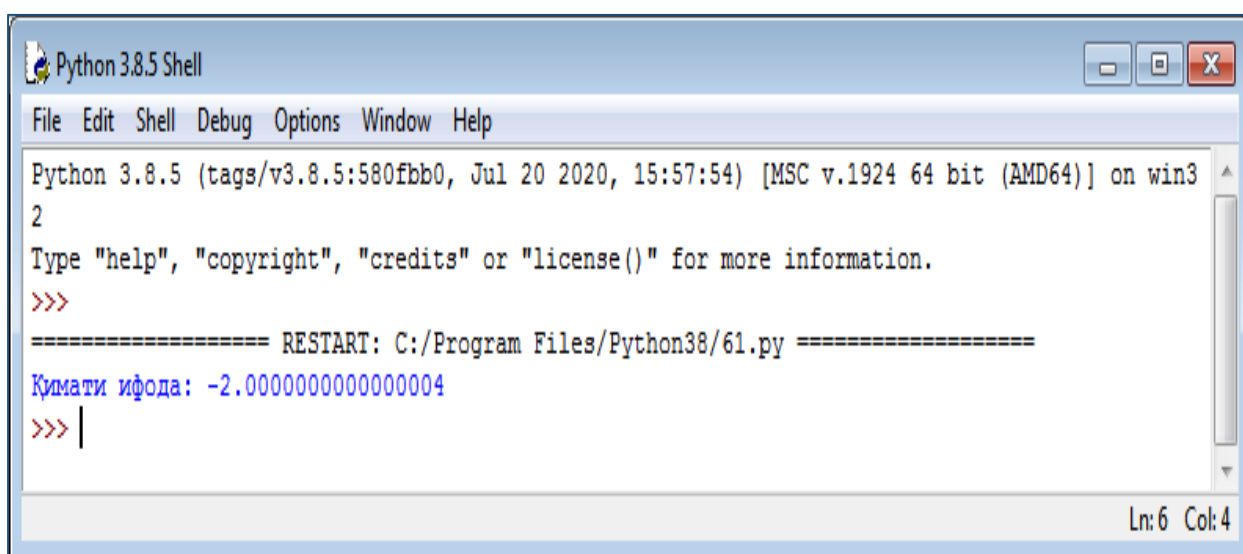
```
result = 2 * math.cos(math.radians(0)) - 4 * math.sin(math.radians(90)) + 5 *  
math.tan(math.radians(180))  
print("Қимати ифода:", result)
```

Коди таҳиянамударо ба муҳити коднависи ЗБ – и Python ворид менамоем.
(расми 38)



Расми 38. Муҳити кодҳои ҳалли ифодаи тригонометрӣ дар ЗБ-и Python

Баъди паҳш намудани тугмаи фармонии F5 натиҷаи иҷрои барнома дар равзанаи компютер пешкаш мегардад. (расми 39)



Расми 39. Муҳити гирифтани натиҷаи ҳалли ифодаи иррационалӣ дар ЗБ-и Python

Истифодаи БК дар мавриди таҳияи функцияҳо ва таҳияи графикии функцияҳо ва дигар объектҳои графикӣ мувофиқи мақсад буда, таъмини муҳити визуалӣ ба хонандагон фазои татбиқии навро эҷод менамояд.

Дар зер методикаи ҳалли фосолаи афзуншавӣ ва камшавии функцияро, ки дар китоби дарсии «Алгебра»-и синфи 10, мисоли №512 [112, с.238] омадааст, дар ҳолати муқаррарӣ ҳал менамоем.

Масъалаи 5. Фосолаи афзуншавӣ ва камшавии функцияро ёфта графикашро созад:

$$f(x) = 2x^2 - 5x + 3 \quad (5)$$

Ҷадвали 14. Ҷадвали ҳосолаи функцияҳои асосӣ

$(x^n)' = n \cdot x^{n-1}$	$(\sin x)' = \cos x$	$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}};$ $x \in (-1; 1)$	$(e^x)' = e^x$
$\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$	$(\cos x)' = -\sin x$	$(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}};$ $x \in (-1; 1)$	$(a^x)' = a^x \cdot \ln a$
$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$	$(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2};$ $x \in \mathbb{R}$	$(\ln x)' = \frac{1}{x}$
$(k \cdot x + b)' = k$ $(c)' = 0$	$(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$	$(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2};$ $x \in \mathbb{R}$	$(\log_a x)' = \frac{1}{x \cdot \ln a}$

Барои ёфтани фосолаҳои афзуншавӣ ва камшавии функцияи $f(x) = 2x^2 - 5x + 3$, мо бояд қадамҳои зеринро анҷом диҳем:

1. Ҳосола гирифтани функция: Барои муайян кардани фосолаҳои афзуншавӣ ва камшавӣ, аввал ҳосолаи функцияро меёбем:

$$f'(x) = \frac{d}{dx}(2x^2 - 5x + 3) = 4x - 5$$

2. Баробар кардани ҳосола ба 0: Барои ёфтани нуқтаи муҳим (экстремум), ҳосолаҳо ба 0 баробар мекунем:

$$4x - 5 = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{4}$$

3. Таҳлили фосилаҳои афзуншавӣ ва камшавӣ: Ҳосиларо дар ҳар ду тарафи $x = \frac{5}{4}$ месанҷем:

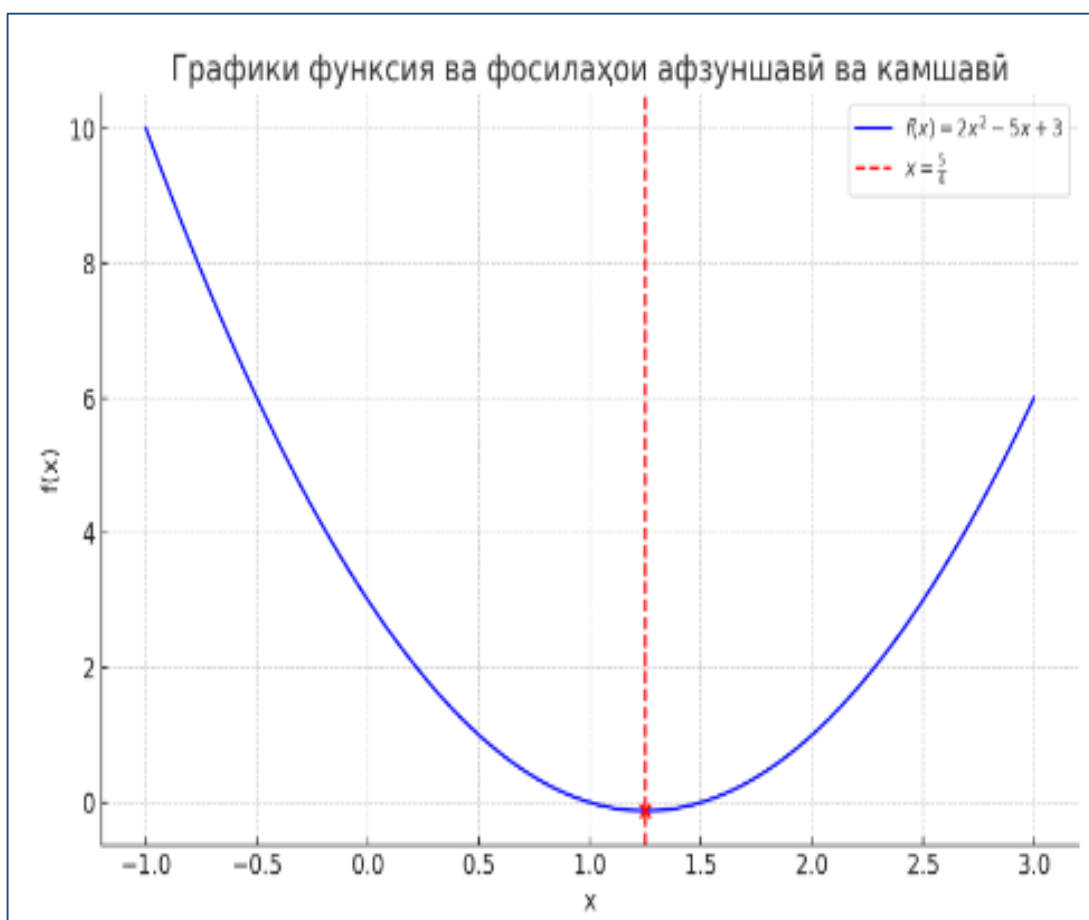
а) барои $x < \frac{5}{4}$, $f'(x) = 4x - 5 < 0$, ки маънои функсия кам мешавад.

б) барои $x > \frac{5}{4}$, $f'(x) = 4x - 5 > 0$, ки маънои функсия афзун мешавад.

Натиҷа:

а) функсия дар фосилаи $-\infty; \frac{5}{4}$ кам мешавад.

б) функсия дар фосилаи $\frac{5}{4}; +\infty$ афзоиш меёбад. (расми 40)



Расми 40. Графики функцияи (5)

Ин ҷо графики функцияи (5) нишон дода шудааст, ки камшавӣ дар $x < \frac{5}{4}$ ва афзуншавӣ дар $x > \frac{5}{4}$ — ро инъикос мекунад. Нуқтаи экстремум (вертекс) дар $x = \frac{5}{4}$ мебошад.

Алҳол, ҳалли фосилаи афзуншавӣ ва камшавии функцияи (5)-ро дар тафовут бо тарзи муқаррарӣ ҳал намудани онро дар ЗБ-и Python дида мебароем.

**Методикаи ҳалли фосилаи Афзуншавӣ ва камшавии
функсияи (5) дар ЗБ-и Python
Код дар ЗБ Python (бо график)**

```
import sympy as sp
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# 1. Таъини функсия ва ҳисоб кардани ҳосила
x = sp.symbols('x')
f = 2 * x**2 - 5 * x + 3
f_prime = sp.diff(f, x)

# 2. Ҳалли ҳосилаи аввал
critical_point = sp.solve(f_prime, x)[0] # бояд ба 1.25 баробар шавад

# 3. Муайян кардани фосилаҳои Афзуншавӣ ва камшавӣ
# Мо санчиш мекунем, ки ҳосила дар нуқтаҳои пеш ва пас аз нуқтаи интиқол
чӣ арзиш мегирад
left_test = f_prime.subs(x, critical_point - 1) # чапи 1.25
right_test = f_prime.subs(x, critical_point + 1) # рости 1.25
if left_test < 0:
    print(f'Функсия дар фосилаи  $(-\infty, \{critical\_point\})$  камшаванда аст.")
if right_test > 0:
    print(f'Функсия дар фосилаи  $(\{critical\_point\}, +\infty)$  Афзоянда аст.")

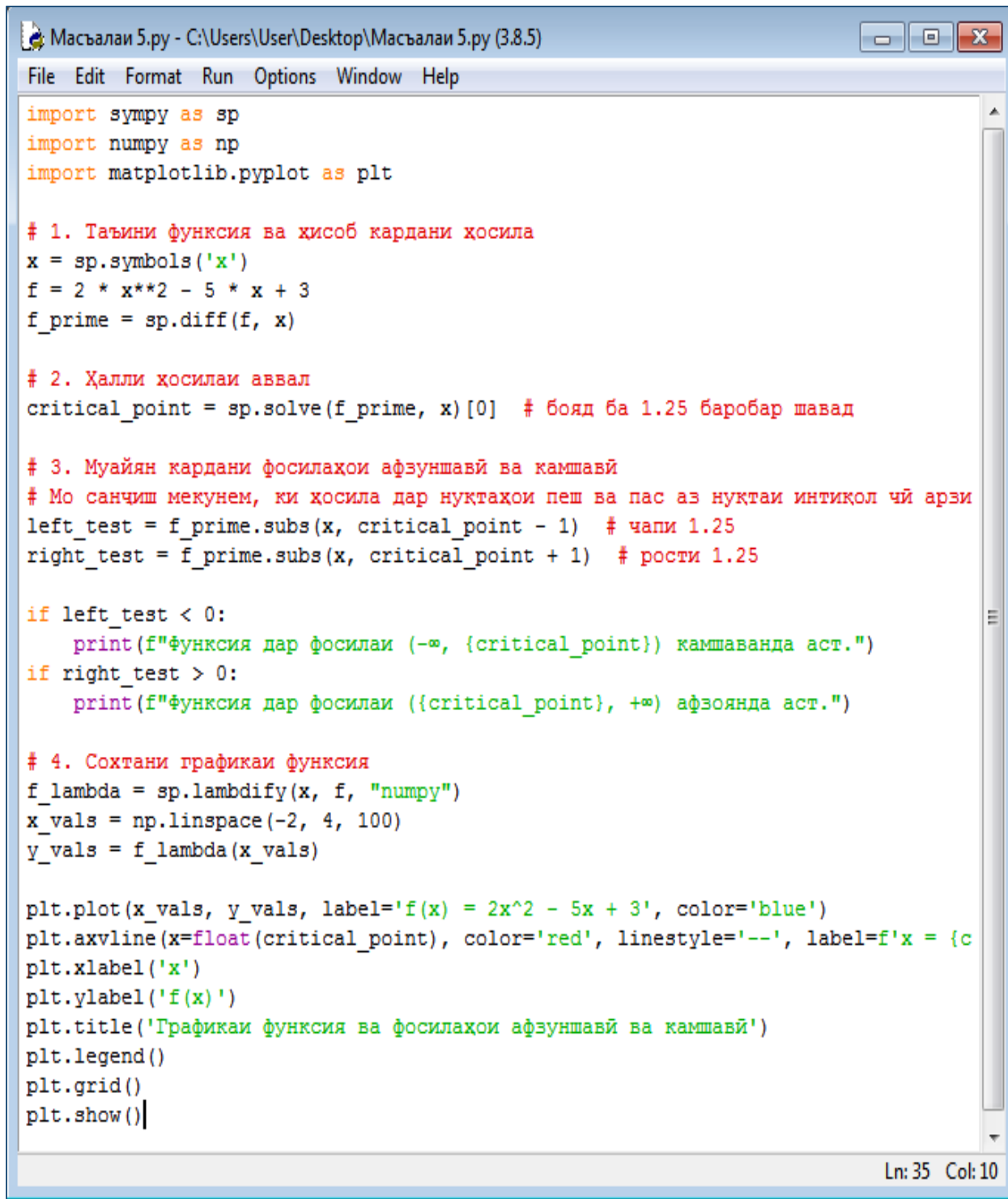
# 4. Сохтани графикаи функсия
f_lambda = sp.lambdify(x, f, "numpy")
x_vals = np.linspace(-2, 4, 100)
y_vals = f_lambda(x_vals)
plt.plot(x_vals, y_vals, label='f(x) = 2x^2 - 5x + 3', color='blue')
plt.axvline(x=float(critical_point), color='red', linestyle='--', label=f'x = \n {critical_point}')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('f(x)')
plt.title('Графикаи функсия ва фосилаҳои Афзуншавӣ ва камшавӣ')
```

plt.legend()

plt.grid()

plt.show()

Коди мазкурро ба барнома ворид намуда, онро иҷро менамоем. (расми 41)



```
import sympy as sp
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# 1. Таъини функсия ва ҳисоб кардани ҳосила
x = sp.symbols('x')
f = 2 * x**2 - 5 * x + 3
f_prime = sp.diff(f, x)

# 2. Ҳалли ҳосилаи аввал
critical_point = sp.solve(f_prime, x)[0] # бояд ба 1.25 баробар шавад

# 3. Муайян кардани ғосилаҳои афзуншавӣ ва камшавӣ
# Мо санҷиш мекунем, ки ҳосила дар нуқтаҳои пеш ва пас аз нуқтаи интиқол чӣ арзи
left_test = f_prime.subs(x, critical_point - 1) # чапи 1.25
right_test = f_prime.subs(x, critical_point + 1) # рости 1.25

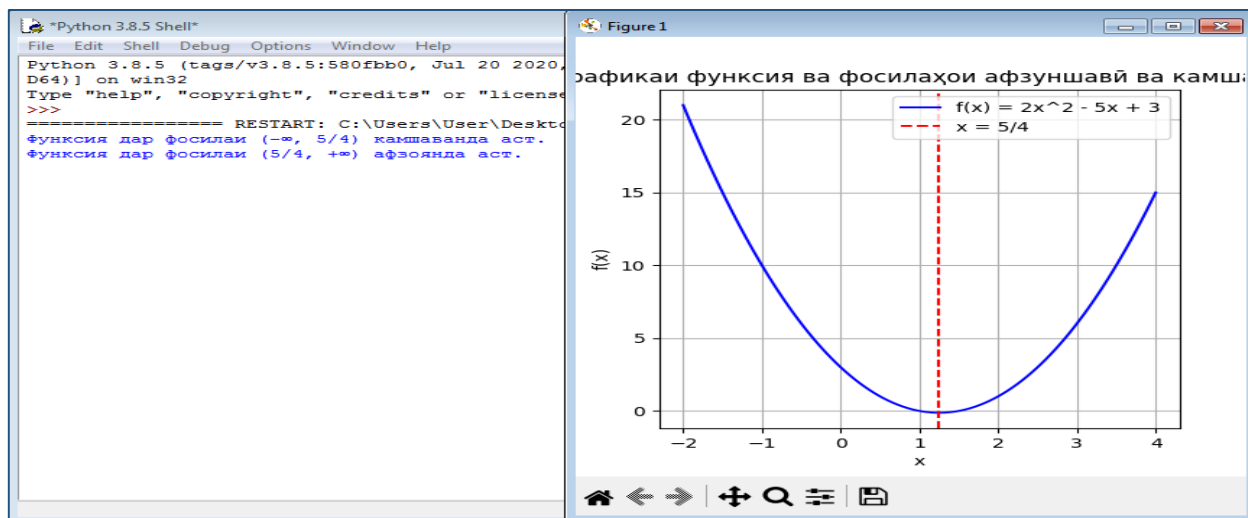
if left_test < 0:
    print(f"Ҳунксия дар ғосилаи (-∞, {critical_point}) камшаванда аст.")
if right_test > 0:
    print(f"Ҳунксия дар ғосилаи ({critical_point}, +∞) афзоянда аст.")

# 4. Сохтани графикаи функсия
f_lambda = sp.lambdify(x, f, "numpy")
x_vals = np.linspace(-2, 4, 100)
y_vals = f_lambda(x_vals)

plt.plot(x_vals, y_vals, label='f(x) = 2x^2 - 5x + 3', color='blue')
plt.axvline(x=float(critical_point), color='red', linestyle='--', label=f'x = {c
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('f(x)')
plt.title('Графикаи функсия ва ғосилаҳои афзуншавӣ ва камшавӣ')
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```

Расми 41. Мухити кодии ғосилаи афзуншавӣ ва камшави
функсияи (5) дар ЗБ-и Python

Баъди пахш намудани тугмаи фармонии **Run**, натиҷаи графики функция дар равзанаи алоҳида пешниҳод мегардад. (расми 42)



Расми 42. Натиҷаи графики функцияи (5) дар ЗБ-и Python

Дар зер методикаи ҳалли фосилаи афзуншавӣ ва камшавии функцияи (5)-ро дар ЗБ-и C++ дида мебароем.

Методикаи ҳалли фосилаҳои афзуншавӣ ва камшавии функцияи (6) дар ЗБ-и C++ Код дар ЗБ-и C++ (бо график)

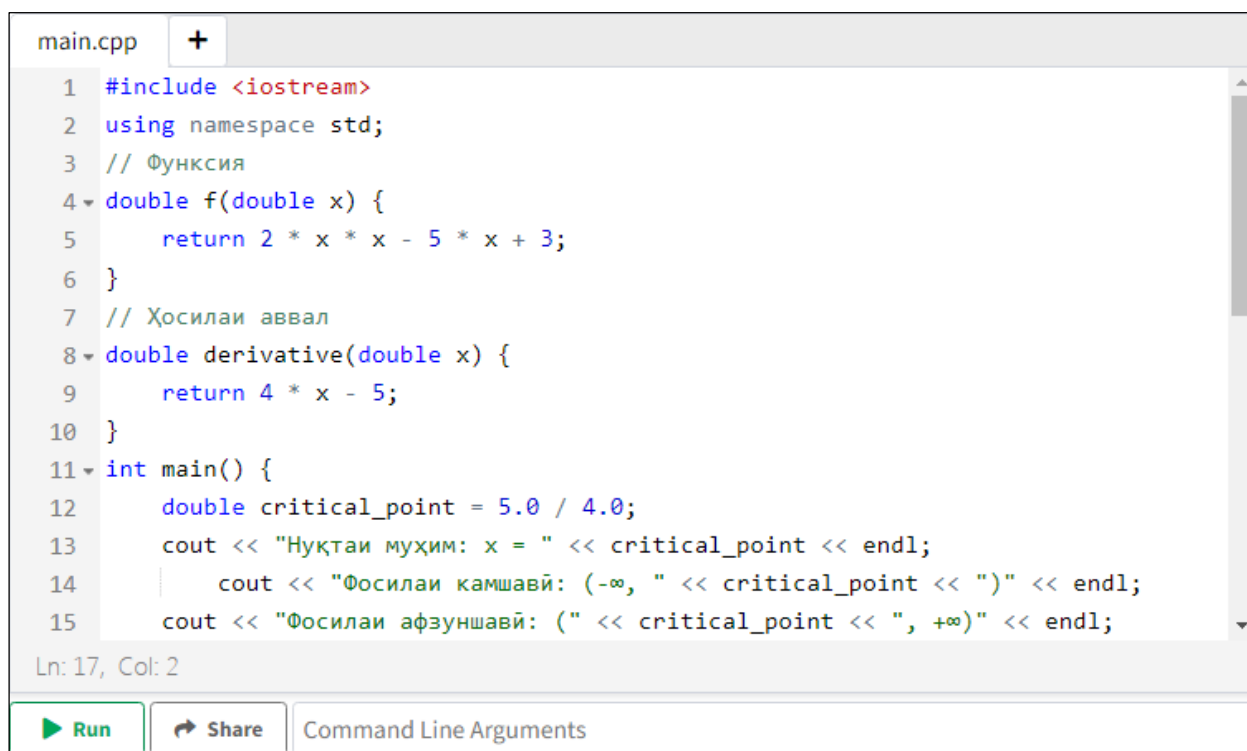
```
#include <iostream>
using namespace std;
// Функция
double f(double x) {
    return 2 * x * x - 5 * x + 3;
}
// Ҳосилаи аввал
double derivative(double x) {
    return 4 * x - 5;
}
int main() {
    double critical_point = 5.0 / 4.0;
    cout << "Нуқтаи муҳим: x = " << critical_point << endl;
    cout << "Фосилаи камшавӣ:  $(-\infty, " << critical_point << ")$ " << endl;
    cout << "Фосилаи афзуншавӣ:  $( " << critical_point << ", +\infty)$ " << endl;
    // Намоиши график (формати ASCII)
    cout << "\nГрафики функция:\n";
```

```

for (double y = 10; y >= -10; y -= 1) {
    for (double x = -10; x <= 10; x += 0.5) {
        if (abs(f(x) - y) < 1.0) {
            cout << "*";
        } else if (x == 0) {
            cout << "|"; // меҳвари y
        } else if (y == 0) {
            cout << "-"; // меҳвари x
        } else {
            cout << " ";
        }
    }
    cout << endl;
}
return 0;
}

```

Коди таҳиягардидаро ба муҳити коднависи 3Б-и C++ ворид менамоем.
(расми 43)



```

main.cpp +
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  // Функция
4  double f(double x) {
5      return 2 * x * x - 5 * x + 3;
6  }
7  // Ҳосилаи аввал
8  double derivative(double x) {
9      return 4 * x - 5;
10 }
11 int main() {
12     double critical_point = 5.0 / 4.0;
13     cout << "Нуқтаи муҳим: x = " << critical_point << endl;
14     cout << "Ҳосилаи камшавӣ: (-∞, " << critical_point << ") " << endl;
15     cout << "Ҳосилаи афзуншавӣ: (" << critical_point << ", +∞) " << endl;

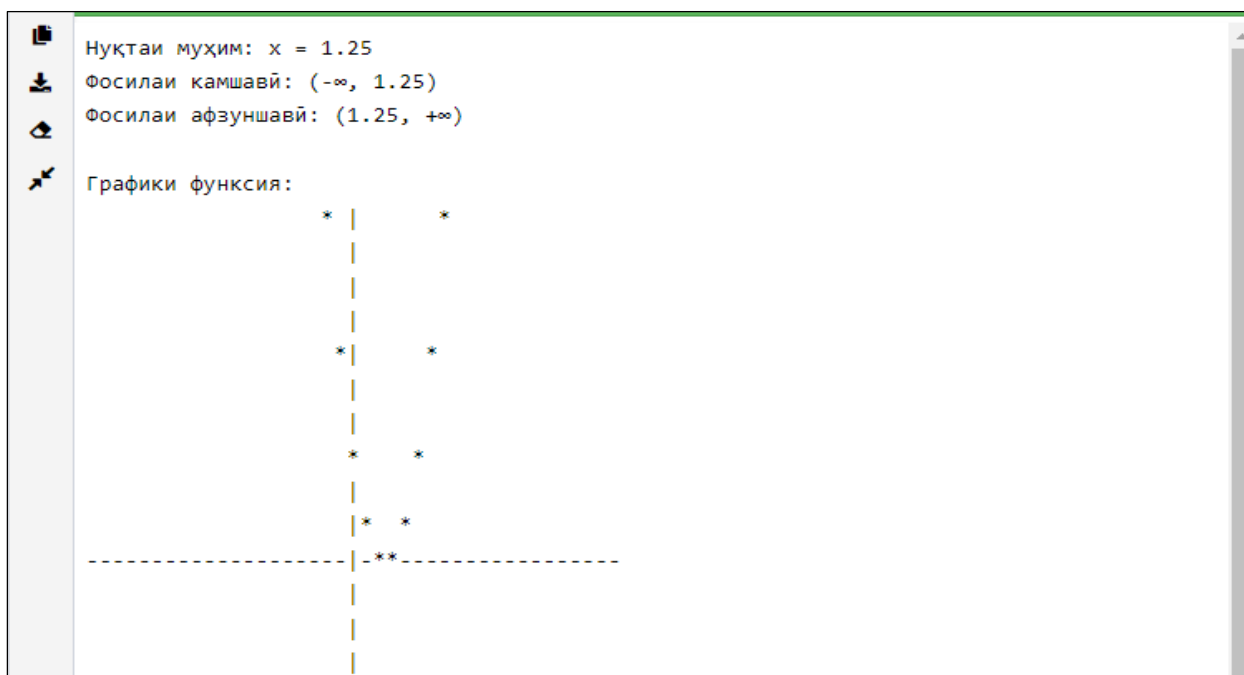
```

Ln: 17, Col: 2

Run Share Command Line Arguments

Расми 43. Муҳити коднависи 3Б-и C++ барои ҳалли функция

Баъди паҳш намудани тугмаи фармонии **Run**, натиҷаи ҳалли ҳосилаи афзуншавӣ ва камшавӣи функция дар равзанаи алоҳидаи компютерӣ пешкаш мешавад. (расми 44)



Расми 44. Натиҷаи ҳалли фосилаи афзуншавӣ ва камшавии функсияи (5) дар ЗБ-и C++

Истифодаи БК ва ЗБ дар ҳалли масъалаҳои геометрӣ на танҳо кори хонандагонро осон мекунад, балки дар онҳо дониш ва малақаҳои навро низ инкишоф медиҳад. Ин равиш ба онҳо имкон медиҳад, ки бо ТМ шинос шаванд ва дар баробари ин, малақаҳои мантиқӣ, таҳлилӣ ва эҷодкории худро рушд диҳанд. Истифодаи чунин усулҳо ба онҳо кӯмак мекунад, ки фаҳманд, чӣ гуна донишҳои назариявиро дар амал татбиқ кунанд ва масъаларо аз чанд тараф таҳлил намоянд.

Барои иҷрои масъалаи №28 аз китоби дарсии «Геометрия» барои синфи 11, [6, с.15] аввал ҳалли онро бо усули анъанавӣ (методикаи ҳалли муқаррарӣ) баррасӣ мекунем.

Масъалаи 6: Тарафҳои секунҷа ба 20 м ва 21 м, синуси кунҷи тези байни онҳо ба 0,6 баробар аст. Тарафи сеюмро ёбед. **(6)**

Ҳал: Барои дарёфти тарафи сеюми секунҷа, ки тарафҳояш $a = 20$ м ва $b = 21$ м мебошанд ва синуси кунҷи тези байни онҳо ба $\sin(C) = 0,6$ баробар аст, аз қонуни косинусҳо истифода мебарем. Қонуни косинусҳо барои дарёфти тарафи сеюми секунҷа чунин аст:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab * \cos(C)}$$

Вале азбаски мо синуси кунчро дорем, аввал косинуси кунчро ёфтан лозим аст, ки бо ёрии қонуни Пифагор дар секунҷаи росткунҷа ҳосил мешавад:

$$\sin^2(C) + \cos^2(C) = 1$$

Қадамҳои ҳисоб

1. Ҳисоб кардани $\cos(C)$ аз $\sin(C) = 0,6$:

$$\cos(C) = \sqrt{1 - \sin^2(C)} = \sqrt{1 - 0,6^2} = \sqrt{1 - 0,36} = \sqrt{0,64} = 0,8$$

2. Истифодаи қонуни косинус:

$$c = \sqrt{20^2 + 21^2 - 2 * 20 * 21 * 0,8}$$

3. Ҳисоб мекунем:

$$c = \sqrt{400 + 441 - 2 * 20 * 21 * 0,8}$$

$$c = \sqrt{841 - 672} = \sqrt{169} = 13$$

Тарафи сеюми секунҷа $c = 13$ м мебошад.

Ҷавоб: 13 м.

Ин усули анъанавӣ барои ҳалли масъалаҳои геометрӣ ба хонанда имкон медиҳад, ки равиши мантиқӣ ва пайдарпайии ҳар қадамро дарк кунад, ки ин барои дарку фаҳмиши мавод муҳим аст.

Методикаи ҳалли масъалаи (6) дар 3Б-и C++

Код дар 3Б C++

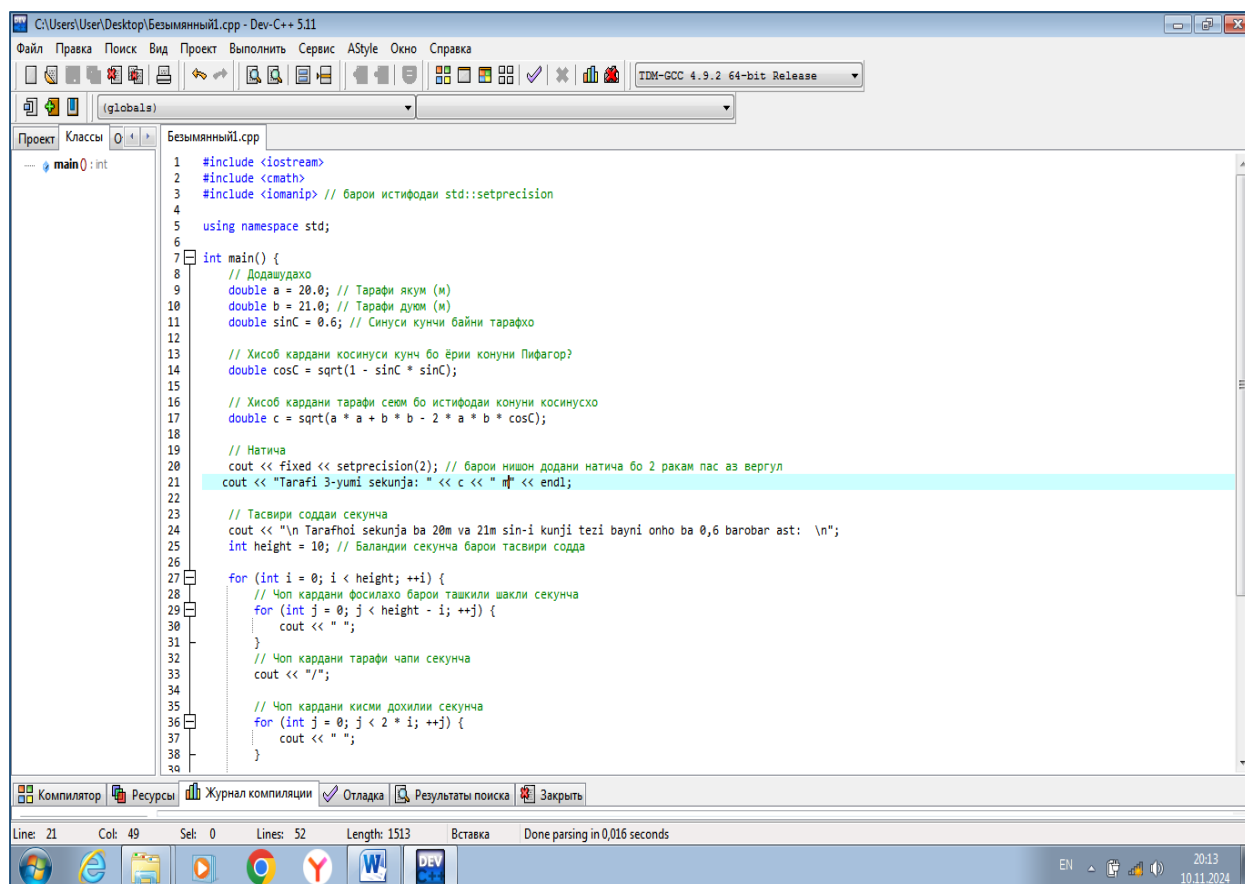
```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <iomanip> // барои истифодаи std::setprecision
using namespace std;
int main() {
    // Додашудаҳо
    double a = 20.0; // Тарафи якум (м)
    double b = 21.0; // Тарафи дуюм (м)
    double sinC = 0.6; // Синуси кунҷи байни тарафҳо
    // Ҳисоб кардани косинуси кунҷ бо ёрии қонуни Пифагорӣ
    double cosC = sqrt(1 - sinC * sinC);
    // Ҳисоб кардани тарафи сеюм бо истифодаи қонуни косинусҳо
```

```

double c = sqrt(a * a + b * b - 2 * a * b * cosC);
// Натиҷа
cout << fixed << setprecision(2); // барои нишон додани натиҷа бо 2 рақам пас
аз вергул
cout << "Тарафи сеюми секунҷа: " << c << " м" << endl;
// Тасвири соддаи секунҷа
cout << "\nТарафҳои секунҷа ба 20м ва 21м синуси кунҷи тези байни онҳо
ба 0,6 баробар аст:\n";
int height = 10; // Баландии секунҷа барои тасвири содда
for (int i = 0; i < height; ++i) {
    // Чоп кардани фосилаҳо барои ташкили шакли секунҷа
    for (int j = 0; j < height - i; ++j) {
        cout << " ";
    }
    // Чоп кардани тарафи чапи секунҷа
    cout << "/";
    // Чоп кардани қисми дохилии секунҷа
    for (int j = 0; j < 2 * i; ++j) {
        cout << " ";
    }
    // Чоп кардани тарафи ростии секунҷа
    cout << "\\\" << endl;
}
// Чоп кардани асоси секунҷа
for (int i = 0; i < 2 * height + 1; ++i) {
    cout << "-";
}
cout << endl;
return 0;
}

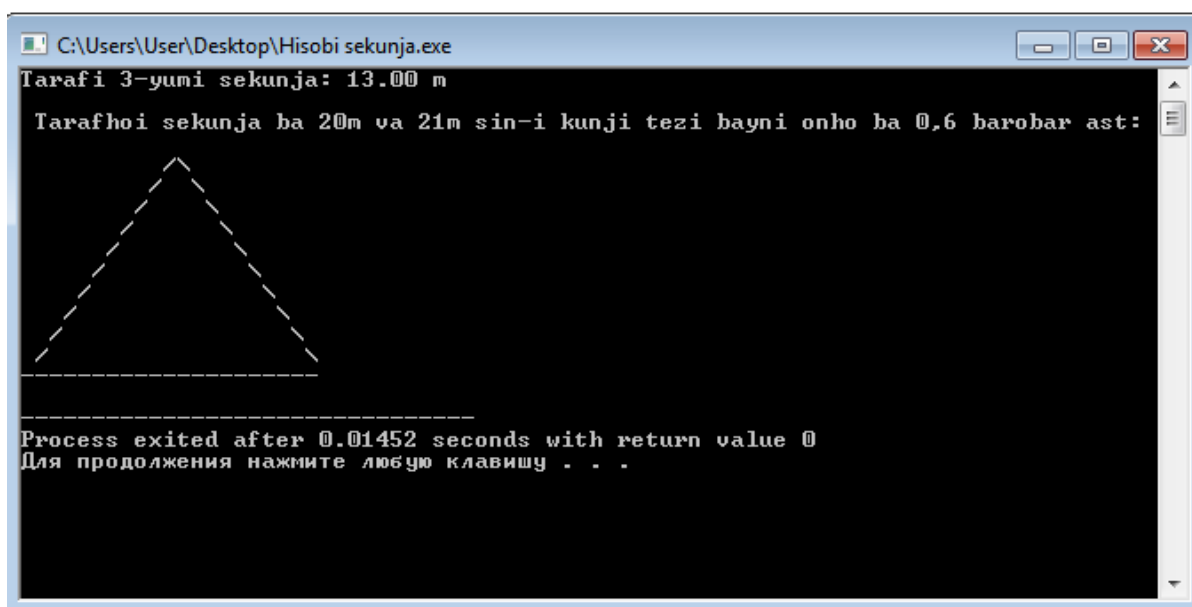
```

(расми 45)



Расми 45. Таҳияи коди барнома барои масъалаи (6) дар ЗБ-и С++

Баъд аз пахш намудани тугмаи фармонии **Run**, натиҷаи он дар равзанаи компютер пешкаш карда мешавад. (расми 46)



Расми 46. – Натиҷаи ҳалли масъалаи (6) дар ЗБ-и C++

Масъалаҳои геометрӣ дар 3Б-и C++ имкониятҳои васеъ фароҳам меоранд, ки на танҳо малакаҳои барномасозии хонандагонро такмил медиҳанд, балки дарки амиқи мафҳумҳои геометрӣ ва татбиқи амалии онҳоро низ таъмин менамоянд. Ҳалли чунин масъалаҳо ба рушди тафаккури алгоритмӣ, малакаҳои моделсозӣ ва таҳияи барномаҳои мураккаб мусоидат мекунад, ки ин барои дарки амиқи равандҳои барномасозӣ ва истифодаи онҳо дар соҳаҳои мухталиф муҳим аст.

Дар айни замон, истифодаи 3Б-и Python барои иҷрои масъалаҳои геометрӣ як равиши инноватсионӣ ва содда мебошад, ки тавассути китобхонаҳои қудратманд ба мисли *matplotlib*, *numpy* ва *shapely* имконият медиҳад, ки масъалаҳо бо осонӣ ҳал шаванд ва натиҷаҳои онҳо бо визуализатсияи равшан пешниҳод гарданд. Ин равиш на танҳо муҳити омодагии беҳтарро барои шурӯъкунандагон фароҳам меорад, балки ба хонандагон кӯмак мекунад, ки малакаҳои ҳисоббарорӣ ва ҳалли масъалаҳои комплексиро инкишоф диҳанд.

Акнун, методикаи иҷрои масъалаи (6)-ро дар 3Б-и Python бо истифодаи китобхонаҳои муосир ва осон барои омӯхтан, ба монанди *numpy* ва *matplotlib* нишон медиҳем. Ба таври умум, Python ба хонандагон ва барномасозон имконият медиҳад, ки масъалаҳои геометро осонтар ва самараноктар ҳал намоянд.

Методикаи ҳалли масъалаи (6) дар 3Б-и Python

Код дар 3Б Python

```
import math
import matplotlib.pyplot as plt
# Қадами 1: Сабт кардани маълумотҳои масъала
AB = 21 # Дарозии AB
AC = 20 # Дарозии AC
sin_a = 0.6 # Арзиши sin(alpha)
print("Қадами 1: Маълумоти дода шуд:")
print("AB =", AB, ", AC =", AC, ", sin(alpha) =", sin_a)
# Қадами 2: Ёфтани cos(alpha) бо формулаи cos^2(alpha) + sin^2(alpha) = 1
cos_a = math.sqrt(1 - sin_a ** 2)
```

```

print("\nҚадами 2: Ҳисоб кардани cos(alpha):")
print("cos(alpha) =", cos_a)
# Қадами 3: Истифодаи қонуни косинусҳо барои ёфтани ВС
BC = math.sqrt(AB ** 2 + AC ** 2 - 2 * AB * AC * cos_a)
print("\nҚадами 3: Ҳисоб кардани дарозии ВС:")
print("BC =", BC) # Чоп кардани натиҷаи ниҳой
# Қадами 4: Намоиш додани секунҷа бо графика
# Нуқтаҳоро барои секунҷа муайян мекунем
A = (0, 0) # Нуқтаи А дар координатаҳо (0, 0)
B = (AB, 0) # Нуқтаи В дар координатаҳо (AB, 0)
C_x = AC * cos_a # Барои координатаи x – и С
C_y = AC * sin_a # Барои координатаи y – и С
C = (C_x, C_y) # Нуқтаи С
# Расмкашии секунҷа
plt.figure()
plt.plot([A[0], B[0]], [A[1], B[1]], 'b', label=f'AB = {AB} m') # Сатри АВ
plt.plot([A[0], C[0]], [A[1], C[1]], 'g', label=f'AC = {AC} m') # Сатри АС
plt.plot([B[0], C[0]], [B[1], C[1]], 'r', label=f'BC = {BC:.2f} m') # Сатри ВС
# Нуқтаҳоро номгузорӣ мекунем
plt.text(A[0], A[1], 'A', ha='right', va='bottom')
plt.text(B[0], B[1], 'B', ha='right', va='bottom')
plt.text(C[0], C[1], 'C', ha='right', va='bottom')
# Танзими намоиш
plt.xlabel("X координатаҳо")
plt.ylabel("Y координатаҳо")
plt.title("Секунҷаи ABC")
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.axis('equal') # Барои нигоҳ доштани миқёси дуруст
plt.show()

```

Коди таҳиянамудаи худро ба муҳити коднависии 3Б-и Python ворид мекунем. (расми 47)

```

Хисоб кардани тарафҳои секунҷа.py - C:\Users\User\Downloads\Хисоб кардани тарафҳои секунҷа.py (3.8.5)
File Edit Format Run Options Window Help

import math
import matplotlib.pyplot as plt

# Қадами 1: Сабт кардани маълумотҳои масъала
AB = 21 # Дарозии AB
AC = 20 # Дарозии AC
sin_a = 0.6 # Арзиши sin(alpha)
print("Қадами 1: Маълумоти дода шуд:")
print("AB =", AB, ", AC =", AC, ", sin(alpha) =", sin_a)

# Қадами 2: Ёфтани cos(alpha) бо формулаи cos^2(alpha) + sin^2(alpha) = 1
cos_a = math.sqrt(1 - sin_a ** 2)
print("\nҚадами 2: Ҳисоб кардани cos(alpha):")
print("cos(alpha) =", cos_a)

# Қадами 3: Истифодаи қонуни косинусҳо барои ёфтани BC
BC = math.sqrt(AB ** 2 + AC ** 2 - 2 * AB * AC * cos_a)
print("\nҚадами 3: Ҳисоб кардани дарозии BC:")
print("BC =", BC) # Чоп кардани натиҷаи ниҳоӣ

# Қадами 4: Намоиш додани секунҷа бо графика
# Нуктаҳоро барои секунҷа муайян мекунем
A = (0, 0) # Нуктаи A дар координатаҳо (0, 0)
B = (AB, 0) # Нуктаи B дар координатаҳо (AB, 0)
C_x = AC * cos_a # Барои координатаи x-и C
C_y = AC * sin_a # Барои координатаи y-и C
C = (C_x, C_y) # Нуктаи C

# Расмкашӣи секунҷа
plt.figure()
plt.plot([A[0], B[0]], [A[1], B[1]], 'b', label=f'AB = {AB} m') # Сатри AB
plt.plot([A[0], C[0]], [A[1], C[1]], 'g', label=f'AC = {AC} m') # Сатри AC
plt.plot([B[0], C[0]], [B[1], C[1]], 'r', label=f'BC = {BC:.2f} m') # Сатри BC

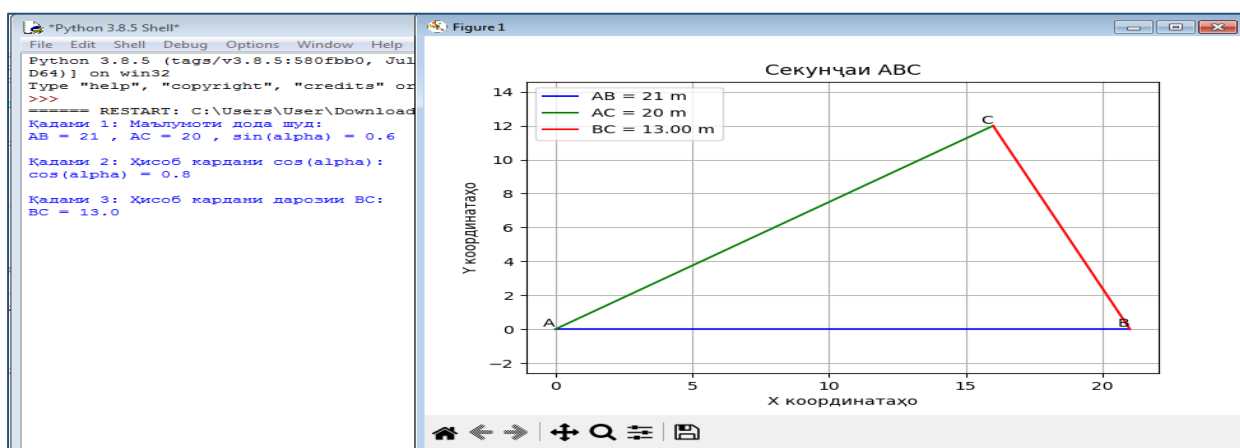
# Нуктаҳоро номгузорӣ мекунем
plt.text(A[0], A[1], 'A', ha='right', va='bottom')
plt.text(B[0], B[1], 'B', ha='right', va='bottom')
plt.text(C[0], C[1], 'C', ha='right', va='bottom')

# Танзими намоиш
plt.xlabel("X координатаҳо")
plt.ylabel("Y координатаҳо")

```

Расми 47. Таҳияи коди барнома барои масъалаи (6) дар 3Б-и Python

Пас аз паҳш намудани тугмаи **Run**, натиҷа дар равзанаи компютер чунин намоён мешавад. (расми 48)



Расми 48. Муҳити гирифтани натиҷа ва сохтани секунҷа дар 3Б-и Python

ҲММ дар дарсҳои ТИ (информатика) нишон медиҳад, ки хонандагон на танҳо бо воситаҳои муосири коркарди иттилоот шинос мешаванд, балки тарзу усулҳои ҳалли масъалаҳои математикаро дар 3Б низ меомӯзанд. Чунин якҷоягӣ на танҳо дониши онҳо дар соҳаи ТМ-ро таҳким мебахшад, балки мафҳумҳои математикиро низ барои онҳо дастрастар ва фаҳмотар мегардонад.

Ин равиш ба омӯзгорон имкон медиҳад, ки бо истифода аз ЗБ, шавқу рағбати хонандагонро ба таҳсил бештар кунанд. Ҳамзамон, бо ин васила, муҳити таълимии пешрафта фароҳам меояд, ки дар он хонандагон метавонанд дониши назариявиро ба таври амалӣ татбиқ кунанд.

Дарсҳои ТИ (информатика), ки бо ҲММ ҳамгиро шудаанд, муҳити омӯзиширо такомул бахшида, барои ташаккули малакаҳои муосир, аз ҷумла тафаккури мантиқӣ, таҳлили додаҳо ва ҳалли эҷодии мушкilot мусоидат мекунанд. Дар натиҷа, хонандагон на танҳо малакаҳои кор бо ТИ-ро меомӯзанд, балки дониши математикӣ ва қобилияти татбиқи онро дар шароити амалӣ низ баланд мебардоранд.

3.3. Корҳои мустақилона дар раванди таълими технологияи иттилоотӣ чиҳати рушди маълумотнокии математикии хонандагони синфҳои болоӣ

Яке аз омилҳои муҳим ва асосии баланд бардоштани дониши хонандагон, иҷрои корҳои мустақилона мебошад, ки дар раванди таълим нақши калидӣ мебозад. Ба ин раванд шомиланд: анҷом додани вазифаҳои хонагӣ, иштироки фаъол дар маҳфилҳои таълимӣ, таҳияи лоиҳаҳо, ҳалли масъалаҳои эҷодӣ ва истифодаи дигар унсурҳои, ки ба такмили дониш ва рушди малакаҳои шахсӣ мусоидат мекунанд. Корҳои мустақилона ҳамчун як ҷузъи муҳими таълим, хонандагонро водор месозанд, ки бо истифода аз донишҳои қаблан омӯхташуда мустақилона ба таҳлил, тадқиқ ва ҳалли масъалаҳои гуногун машғул шаванд.

Ин фаъолиятҳо на танҳо малакаи ҳалли масъалаҳоро такмил медиҳанд, балки ба рушди тафаккури эҷодӣ ва интиқодӣ низ таъсири назаррас мерасонанд. Бо истифода аз усулҳои инфиродӣ, корҳои мустақилона заминаи устувор барои ташаккули шахсияти мустақил, ҷаҳонбинии таҳлилгарона ва малакаҳои ҳалли мушкilot фароҳам меоранд.

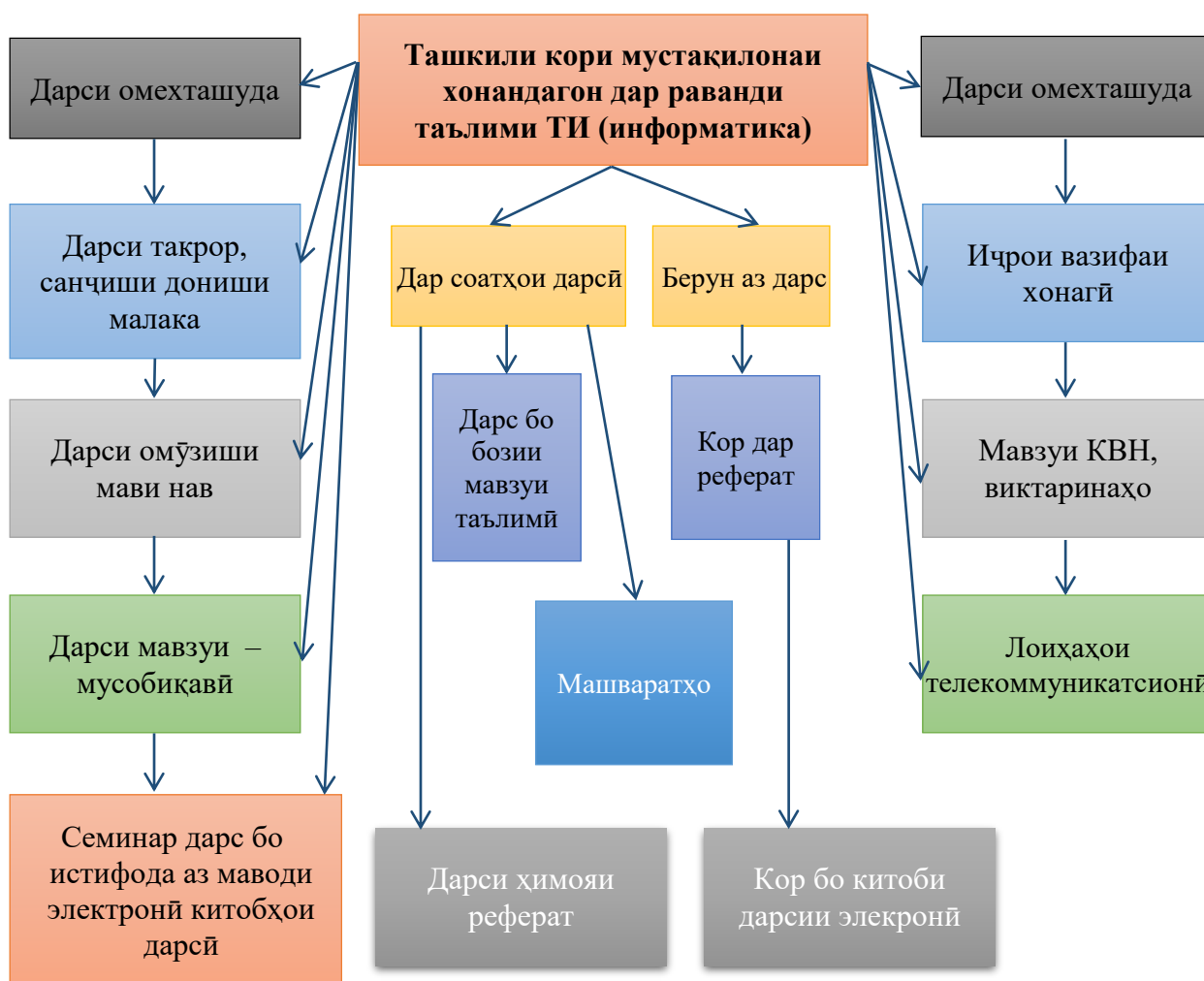
Ба андешаи Р.Ҷ. Давлатов (Р.Ҷ. Давлатзода) «... Дар раванди фаъолияти таълимӣ раванди дарс дар шакли назариявӣ, амалӣ, корҳои мустақилона бо роҳбарии омӯзгор сурат мегирад» [29, с.6].

Самаранокӣ корҳои мустақилона дар раванди таълим ба омилҳои гуногун вобаста аст. Аз ҷумла, тарзи ташкил ва идоракунии ин фаъолият, мазмунӣ супоришҳо, хусусияти донишҳои мавҷудаи хонандагон ва сатҳи мувофиқати онҳо бо донишҳои нав пешниҳодшуда аҳамияти калон доранд. Илова бар ин,

натиҷаҳои бадастовардаи хонандагон низ меёри асосии самаранокии ин раванд маҳсуб мешаванд .

Дар омӯзиши фанҳои ТИ (информатика) ва математика, хусусияти супоришҳо ва сатҳи мураккабии онҳо бояд мутобиқи сатҳи таълими хонандагон тағйир дода шаванд. Ин равиш имкон медиҳад, ки хонандагон на танҳо малакаҳои худро такмил диҳанд, балки бо истифода аз корҳои мустақилона ва таҳлили масъалаҳои мураккаб ба дарки амиқтари мафҳумҳои таълимӣ ноил гарданд. Ҳамин тавр, корҳои мустақилона ҳамчун як унсури муҳими таълим ба ташаккули малакаҳои амалӣ ва афзудани самаранокии раванди омӯзиш мусоидат мекунанд.

Ташкили кори мустақилонаи хонандагонро дар РТ-и ТИ (информатика) дар расми 49 нишон медиҳем.



Расми 49. Ташкили кори мустақилонаи хонандагон дар РТ-и ТИ (информатика)

ТК на танҳо ба хонанда, балки ба омӯзгор, махсусан ҳангоми назорати ДХ низ кумак мекунанд. Мушоҳидаҳо нишон медиҳанд, ки таъмини назорати доимӣ

бо назардошти ҳам донишу малакаҳои қаблан азхуднамудаи хонандагон ва ҳам онҳое, ки баъди анҷоми ин кор бояд ба даст оварда шаванд, вақти амал накардани хонанда хеле кам мешавад.

Ҳамин тавр, аз иттилооткунонии РТМ ба чунин хулоса омадан мумкин:

1. Дар шароити муносири таълими ТИ (информатика) ба воситаи самараноки азхудкунии босифати маводи таълимӣ аз фанни математика табдил меёбанд. Истифода бурдани фанни ТИ (информатика) ба азхудкунии системаи дониш, малака ва малакаҳои математикии хонандагон, ки барои омӯзиши минбаъдаи математика ва фанҳои ба он алоқаманд ва ҳалли масъалаҳои амалӣ заруранд, ба инкишофи тафаккури мантиқӣ, таҳайюли фазой, сухани шифоҳӣ ва хаттии математикӣ, ташаккули малакаи ҳисобкунӣ, табдилдиҳиҳои алгебравӣ, ҳалли муодилаҳо ва нобаробарӣ, графикӣ мусоидат менамояд.
2. Мақсадҳои асосии истифодаи ТИ (информатика) ҳамчун воситаи босифат аз худ намудани маводи таълимии фанни математика аз ҷониби ХСБ аз инҳо иборатанд: а) инкишофи қобилияти эҷодии хонанда; б) инкишофи қобилиятҳои амалҳои муоширатӣ; в) ҳавасмандгардони фаъолияти равонӣ; г) ташаккули малакаи фаъолияти таҷрибавӣ-таҳқиқотӣ; ғ) ташаккули маданияти фаъолияти таълимӣ; д) тайёр кардани хатмкунандагоне, ки ба талаботи сохти иҷтимоии ҷамъияти муосир мувофиқанд.
3. Омили пешбарандаи баланд бардоштани сифати таълими математикии ХСБ метавонад иқтидори истифодаи ТК барои дарсҳо ва корҳои беруназсинфӣ дар баланд бардоштани фаъолияти маърифатӣ ва мустақилияти хонандагон бошад.
4. Омӯзиши усулҳои анъанавии умумии дидактикии таълими математика дар синфҳои болоии МТМУ бо ТИ (информатика) имкони такмили РТМ-ро дар самти баланд бардоштани сифати дониш, ки аз робитаи зич вобаста аст, васеъ мекунад.

5. Методу усулҳои истифодаи ТИ (информатика) бояд бо ҳадафҳои азхудкунии босифати маводи таълимӣ аз фанни математика муайян карда шаванд. Раванди ташаккул ва ислоҳи барномаи компютерӣ бояд ба ноил шудан ба ҳадафи ниҳии таълими математика-ташаққули маҳорату малакаҳои муайян, аз худ намудани ҳаҷми зарурии дониш равона карда шавад. Бинобар ин, маводи таълимиро аз рӯи намуди унсурҳои сохтории характернок тақсим кардан, мақсаднок тарҳрезии дарсҳоеро, ки аз ҷиҳати сохтор ва таъинот гуногунанд, бо истифода аз ТИ (информатика), ки бо омӯзиши ҷузъҳои худ, аҳамияти ҳар яки онҳо фарқ мекунанд, зарур аст.

Дар робита ба беҳтар намудани ДМХ-и синфҳои болоӣ ва таъмини РБФ ТИ (информатика) ва математика маҷмӯи корҳои мустақилонаро таҳия намуда, ба хонандагон пешкаш намудем.

Дар доираи ҳалли СМ, ки дар масъалаи (1)-и диссертатсия дар саҳифаҳои 108-116 оварда шудааст, тарзи ҳалли онҳоро дар ҳолати муқаррарӣ бо истифода аз ТЭ ҳал намуда, сипас методикаи ҳалли онҳоро бо 3Б-и C++ ва Python нишон додем. Ин раванд дар омӯзиши фанни технологияҳои иттилоотӣ мавриди баррасӣ қарор гирифт. Барои таҳкими донишу малакаҳои хонандагон, инчунин корҳои мустақилона ташкил карда шуданд. Хонандагон СМ-ро ҳамчун супориш гирифта, вазифадор мегардад, ки онҳоро мустақилона ҳал намоянд. Барои санҷиши дурустии натиҷаҳои бадастомада, як тести хурд таҳия карда шуд, ки ба онҳо имкон медиҳад дурустии ҷавобҳои худро санҷанд ва инчунин бо равишҳои мухталифи ҳалли масъала шинос шаванд. Ин усул на танҳо ба баланд бардоштани сатҳи омӯзиши хонандагон мусоидат мекунад, балки онҳоро водор месозад, ки тафаккури таҳлилӣ ва мантиқии худро фаъолон истифода баранд. Ҳамчунин, тавассути истифодаи тестҳо, омӯзгор метавонад сатҳи дарки мавзуро самаранок баҳогузорӣ намуда, норасои ва камбудии эҳтимолиро барои ислоҳ муайян созад. Дар маҷмӯъ, чунин якҷоягӣ усули таълимро ҷолибтар ва натиҷабахштар мегардонад.

Корҳои мустакилона (Системаи муодилаҳо)

1. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} 3x + y = 7 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$
а) $(x = 2; y = 1)$ б) $(x = 1; y = 2)$ в) $(x = -1; y = -2)$
2. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} 2x + 7y = 9 \\ -2x + y = -1 \end{cases}$
а) $(x = 1; y = 1)$ б) $(x = -1; y = 2)$ в) $(x = 1; y = 2)$
3. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} 5x - 2y = 6 \\ x - y = 0 \end{cases}$
а) $(x = 2; y = 2)$ б) $(x = -2; y = 1)$ в) $(x = 2; y = 0)$
4. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} x + 4y = 21 \\ 2x - y = 6 \end{cases}$
а) $(x = 5; y = 4)$ б) $(x = 4; y = 0)$ в) $(x = 0; y = 5)$
5. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} 3x + 4y = 24 \\ 5x - 3y = 11 \end{cases}$
а) $(x = 4; y = 3)$ б) $(x = 3; y = -4)$ в) $(x = 3; y = 4)$
6. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} 7x - 3y = 23 \\ 6x - 5y = 10 \end{cases}$
а) $(x = 5; y = 4)$ б) $(x = -5; y = 4)$ в) $(x = 4; y = 5)$
7. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} 3x + 4y = 1 \\ 5x + 8y = -5 \end{cases}$
а) $(x = 7; y = -5)$ б) $(x = -5; y = 7)$ в) $(x = 7; y = 5)$
8. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} 4x - 7y = 3 \\ 7x - 4y = 30 \end{cases}$
а) $(x = 6; y = 3)$ б) $(x = 3; y = 6)$ в) $(x = -3; y = -6)$
9. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} -3x + 11y = 7 \\ 7x - 8y = 19 \end{cases}$
а) $(x = 5; y = 2)$ б) $(x = 2; y = 1)$ в) $(x = 3; y = 5)$
10. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} 5x - 9y = -3 \\ 7x + 2y = 25 \end{cases}$
а) $(x = 3; y = 2)$ б) $(x = 2; y = 3)$ в) $(x = -3; y = 2)$
11. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ x - 2 = 0 \end{cases}$
а) $(x; y) = (2; 0)$ б) $(x; y) = (2; -2)$ в) $(x; y) = (0; -2)$

12. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} x - y = 1 \\ x^2 + y^2 = 41 \end{cases}$
- а) $(x; y) = (-4; -5), (x; y) = (5; 4)$
 б) $(x; y) = (4; 5), (x; y) = (5; 4)$
 в) $(x; y) = (-4; 5), (x; y) = (-5; 4)$
13. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} x * y = -12 \\ x - y = 7 \end{cases}$
- а) $(x; y) = (3; -4), (x; y) = (4; -3)$
 б) $(x; y) = (-4; 3), (x; y) = (3; 4)$
 в) $(x; y) = (-4; 0), (x; y) = (0; 4)$
14. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} x^2 - y^2 = 24 \\ x - y = 4 \end{cases}$
- а) $(x; y) = (5; 1), (x; y) = (5; 1)$
 б) $(x; y) = (1; 5), (x; y) = (-1; 5)$
 в) $(x; y) = (-5; 1), (x; y) = (1; 5)$
15. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} x^2 - y^2 = 7 \\ x^2 + y^2 = 25 \end{cases}$
- а) $(x; y) = (-4; \pm 3), (x; y) = (4; \pm 3)$
 б) $(x; y) = (-4; 3), (x; y) = (4; \pm 3)$
 в) $(x; y) = (4; \pm 3), (x; y) = (4; \pm 3)$
16. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} x^2 + 2y^2 = 228 \\ 3x^2 - 2y^2 = 172 \end{cases}$
- а) $(x; y) = (-10; \pm 8), (x; y) = (10; \pm 8)$
 б) $(x; y) = (10; 8), (x; y) = (10; \pm 8)$
 в) $(x; y) = (\pm 10; \pm 8), (x; y) = (10; 8)$
17. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 8,5 \\ x + y + 1 = 0 \end{cases}$
- а) $(x; y) = (-2,5; 1,5), (x; y) = (1,5; -2,5)$
 б) $(x; y) = (2,5; 1,5), (x; y) = (1,5; 2,5)$
 в) $(x; y) = (2,5; -1,5), (x; y) = (-1,5; 2,5)$

18. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ x^2 + y = 13 \end{cases}$

а) $[(-4; -3), (-3; 4), (3; 4), (4; -3)]$

б) $[(4; -3), (-3; 4), (3; -4), (4; -3)]$

в) $[(4; 3), (3; -4), (3; 4), (4; -3)]$

19. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 100 \\ y + 6 = 0 \end{cases}$

а) $[(-8; -6), (8; -6)]$

б) $[(-8; 6), (8; 6)]$

в) $[(8; -6), (8; 6)]$

20. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед: $\begin{cases} x^2 - y^2 = 6 \\ 5x + 7y = 0 \end{cases}$

а) $[(-3,5; 2,5), (3,5; -2,5)]$

б) $[(-3,5; -2,5), (-3,5; -2,5)]$

в) $[(3,5; 2,5), (3,5; 2,5)]$

Ҳамзамон, дар раванди ХМК, ки дар масъалаи (2) бо истифода аз барномаҳои MS Excel, 3B C++ ва Python дар саҳифаҳои 119-127 баррасӣ гардида буд, корҳои мустақилона барои таҳкими донишу малақаҳои хонандагони муассисаҳои таълимӣ ташкил карда шуданд. Хонандагон вазифадор шуданд, ки муодилаҳои квадратиро ҳамчун кори мустақилона ҳал кунанд. Илова бар ин, омӯзгор метавонад тавассути тестҳо сатҳи дарки мавзӯро самаранок баҳогузорӣ намуда, камбудии мавҷударо барои ислоҳ муайян созад. Ҳамоҳангсозии чунин равиш усули таълимро ҷолиб ва натиҷабахш месозад.

Кори мустақилона (Муодилаи квадратӣ)

1. Муодиларо ҳал кунед: $2x^2 + x - 1 = 0$

а) $(\frac{1}{2}; -1)$

б) $(\frac{1}{4}; -\frac{1}{2})$

в) $(-1; \frac{1}{4})$

2. Муодиларо ҳал кунед: $4x^2 + 8x + 7 = 10 + x^2$

а) $(\frac{1}{3}; -3)$

б) $(\frac{2}{3}; -\frac{1}{3})$

в) $(1; \frac{3}{5})$

3. Муодиларо ҳал кунед: $-x^2 + x - \frac{1}{4} = 0$
 а) $\frac{1}{2}$ б) $-\frac{1}{3}$ в) 1
4. Муодиларо ҳал кунед: $12x^2 - 7x + 1 = 0$
 а) $(\frac{1}{3}; \frac{1}{4})$ б) $(\frac{1}{4}; -\frac{1}{3})$ в) $(\frac{1}{2}; \frac{3}{5})$
5. Муодиларо ҳал кунед: $12x^2 + 7x + 1 = 0$
 а) $(-\frac{1}{4}; -\frac{1}{3})$ б) $(\frac{1}{4}; -\frac{1}{3})$ в) $(\frac{1}{3}; \frac{1}{4})$
6. Муодиларо ҳал кунед: $10x^2 - 9x + 2 = 0$
 а) $(\frac{1}{2}; \frac{2}{5})$ б) $(\frac{1}{2}; -\frac{1}{5})$ в) $(1; \frac{1}{2})$
7. Муодиларо ҳал кунед: $x^2 - 7x + 6 = 0$
 а) (6; 1) б) (4; -3) в) $(1; \frac{1}{4})$
8. Муодиларо ҳал кунед: $3x^2 - 13x + 14 = 0$
 а) $(2\frac{1}{3}; 2)$ б) $(2; -\frac{3}{5})$ в) $(-2\frac{1}{3}; -2)$
9. Муодиларо ҳал кунед: $4x^2 + x - 33 = 0$
 а) (2,75; -3) б) (0; 0,25) в) (-2; 0)
10. Муодиларо ҳал кунед: $5x^2 - 6x + 1 = 0$
 а) $(1; \frac{1}{5})$ б) $(-\frac{7}{10}; \frac{1}{2})$ в) $(-\frac{2}{3}; \frac{1}{7})$
11. Муодиларо ҳал кунед: $x^2 + 15 = 8x$
 а) (5; 3) б) (-5; 0,5) в) (-3; 5)
12. Муодиларо ҳал кунед: $x^2 = 2 - x$
 а) (1; -2) б) (-1; 2) в) (-3; 0)
13. Муодиларо ҳал кунед: $3(x + 4)^2 = 10x + 32$
 а) $(-2; -2\frac{2}{3})$ б) $(-2; 2\frac{2}{3})$ в) $(2; \frac{2}{3})$
14. Муодиларо ҳал кунед: $x - 3 = \frac{3}{x - 1}$
 а) (4; 0) б) (0; 2) в) (-4; 0)

15. Муодиларо ҳал кунед: $x - 2 + \frac{2}{x-1} = 2$

- а) (3; 2) б) (3; -2) в) (-3; -2)

16. Муодиларо ҳал кунед: $\frac{4}{x+2} + \frac{1}{x-1} = 2$

- а) $(-\frac{1}{2}; 2)$ б) $(\frac{1}{2}; 2)$ в) (-2; 0,5)

17. Муодиларо ҳал кунед: $1 + \frac{8}{x} = x + 3$

- а) (-4; 2) б) (4; 2) в) (-2; 4)

18. Муодиларо ҳал кунед: $\frac{27}{x^2} + \frac{6}{x} = 5$

- а) $(-1\frac{4}{5}; 3)$ б) (3; 1) в) (-3; 4)

19. Муодиларо ҳал кунед: $\frac{x(x-3)}{2} + \frac{2x-1}{3} + \frac{x(x+3)}{6} = 30$

- а) $(7; -6\frac{1}{2})$ б) $(-6\frac{1}{2}; 7)$ в) $(7; 6\frac{1}{2})$

20. Муодиларо ҳал кунед: $\frac{(2x+1)^2}{5} - \frac{(x-3)^2}{4} + \frac{x^2}{2} = -\frac{33}{10}$

- а) $(-1; -1\frac{4}{21})$ б) (-1; 1) в) $(1; 1\frac{4}{21})$

Барои густариши дониши математикӣ ва таҳкими малақаҳои амалии хонандагон, мо корҳои мустақилонаро барои ҳалли муодилаҳои ирратсионалӣ таҳия кардем. Иҷрои ин вазифаҳо бо таъя ба натиҷаҳои масъалаи (3)-и диссертатсия, ки дар саҳифаҳои 127-132 оварда шудаанд, тавсия дода мешавад, то фаҳмиши амиқтари мавзӯ таъмин гардад.

Кори мустақилона (Муодилаҳои ирратсионалӣ)

1. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{x-6} = 3$

- а) 15 б) -15 в) 9

2. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{2x+3} = 5$

- а) 11 б) 2 в) 8

3. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{4x+9} = x-3$

- а) 10 б) $\frac{1}{2}$ в) -2

4. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt[3]{3x+2} = 2$

- а) 2 б) -2 в) 1

5. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt[3]{4x+3} = x-3$

- а) 6 б) -5 в) 0,5

6. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{x-2} = x-8$

- а) 11 б) 9 в) $\frac{2}{3}$

7. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{x-3} - \sqrt{x-4} = 1$

- а) 4 б) 2 в) -1

8. Муодиларо ҳал кунед: $2 + \sqrt{10-x} = \sqrt{22-x}$

- а) 6 б) 3 в) 5

9. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt[4]{x-2} = 2 - \sqrt{x-2}$

- а) 3 б) $\frac{1}{3}$ в) $\frac{2}{5}$

10. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{16+x} - \sqrt{1-2x} = -3$

- а) -12 б) -15 в) 9

11. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{17+2x-3x^2} = x+1$

- а) 2 б) 4 в) 3

12. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{15-x} + \sqrt{3-x} = 6$

- а) -1 б) $\frac{1}{4}$ в) $\frac{3}{4}$

13. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{x+1} - \sqrt{9-x} = \sqrt{2x-12}$

- а) 8 б) -1 в) 3

14. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{6-4x-x^2} = x+4$

- а) -1 б) 9 в) 1

15. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{4+2x-x^2} = x-2$

- а) 3 б) 4 в) 2

16. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{2x-6} + \sqrt{x+4} = 5$

- а) 5 б) -3 в) 1

17. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{x+10} - \sqrt{x+1} = 1$

- а) 15 б) -15 в) 1,5

18. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{3x^2+5x+8} - \sqrt{3x^2+5x+1} = 1$

- а) 1 б) 7 в) 19

19. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{5x+1} - \sqrt{5x-14} = 3$

- а) 3 б) 11 в) 6

20. Муодиларо ҳал кунед: $\sqrt{78-x} - \sqrt{6-x} = 6$

- а) -3 б) 3 в) $\frac{1}{3}$

Бо ҳадафи таҳкими минбаъдаи дониши математикӣ, мо маҷмӯи корҳои мустақилона барои ҳалли масъалаҳои тригонометриро таҳия кардем. Дар масъалаи (4)-и диссертатсия, ки дар саҳифаҳои 132-135 оварда шудааст, тарзи ҳалли ин масъалаҳо бо истифода аз 3Б-и C++ ва Python тавсиф гардида, имконияти татбиқи онҳо дар раванди омӯзиши фанни ТИ (информатика) низ нишон дода шудааст.

Кори мустақилона (Тригонометрия)

1. Ифодаро сода кунед: $2\cos 0^\circ + 3\sin 90^\circ + 4\operatorname{tg} 180^\circ + 5\operatorname{ctg} 45^\circ$

- а) 10 б) 8 в) 14

2. Ифодаро сода кунед: $\sin^2 3x + \cos^2 3x + 4$

- а) 5 б) 12 в) 9

3. Ифодаро сода кунед: $7 - 2\sin^2 4x - 2\cos^2 4x$

- а) 5 б) 7 в) -2

4. Ифодаро сода кунед: $16\cos 20^\circ * \cos 40^\circ * \cos 60^\circ * \cos 80^\circ$

- а) 1 б) 4 в) 2

5. Ифодаро сода кунед: $\frac{\sin(\alpha-\beta)}{\cos\alpha\cos\beta} - tg\alpha + tg\beta$
 а) 0 б) $tg\alpha$ в) $\cos\alpha$
6. Ифодаро сода кунед: $3\sin 270^0 + 5\cos 0^0 + 4ctg 90^0$
 а) 2 б) 4 в) 12
7. Ифодаро сода кунед: $4\cos 90^0 - 3\cos 180^0 + 2\sin 270^0 + 3tg 360^0$
 а) 1 б) -1 в) 9
8. Ифодаро сода кунед: $3tg 0^0 + 4\cos 270^0 - 5\sin 90^0$
 а) -5 б) -4 в) -2
9. Ифодаро сода кунед: $8tg 45^0 * \sin 60^0 * ctg 30^0$
 а) 12 б) 24 в) 8
10. Ифодаро сода кунед: $3\sin 30^0 + 5\cos 60^0 - 2tg 45^0$
 а) 2 б) 6 в) 5
11. Ифодаро сода кунед: $\sin 24^0 \cos 6^0 + \cos 24^0 \sin 6^0 + 2,5\cos 0^0$
 а) 3 б) 2,5 в) 1,5
12. Ифодаро сода кунед: $\sin 12^0 \cos 18^0 + \sin 18^0 \cos 12^0 + 3,5$
 а) 4 б) 3,5 в) 2,5
13. Ифодаро сода кунед: $\sin 125^0 \sin 65^0 + \cos 65^0 \cos 125^0$
 а) $\frac{1}{2}$ б) 1 в) 2
14. Ифодаро сода кунед: $\cos 10^0 + \cos 11^0 \cos 21^0 + \cos 69^0 \cos 79^0$
 а) $2\cos 10^0$ б) $\cos$ в) $2\cos 20^0$
15. Ифодаро сода кунед: $\sin 20^0 + \sin 13^0 \sin 57^0 - \sin 33^0 \sin 77^0$
 а) 0 б) 20 в) 13
16. Ифодаро сода кунед: $\frac{2\sin 2\alpha - \sin 4\alpha}{2\sin 2\alpha + \sin 4\alpha}$
 а) $tg^2\alpha$ б) $tg\alpha$ в) $ctg^2\alpha$
17. Ифодаро сода кунед: $(tgx + ctgx) * \sin 2x$
 а) 2 б) $tg\alpha$ в) $ctg^2\alpha$
18. Ифодаро сода кунед: $\frac{(1-\cos\alpha)*(1+\cos\alpha)}{\sin^2\alpha}$
 а) 1 б) $tg\alpha$ в) $ctg^2\alpha$

19. Ифодаро сода кунед: $\frac{\cos 2x}{\cos x + \sin x}$

а) $\cos x - \sin x$ б) $\operatorname{tg} \alpha$ в) $\operatorname{ctg}^2 \alpha$

20. Ифодаро сода кунед: $\frac{\sin 2\alpha - 2\sin \alpha}{\cos \alpha - \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}$

а) $2\sin \alpha$ б) $\operatorname{tg} \alpha$ в) $\operatorname{ctg}^2 \alpha$

3.4. Натиҷаҳои корҳои назоратӣ ва озмоишӣ, дар асоси робитаи байнифаннии технологияи иттилоӣ ва математика

Яке аз марҳилаи асосии баҳодиҳии натиҷаҳои таҳқиқотҳои илмӣ ин гузаронидани санҷишҳо, озмоишҳо ва дигар воситаҳои баҳодиҳӣ ба ҳисоб меравад. Бо мақсади асосноккунии илмӣ таҳқиқоти диссертатсионӣ мазкур, муайян намудани вазъи РБФ ва таъсири ТИК дар баланд бардоштани сатҳ ва сифати азхудкунии синфҳои болоӣ мо дар МТМУ ва литсейҳои шаҳри Бохтар ва ноҳияи Кубодиён озмоишҳои педагогӣ гузаронидем.

Мақсади асосии гузаронидани озмоиши мазкур дар он аст, ки сатҳи донишу малакаҳои хонандагонро дар фанҳои ТИ (информатика) ва математика бо истифода аз усулҳои нави таълимӣ ва ТИК муайян намуда, таъсири ин методҳоро дар таъмини РБФ таҳлил намоем. Дар раванди озмоиш сатҳи омодагии хонандагон барои истифодаи ТМ дар ХММ, инчунин малакаи истифодаи воситаҳои иттилоотӣ барои таҳкими донишҳои назариявӣ арзёбӣ карда мешавад. Озмоиш ба муқоисаи ду равиши асосӣ нигаронида шудааст: таълими анъанавӣ ва истифодаи ТИ. Ҳадафи ин муқоиса таҳқиқи он аст, ки то чӣ андоза истифодаи усулҳои муосир ба баланд бардоштани самаранокии омӯзиш, тавсеаи ҷаҳонбинӣ ва қобилияти таҳлилӣ мусоидат мекунад.

Раванди озмоиши педагогӣ дар ду марҳила гузаронида шуд: марҳилаи якум дар соли хониши 2020-2021 ва марҳилаи дуюм дар соли хониши 2022-2023 баргузор гардид ва натиҷаҳои он дар ҷадвалҳои 16 – 23 оварда шудаанд.

Дар ҷараёни гузаронидани озмоишҳо мо 3 МТМУ (МТМУ №3, №10 ва №14) ва 2 литсей (Литсейии тамоюли технологияи шаҳри Бохтар ба номи Назир Назирматов ва литсейии давлатии «Ориёно») аз шаҳри Бохтарро интихоб намудем. Дар марҳилаи якум, 248 нафар хонанда ва дар марҳилаи дуюм 251

нафар хонанда, инчунин 5 нафар омӯзгори фанни технологияи иттилоотӣ (информатика) ва математика иштирок карданд.

Ҳамзамон, 2 МТМУ (МТМУ №9 ва №47) аз ноҳияи Қубодиён низ интиҳоб шуда, дар марҳилаи якум бо иштироки 71 нафар хонанда ва дар марҳилаи дуюм 72 нафар хонанда ва 2 нафар омӯзгори фанҳои ТИ (информатика) ва математика ширкат варзиданд.

Ҳамин тариқ, дар марҳилаи якуми таҷриба, ки соли хониши 2020-2021 баргузор гардид, дар маҷмӯъ 319 нафар хонандагони синфҳои болоӣ (синфҳои 10 ва 11), 7 нафар омӯзгори фанни ТИ (информатика) ва математика иштирок доштанд. Дар марҳилаи дуюми таҷриба, ки соли хониши 2022-2023 баргузор шуд, 323 нафар хонандагони синфҳои болоӣ, 7 нафар омӯзгори фанни ТИ (информатика) ва математика ширкат варзиданд. Муассисаҳои таълимии зикршуда ҳамчун пойгоҳҳои озмоишӣ интиҳоб гардиданд.

Омӯзгороне, ки дар ин озмоиш иштирок намуданд, дорои собиқаи зиёди педагогӣ ва таҷрибаи баланд ҳастанд. Барои муайян намудани сатҳи таъмини РБФ дар омӯзиши фанҳои ТИ (информатика) ва математика, мо тасмим гирифтем, ки дар муассисаҳои интихобии шаҳри Бохтар ва ноҳияи Қубодиён озмоишхоро аз фанни ТИ (информатика) ва математика гузаронем.

Барои таъмин намудани асосноккунии илмӣ, объективият ва дақиқии натиҷаҳои таҳқиқотӣ, ки дар чараёни корҳои озмоишӣ ба даст омадаанд, мо аз методҳои муосири математикӣ истифода бурдем. Натиҷаҳои таҷрибавӣ бо истифода аз критерияи якҷинсагӣ $\chi^2_{\text{эмп}}$ (*хи-квадрат*) тибқи формулаи зерин ҳисоб карда мешаванд ва сипас бо қимати критикии $\chi^2_{0,05}$, ки дар ҷадвали зеринишон дода шудааст, муқоиса мегарданд.

$$\chi^2_{\text{эмп}} = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^L \frac{\left(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M}\right)^2}{\frac{n_i}{N} + \frac{m_i}{M}}$$

Дар ин ҷо:

- N ва M - шумораи умумии ду гурӯҳи муқоисашаванда мебошанд (СН ва СО);
- n_i ва m_i - шумораи натиҷаҳои мушоҳидашуда барои ҳар як интиҳоб;
- L - шумораи синфҳоро ифода мекунад.

Таҳлили саҳеҳӣ ва мувофиқати маълумоти натиҷаҳои назоратӣ ва озмоишӣ тибқи алгоритми зерин амалӣ карда шуд:

1. Ҳисобкунии қимати интиҳобан муқоисашавандаи $\chi^2_{эмп}$;
 2. Муқоисаи қимати мазкур бо қимати критикии $\chi^2_{0,05}$;
- агар $\chi^2_{эмп} \leq \chi^2_{0,05}$ бошад, пас интиҳоби муқоисашаванда ба сатҳи

эҳтимолияти 0,05 мувофиқ аст:

- агар $\chi^2_{эмп} > \chi^2_{0,05}$ бошад, пас фарқияти байни интиҳобҳо бо дараҷаи эътимоднокии 95% асоснок дониста мешавад.

Ду гипотеза пешниҳод менамоем. Муайян кардани гипотезаи нул ва алтернативӣ:

Гипотезаи H_0 : байни маълумоти назоратӣ ва озмоишӣ фарқияти назаррас вучуд надорад (якҷинсагии маълумотҳо қабул мешавад).

Гипотезаи H_a : байни маълумоти назоратӣ ва озмоишӣ фарқияти назаррас вучуд дорад.

Барои санҷидани гипотеза, мо санҷиши *хи-квадратии критерияи Пирсонро* истифода мебарем.

Бо мақсади таъмини иҷроиши масъалаи дар наздамон гузошташуда мо марҳилаҳои гузаронидани таҳқиқотро ҷиҳати таъмини РБФ-и ТИ (информатика) ва математика дар намуди зерин таҳия намудем. (ҷадвали 15)

Ҷадвали 15. Марҳилаҳои гузаронидани таҳқиқот ҷиҳати таъмини РБФ ТИ (информатика) ва математика

шаҳри Бохтар	ноҳияи Қубодиён
Таҳияи маводҳои таълимӣ ва дарсӣ аз фанни ТИ (информатика), аз ҷумла масъалаҳои математикӣ	Таҳияи маводҳои таълимӣ ва дарсӣ аз фанни ТИ (информатика), аз ҷумла масъалаҳои математикӣ дар шакли электронӣ тавассути замимаҳои компютерӣ
Таҳияи ҲММ тариқи воситаҳои барномавии компютерӣ	Таҳияи замимаҳое, ки имкони пешниҳоди масъалаҳоро ба таври тахминӣ фароҳам меоранд
Алоқамандсозӣ ва таъмини РБФ бо истифода аз усулҳои фаъоли таълим	Истифодаи ТЭ ҳамчун муҳити кори омӯзгори муосир дар таълими фанни математика

Давоми ҷадвали 15	
Гузaronидани пурсишҳо барои муайян кардани сатҳи муҳимияти истифодаи ТИК дар таълими математика	Гузaronидани пурсишҳо барои муайян кардани сатҳи муҳимияти истифодаи ТИК дар таълими математика ва нақши математика дар рушди технологияи иттилоотӣ (информатика)
Натиҷагирӣ аз сатҳи азхуднамоии дарс	Натиҷагирӣ аз сатҳи азхуднамоии дарс

Дар асоси ҷадвали 15 мо амсилаи концептуалии умумии таъмини РБФ-и математика ва ТИ (информатика)-ро таҳия менамоем, ки он ҳатман дар муҳити ТИК амалӣ гардида, дар он муносибатҳои иттилоотии система инъикос гардидаанд. (расми 50)



Расми 50. Амсилаи умумии концептуалии таъмини РБФ математика ва ТИ (информатика)

Дар муассисаҳои таълимии шаҳри Бохтар синфҳои таълимӣ ба синфҳои назоратӣ (СН) ва синфҳои озмоишӣ (СО) тақсим карда шуданд. Дар СН мавзӯи дарсӣ бе истифодаи методҳои ХММ ва дар СО бо истифода аз методҳои ҳаллӣ, асосан дар заминаи ЗБ ва замимабарномаҳо гузаронида шуд.

Омӯзгор имкон дорад, ки дар мавриди гузаштани дарс аз фанни ТИ (информатика) аз корҳои методии ҳалли масъалаҳои математика тариқи воситаҳои ТИК самаранок истифода наояд. Мисол, ХММ тариқи ЗБ, ки дар он

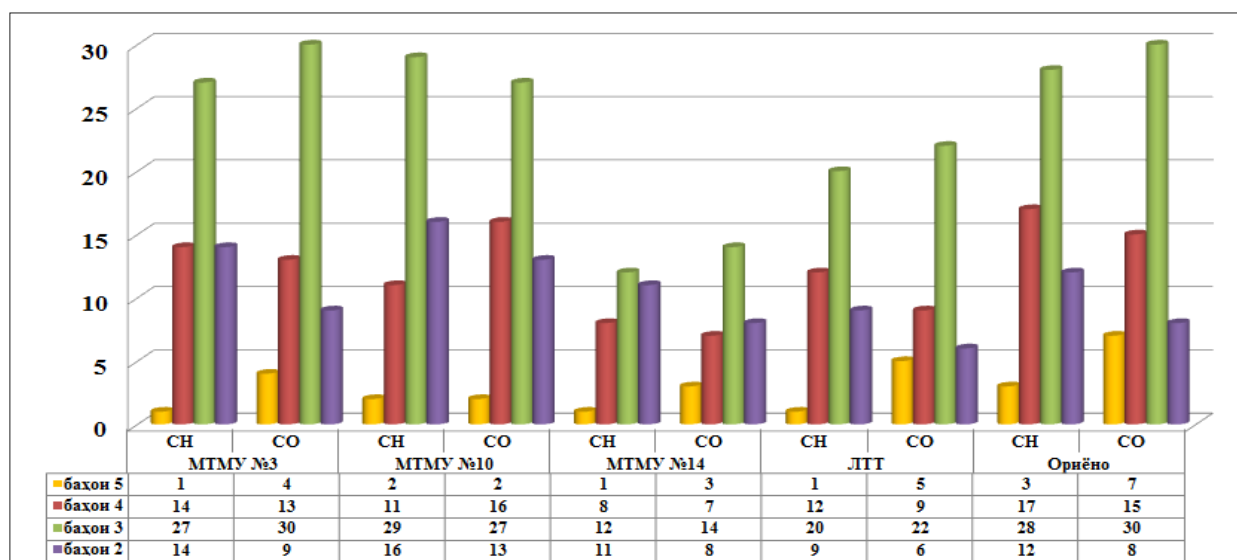
метавонад муодила бе такрорёбӣ ба хонандагон пешниҳод гардад, эҳтимолияти кӯчонидани супоришро аз байн барад ва мустақилияти хонандагонро ҷиҳати худ ғаёлона ширкат намудан дар иҷрои супоришҳои омӯзгор таъмин намояд.

Натиҷаҳои *марҳилаи аввали* озмоиши литсейҳо ва МТМУ-и шаҳри Бохтар ва ноҳияи Қубодиёӣ дар чадвалҳои 16 - 19 пешниҳод шудаанд.

Ҷадвали 16. Натиҷаҳои азхудкунӣ ва сифати таълим оид ба РБФ-и фанҳои ТИ (информатика) ва математика дар литсейҳо ва МТМУ-и шаҳри Бохтар (марҳилаи якум, соли хониши 2020-2021)

Муассисаи таълимии пойгоҳӣ – озмоишӣ	Шакли синф	Σ	5	4	3	2	Азхудкунӣ (%)	Сифат (%)
МТМУ №3	СН	56	1	14	27	14	75,00	26,79
	СО		4	13	30	9	83,93	30,36
МТМУ №10	СН	58	2	11	29	16	72,41	22,41
	СО		2	16	27	13	77,59	31,03
МТМУ №14	СН	32	1	8	12	11	65,63	28,13
	СО		3	7	14	8	75,00	31,25
Литсейи тамоюли технологии шаҳри Бохтар ба номи Назир Назирматов	СН	42	1	12	20	9	78,57	30,95
	СО		5	9	22	6	85,71	33,33
Литсейи давлатии «Ориёно»	СН	60	3	17	28	12	80,00	33,33
	СО		7	15	30	8	86,67	36,67

Барои беҳтар нишон додани натиҷаҳои бадастомада, мо онро бо истифода аз имкониятҳои ҚЭ, аз ҷумла MS Excel, дар намуди диаграмма тасвир менамоем.



Расми 51. Натиҷаҳои азхудкунӣ ва сифати таълим оид ба РБФ-и фанҳои ТИ (информатика) ва математика дар литсейҳо ва МТМУ-и шаҳри Бохтар (марҳилаи якум, соли хониши 2020-2021)

Ҳамзамон, озмоиши мазкур дар МТМУ №9 ва №47-и ноҳияи Қубодиён баргузор гардид. Дар ин озмоиш, ки фанҳои ТИ (информатика) ва математика фаро гирифта шуданд, омӯзгорони ҷуртаҷриба ҷалб гардида, дарсҳо бо истифода аз усулҳои гуногуни таълимӣ роҳандозӣ гардиданд.

Дар синфҳои анъанавӣ, таълим бо истифода аз усулҳои анъанавӣ (муқарарӣ) ва бе татбиқи ТИК ва барномавӣ гузаронида шуд. Дар муқоиса, дар синфҳои озмоишӣ усулҳои таълим бо истифода аз технологияҳои пешрафта, аз ҷумла рӯнамоҳо, барномаҳои компютерӣ ва ЗБ ҷорӣ гардиданд.

Аз ҷумла:

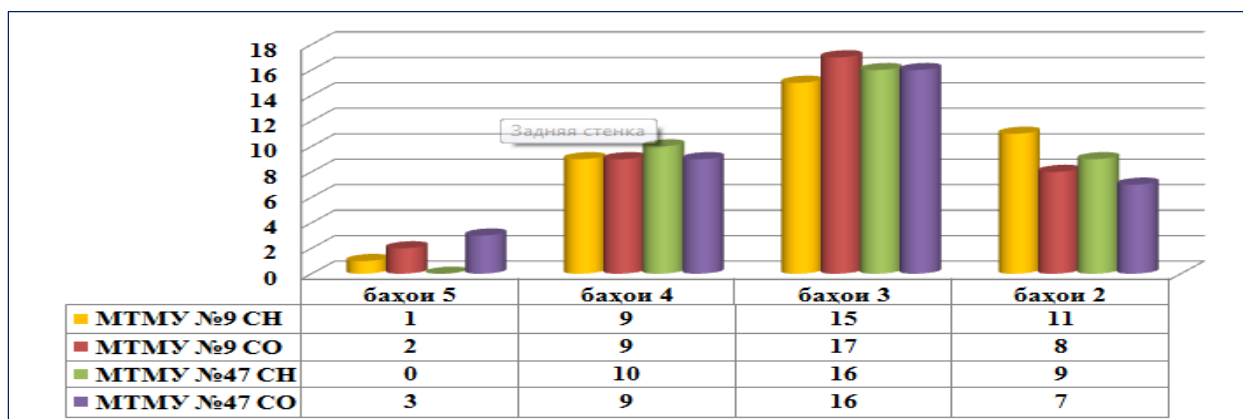
- ҳалли масъалаҳои математикӣ бо ёрии барномаҳо санҷида шуд;
- супоришҳои назоратӣ бо истифода аз барномаҳои компютерӣ, ЗБ, махсусан генератори тасодуфӣ (рандомайзер), тақсим гардиданд;
- омӯзиши маводи назариявӣ тавассути рӯнамоҳо ва аёнсозҳои визуалӣ роҳандозӣ шуд.

Ҳадафи асосии озмоиш санҷидани самаранокии истифодаи ТИК дар таълими фанҳои зикршуда ва муқоисаи натиҷаҳои ин ду усул буд. Пас аз анҷоми озмоиш, натиҷаҳо дар асоси таҳлил ва баҳодихии дақиқ ҷамъбаст гардида, дар шакли ҷадвал пешниҳод шуданд, ки он самаранокии усулҳои истифодашударо дар таълим нишон медиҳад.

Ҷадвали 17. Натиҷаҳои азхудкунӣ ва сифати таълим оид ба РБФ-и фанҳои ТИ (информатика) ва математика дар МТМУ-и ноҳияи Қубодиён (марҳилаи якум, соли хониши 2020-2021)

Муассисаи таълимии пойгоҳӣ – озмоишӣ	Шакли синф	Σ	5	4	3	2	Азхудкунӣ (%)	Сифат (%)
МТМУ №9	СН	36	1	9	15	11	69,44	27,78
	СО		2	9	17	8	77,78	30,56
МТМУ №47	СН	35	0	10	16	9	74,29	28,57
	СО		3	9	16	7	80,00	34,29

Барои тасвири натиҷаҳои азхудкунии мавзӯи дарсӣ аз фанҳои ТИ (информатика) ва математика дар синфҳои 10 ва 11-и МТМУ-и ноҳияи Қубодиён (марҳилаи якум, соли хониши 2020-2021), мо метавонем натиҷаҳои ҳар ду гурӯҳ СН ва СО-ро бо истифода аз муқоиса дар шакли диаграмма, монанди ҷадвали 16, пешниҳод менамоем.



Расми 52. Натиҷаҳои азхудкунӣ ва сифати таълим оид ба РБФ-и фанҳои ТИ (информатика) ва математика дар МТМУ-и ноҳияи Қубодиён (марҳилаи якум, соли хониши 2020-2021)

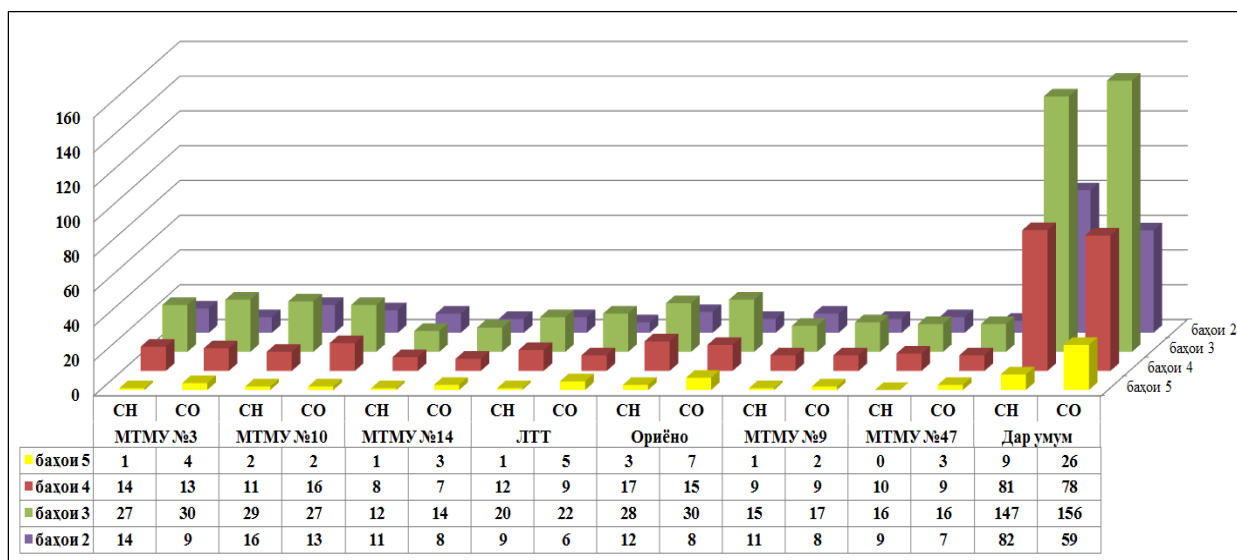
Ҷадвали 18. Натиҷаҳои марҳилаи якуми озмоиш оид ба РБФ-и фанҳои ТИ (информатика) ва математика дар литсейҳо ва МТМУ-и шаҳри Бохтар ва ноҳияи Қубодиён (соли хониши 2020-2021).

Муассисаи таълимии пойгоҳӣ – озмоишӣ	Шакли синф	Σ	5	4	3	2	Азхудкунӣ (%)	Сифат (%)
МТМУ №3	CH	56	1	14	27	14	75,00	26,79
	CO		4	13	30	9	83,93	30,36
МТМУ №10	CH	58	2	11	29	16	72,41	22,41
	CO		2	16	27	13	77,59	31,03
МТМУ №14	CH	32	1	8	12	11	65,63	28,13
	CO		3	7	14	8	75,00	31,25
Литсейи тамоюли технологии шаҳри Бохтар ба номи Назир Назирматов	CH	42	1	12	20	9	78,57	30,95
	CO		5	9	22	6	85,71	33,33
Литсейи давлатии «Ориёно»	CH	60	3	17	28	12	80,00	33,33
	CO		7	15	30	8	86,67	36,67
МТМУ №9	CH	36	1	9	15	11	69,44	27,78
	CO		2	9	17	8	77,78	30,56
МТМУ №47	CH	35	0	10	16	9	74,29	28,57
	CO		3	9	16	7	80,00	34,29
Дар умум	CH	319	9	81	147	82	73,62	28,28
	CO		26	78	156	59	80,95	32,50

Марҳилаи якуми таҷриба:

$$\chi^2_{\text{ЭМП}} = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^L \frac{\left(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M}\right)^2}{\frac{n_i}{N} + \frac{m_i}{M}}$$

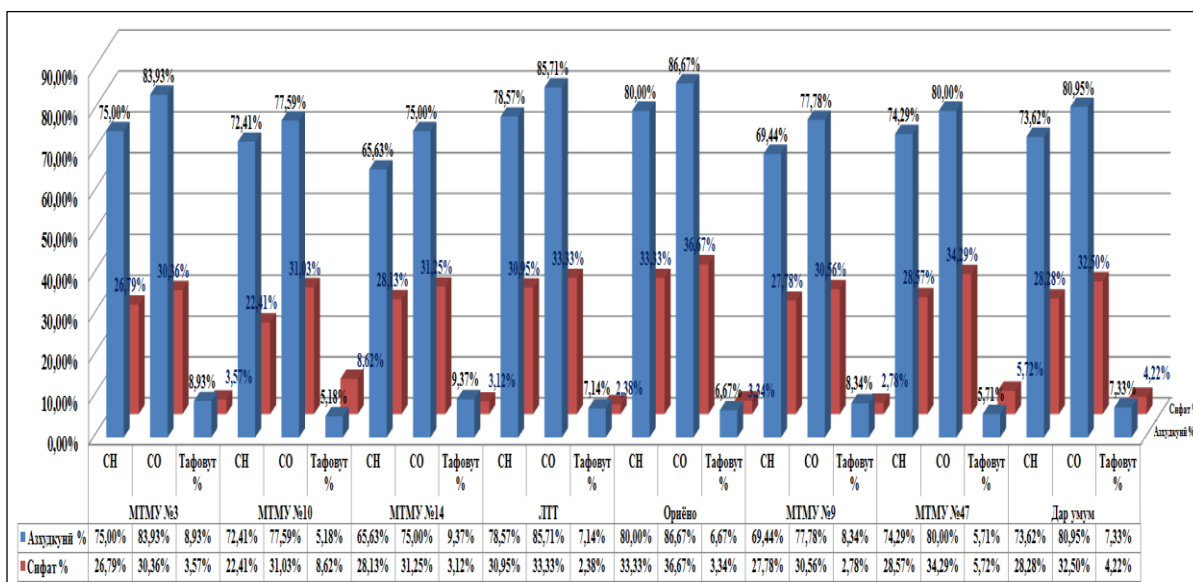
$$\chi^2_{\text{ЭМП}} = 319 \cdot 319 \cdot \left[\frac{\left(\frac{82}{319} - \frac{59}{319}\right)^2}{\frac{82}{319} + \frac{59}{319}} + \frac{\left(\frac{147}{319} - \frac{156}{319}\right)^2}{\frac{147}{319} + \frac{156}{319}} + \frac{\left(\frac{81}{319} - \frac{78}{319}\right)^2}{\frac{81}{319} + \frac{78}{319}} + \frac{\left(\frac{9}{319} - \frac{26}{319}\right)^2}{\frac{9}{319} + \frac{26}{319}} \right] = 12,33$$



Расми 53. Натиҷаҳои марҳилаи якуми озмоиш оид ба РБФ-и фанҳои ТИ (информатика) ва математика дар литсейҳо ва МТМУ-и шаҳри Бохтар ва ноҳияи Қубодиён (соли хониши 2020-2021)

Ҷадвали 19. Тафовути умумии натиҷаҳои СО ва СН дар марҳилаи якум

Муассисаи таълимии пойгоҳӣ – озмоишӣ	Шакли синф	Азҳудкунӣ (%)	Сифат (%)
МТМУ №3	СН	75,00	26,79
	СО	83,93	30,36
Тафовут		8,93	3,57
МТМУ №10	СН	72,41	22,41
	СО	77,59	31,03
Тафовут		5,18	8,62
МТМУ №14	СН	65,63	28,13
	СО	75,00	31,25
Тафовут		9,37	3,12
Литсейи тамоюли технологиии шаҳри Бохтар ба номи Назир Назирматов	СН	78,57	30,95
	СО	85,71	33,33
Тафовут		7,14	2,38
Литсейи давлатии «Ориёно»	СН	80,00	33,33
	СО	86,67	36,67
Тафовут		6,67	3,34
МТМУ №9	СН	69,44	27,78
	СО	77,78	30,56
Тафовут		8,34	2,78
МТМУ №47	СН	74,29	28,57
	СО	80,00	34,29
Тафовут		5,71	5,72
Дар умум	СН	73,62	28,28
	СО	80,95	32,50
Тафовут		7,33	4,22



Расми 54. Тафовути умумии натиҷаҳои СО ва СН дар марҳилаи якум

Дар чараёни таҳлил, нишондиҳандаҳои асосӣ, аз кабили сатҳи азхудкунии маводи таълимӣ, малакаи ҳалли масъалаҳо, фаъолият ва иштироки хонандагон, инчунин сифати иҷрои супоришҳои таълимӣ ба назар гирифта шуданд. Ҳангоми муқоиса маълум гардид, ки:

1. *Синфҳои озмоишӣ:* Дар ин синфҳо, ки дар онҳо ТИК ва воситаҳои барномавӣ истифода шуданд, сатҳи азхудкунии мавод ва сифати иҷрои супоришҳо ба таври назаррас баландтар ба қайд гирифта шуд. Хонандагон бо таваҷҷуҳи бештар дар дарсҳо иштирок намуда, донишҳои худро беҳтар нишон доданд.
2. *Синфҳои назоратӣ:* Дар ин синфҳо, ки таълим бо усулҳои анъанавӣ чараён дошт, сатҳи азхудкунии мавод каме нисбат ба СО пасттар ва раванди ҳалли масъалаҳо ба таври муқаррарӣ сурат гирифт. Ҳарчанд сифати таълим таъмин буд, аммо ҷалби хонандагон дар дарсҳо ва фаъолиятшон нисбатан камтар мушоҳида гардид.

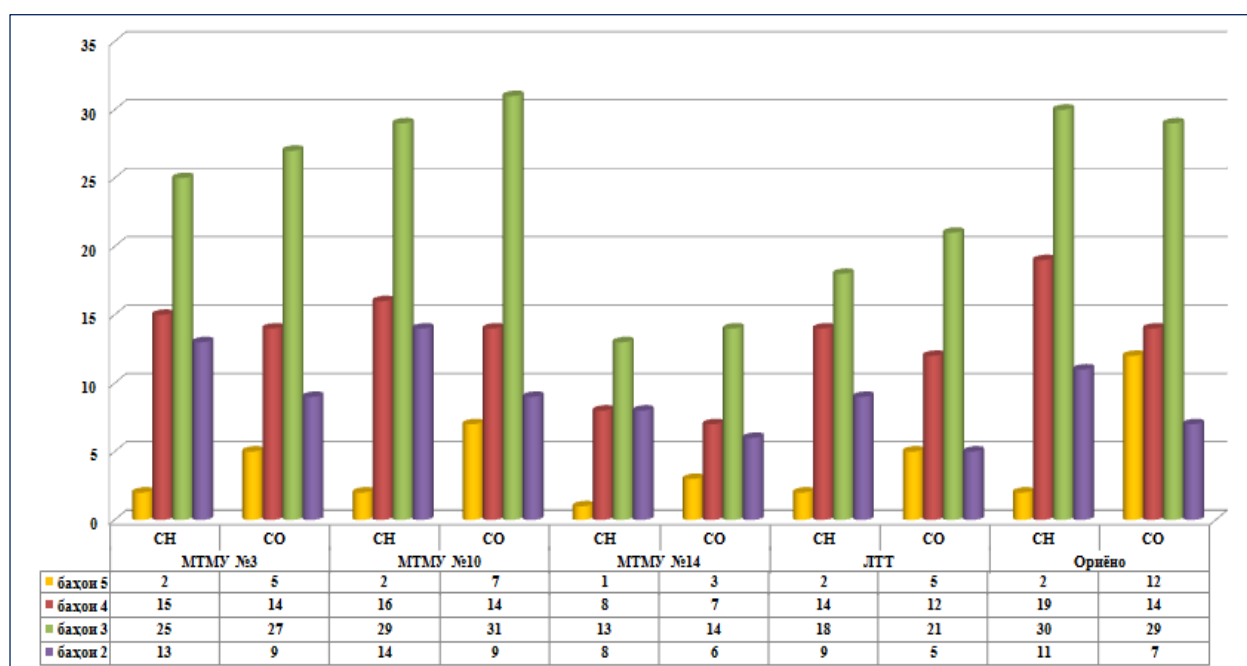
Ҳамин тавр, таҳлилҳо нишон медиҳад, ки истифодаи ТМ ба самаранокии таълим ва иштироки хонандагон таъсири мусбат мерасонад.

Натиҷаҳои *марҳилаи дуюми* озмоиш дар МТМУ ва литсейҳои шаҳри Бохтар ва ноҳияи Кубодиён дар ҷадвалҳои 20 ва 23 пешниҳод гардидаанд.

Чадвали 20. Натиҷаҳои азхудкунӣ ва сифати таълим оид ба РБФ-и фанҳои ТИ (информатика) ва математика дар литсейҳо ва МТМУ-и шаҳри Бохтар (марҳилаи дуюм, соли хониши 2022-2023)

Муассисаи таълимии пойгоҳӣ – озмоишӣ	Шакли синф	Σ	5	4	3	2	Азхудкунӣ (%)	Сифат (%)
МТМУ №3	СН	55	2	15	25	13	76,36	30,91
	СО		5	14	27	9	83,64	34,55
МТМУ №10	СН	61	2	16	29	14	77,05	29,51
	СО		7	14	31	9	85,25	34,43
МТМУ №14	СН	30	1	8	13	8	73,33	30,00
	СО		3	7	14	6	80,00	33,33
Литсейи тамоюли технологиии шаҳри Бохтар ба номи Назир Назирматов	СН	43	2	14	18	9	79,07	37,21
	СО		5	12	21	5	88,37	39,53
Литсейи давлатии «Ориёно»	СН	62	2	19	30	11	82,26	33,87
	СО		12	14	29	7	88,71	41,94

Бо мақсади нишон додани натиҷаҳои азхудкунӣ ва сифати омӯзиши мавзӯи дарсӣ, мо онҳоро бо истифода аз ҚЭ, аз ҷумла MS Excel, дар шакли диаграмма тасвир менамоем. (расми 55)



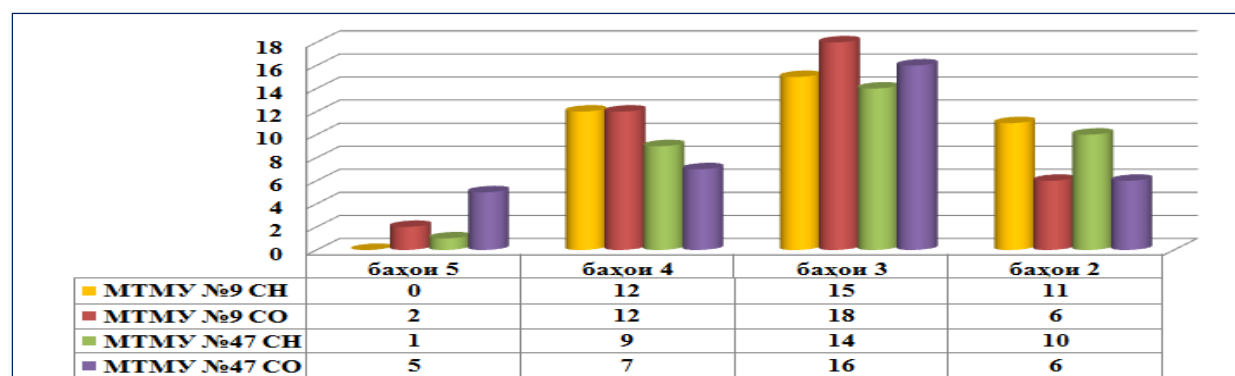
Расми 55. Натиҷаҳои азхудкунӣ ва сифати азхудкунии мавзӯи дарсӣ аз фанҳои ТИ (информатика) дар синфҳои 10 ва 11-и МТМУ-и шаҳри Бохтар (марҳилаи дуюм, соли хониши 2022-2023)

Инчунин, озмоиши мазкур дар марҳилаи дуюм дар синфҳои болоии МТМУ-и ноҳияи Қубодиён баргузор гардид.

**Чадвали 21. Натиҷаҳои азхудкунӣ ва сифати таълим оид ба РБФ-и фанҳои
ТИ (информатика) ва математика дар МТМУ-и ноҳияи Қубодиён
(марҳилаи дуюм, соли хониши 2022-2023)**

Муассисаи таълимии пойгоҳӣ – озмоишӣ	Шакли синф	Σ	5	4	3	2	Азхудкунӣ (%)	Сифат (%)
МТМУ №9	СН	38	0	12	15	11	71,05	31,58
	СО		2	12	18	6	84,21	36,84
МТМУ №47	СН	34	1	9	14	10	70,59	29,41
	СО		5	7	16	6	82,35	35,29

Натиҷаҳои бадастомадаи озмоиши мазкур таҳлил гардида, дар шакли диаграмма тасвир менамоям. (расми 56)



**Расми 56. Натиҷаҳои азхудкунӣ ва сифати таълим оид ба РБФ-и фанҳои ТИ
(информатика) ва математика дар МТМУ-и ноҳияи Қубодиён (марҳилаи дуюм, соли
хониши 2022-2023)**

**Чадвали 22. Натиҷаҳои марҳилаи дуюми озмоиш оид ба РБФ-и фанҳои ТИ
(информатика) ва математика дар литсейҳо ва МТМУ-и шаҳри Бохтар ва
ноҳияи Қубодиён (соли хониши 2022-2023).**

Муассисаи таълимии пойгоҳӣ – озмоишӣ	Шакли синф	Σ	5	4	3	2	Азхудкунӣ (%)	Сифат (%)
МТМУ № 3	СН	55	2	15	25	13	76,36	30,91
	СО		5	14	27	9	83,64	34,55
МТМУ № 10	СН	61	2	16	29	14	77,05	29,51
	СО		7	14	31	9	85,25	34,43
МТМУ № 14	СН	30	1	8	13	8	73,33	30,00
	СО		3	7	14	6	80,00	33,33
Литсейи тамоюли технологии шаҳри Бохтар ба номи Назир Назирматов	СН	43	2	14	18	9	79,07	37,21
	СО		5	12	21	5	88,37	39,53
Литсейи давлатии «Ориёно»	СН	62	2	19	30	11	82,26	33,87
	СО		12	14	29	7	88,71	41,94
МТМУ № 9	СН	38	0	12	15	11	71,05	31,58
	СО		2	12	18	6	84,21	36,84

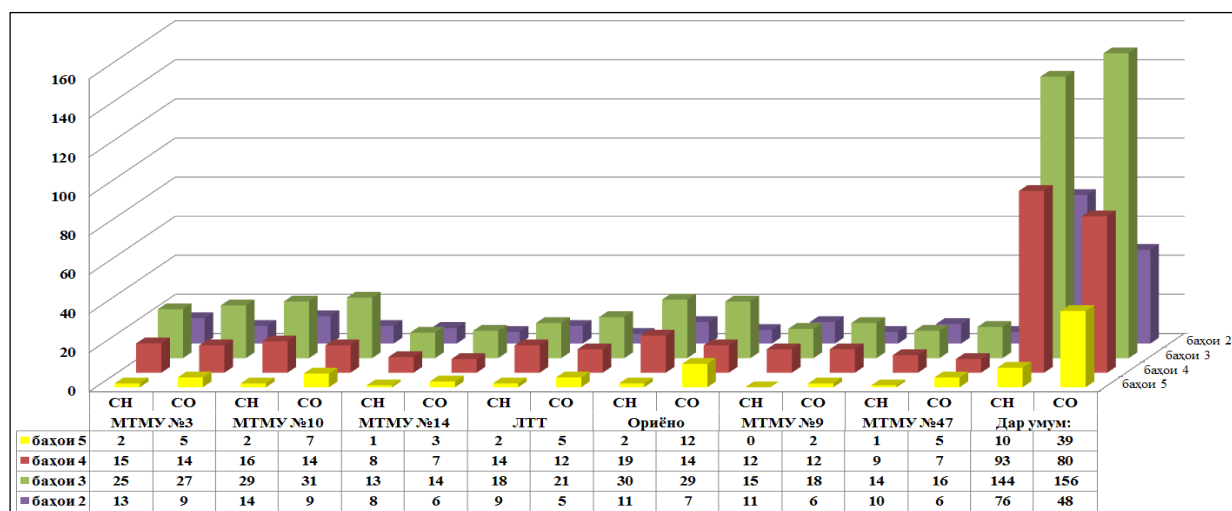
Давоми ҷадвали 22								
МТМУ № 47	СН	34	1	9	14	10	70,59	29,41
	СО		5	7	16	6	82,35	35,29
Дар умум	СН	323	10	93	144	76	75,67	31,78
	СО		39	80	156	48	84,65	36,56

Дар марҳилаи дуҷуми озмоиш, шумораи умумии хонандагони МТ-и шаҳри Бохтар ва ноҳияи Қубодиён 323 нафарро ташкил дод. Таҳлили натиҷаҳо нишон дод, ки дар СН сатҳи миёнаи азхудкунии таълим 75,67% ва сифати таълим 31,78% буд. Дар СО, ин нишондиҳандаҳо баландтар буда, сатҳи азхудкунии таълим ба 84,65% ва сифати таълим ба 36,56% расид.

Марҳилаи дуҷуми таҷриба:

$$\chi^2_{\text{эмп}} = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^L \frac{\left(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M}\right)^2}{\frac{n_i}{N} + \frac{m_i}{M}}$$

$$\chi^2_{\text{эмп}} = 323 \cdot 323 \cdot \left[\frac{\left(\frac{76}{323} - \frac{48}{323}\right)^2}{\frac{76}{323} + \frac{48}{323}} + \frac{\left(\frac{144}{323} - \frac{156}{323}\right)^2}{\frac{144}{323} + \frac{156}{323}} + \frac{\left(\frac{93}{323} - \frac{80}{323}\right)^2}{\frac{93}{323} + \frac{80}{323}} + \frac{\left(\frac{10}{323} - \frac{39}{323}\right)^2}{\frac{10}{323} + \frac{39}{323}} \right] = 98,38$$



Расми 57. Натиҷаҳои марҳилаи дуҷуми озмоиш оид ба РБФ-и фанҳои ТИ (информатика) ва математика дар литсейҳо ва МТМУ-и шаҳри Бохтар ва ноҳияи Қубодиён (соли хониши 2022-2023)

Тафовути натиҷаҳои СН ва СО-ро бо таҳлили дақиқ ва муқоисаи ҳамаҷониба ҳам барои МТМУ-и шаҳри Бохтар ва ҳам барои ноҳияи Қубодиён тасвир менамоем. Дар ин раванд, натиҷаҳои ҳар ду минтақа бар асоси нишондиҳандаҳои асосӣ, аз қабيلي сатҳи азхудкунии маводи таълимӣ,

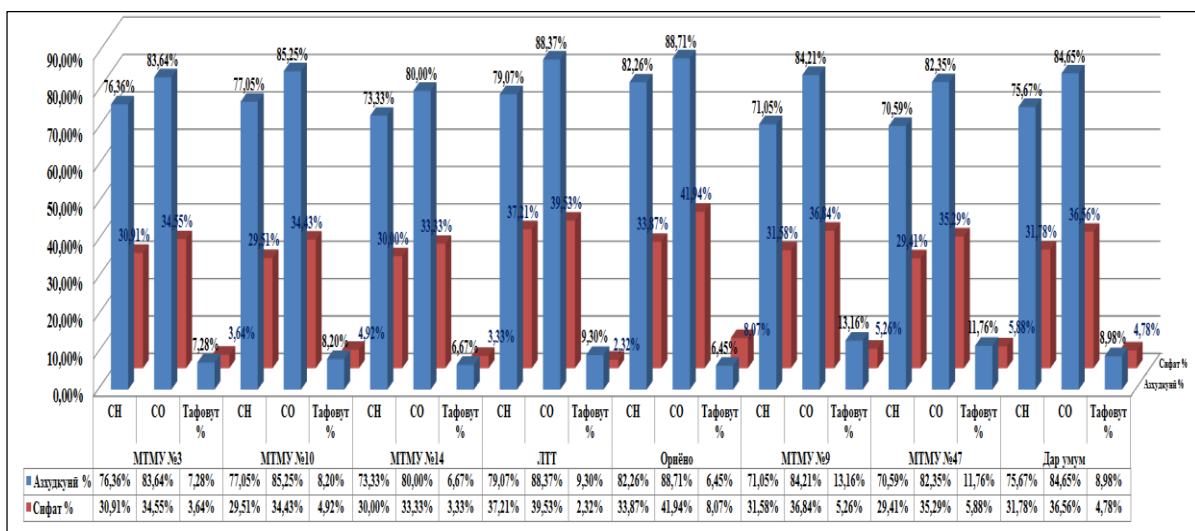
малакаҳои амалӣ, фаъолияти интерактивии хонандагон ва самаранокии усулҳои таълимӣ муқоиса карда мешаванд.

Ин таҳлил фарқиятҳо ва афзалиятҳои истифодаи усулҳои гуногуни таълимро дар ҳарду минтақа равшан месозад. Барои тасвири амиқ, маълумот дар шакли диаграммаҳо пешниҳод мегардад, ки фарқи байни сатҳи натиҷаҳои дар СН (бе истифодаи ТИ) ва СО (бо истифода аз ТИ) инъикос мекунад.

Ҳамин тариқ, таҳлили мазкур ба муқоисаи фарқиятҳои таълимии ду минтақа равшанӣ андохта, нишон медиҳем, ки чӣ гуна истифодаи ТИ метавонад ба сатҳи азхудкунии маводи таълимӣ ва рушди малакаҳои хонандагон таъсири мусбат мерасонад. (ҷадвали 23)

Ҷадвали 23. Тафовути умумии натиҷаҳои СО ва СН дар марҳилаи дуюм

Муассисаи таълимии пойгоҳӣ – озмоишӣ	Шакли синф	Азхудкунӣ (%)	Сифат (%)
МТМУ №3	СН	76,36	30,91
	СО	83,64	34,55
Тафовут		7,28	3,64
МТМУ №10	СН	77,05	29,51
	СО	85,25	34,43
Тафовут		8,20	4,92
МТМУ №14	СН	73,33	30,00
	СО	80,00	33,33
Тафовут		6,67	3,33
Литсейи тамоюли технологии шаҳри Бохтар ба номи Назир Назирматов	СН	79,07	37,21
	СО	88,37	39,53
Тафовут		9,30	2,32
Литсейи давлатии «Ориёно»	СН	82,26	33,87
	СО	88,71	41,94
Тафовут		6,45	8,07
МТМУ №9	СН	71,05	31,58
	СО	84,21	36,84
Тафовут		13,16	5,26
МТМУ №47	СН	70,59	29,41
	СО	82,35	35,29
Тафовут		11,76	5,88
Дар умум	СН	75,67	31,78
	СО	84,65	36,56
Тафовут		8,98	4,78



Расми 58. Натиҷаҳои таҳқиқоти гузаронидашуда нишон медиҳанд, ки татбиқи РБФ

Чи тавре ки аз диаграммаҳо ва натиҷаҳои муқоисаи СН ва СО бармеояд, дар ҳама ҳолатҳо дар СО сатҳи азхудкунӣ ва сифати таълим ба таври назаррас боло рафтааст. Натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки усули таълимии истифодашуда дар СО таъсири мусбат дошта, ба беҳбуди куллии раванди омӯзиш мусоидат кардааст.

Натиҷаҳои ҷадвалҳо ва диаграммаҳо нишон медиҳанд, ки сатҳи умумии азхудкунӣ ва сифати таълим дар литсейҳо назар ба МТМУ баландтар буда, дар МТМУ-и шаҳри Бохтар ва ноҳияи Қубодиён тафовути назаррас байни сатҳи умумии азхудкунӣ ва сифати таълим мушоҳида мешавад. Ин аз он шаҳодат медиҳад, ки дар муассисаҳои типи нав (литсейҳо) дарсҳо дар фанҳои ТИ (информатика) ва математика, ки бо истифодаи ТМ (компютер ва ТЭ), гузаронида мешаванд, хеле хуб роҳандозӣ шудааст. Ин натиҷаҳо махсусан дар 7 муассисаи таълимие, ки дар озмоиш ширкат варзидаанд, возеҳ мушоҳида мешаванд. Дар муассисаҳои типи нав (литсейҳо), сатҳи азхудкунии таълим ба ҳисоби миёна дар марҳилаи якум аз 6,67% то 7,14% ва дар МТМУ-ҳо аз 5,18% то 9,37% афзоиш ёфтааст. Ҳамзамон, сифати умумии таълим дар муассисаҳои типи нав аз 2,38% то 3,34% ва дар МТМУ-ҳо аз 2,78% то 8,62% зиёд шудааст.

Ҳамин тавр, дар марҳилаи дуюм, дар литсейҳо сатҳи азхудкунии таълим аз 6,45% то 9,30% ва дар МТМУ аз 6,67% то 13,16% афзоиш ёфтааст. Ҳамзамон,

сифати умумии таълим дар литсейҳо аз 2,32% то 8,07% ва дар МТМУ-ҳо аз 3,33% то 5,88% зиёд шудааст.

Ин нишондиҳандаҳо, ки ба самаранокии методикаи таълимӣ далолат медиҳад, ба таври возеҳ нишон медиҳанд, ки истифодаи усулҳои муосир ва ТИ дар таълим ба натиҷаҳои мусбӣ оварда мерасонад.

Ҳамзамон, озмоиши РБФ имкон медиҳад, ки хонандагон дарк кунанд, ки донишҳои математикӣ дар рушди фанни ТИ ва баръакс чӣ нақше мебозанд. Бо ин роҳ, мо метавонем имкониятҳои васеи истифодаи ТИК дар беҳтар намудани чараёни таълим ва баланд бардоштани сифати он ба таври возеҳ нишон диҳем.

Натиҷаҳои таҳқиқоти гузаронидашуда нишон медиҳанд, ки татбиқи РБФ байни ТИ (информатика) ва математика ба зиёд шудани сатҳи донишу малакаҳои хонандагон дар ин самтҳо таъсири назаррас мерасонад. РБФ имконият фароҳам меорад, ки хонандагон фаҳманд, ки донишҳои онҳо дар соҳаҳои гуногун бо ҳам алоқаманд буда, ҳалли масъалаҳои амалӣ бо истифодаи ТМ ба таври муассир амалӣ мегардад.

Таҳлилҳо нишон дод, ки истифодаи методикаҳои нав, ки бар асоси ТИ таҳия шудаанд, сатҳи азхудкунии маводи таълимиро ба таври назаррас беҳтар мекунад. Хонандагон на танҳо дар ХММ фаъолтар мешаванд, балки малакаҳои кор бо ТИ-ро низ такмил медиҳанд. Ин омил ба ташаккули фикрронии мантикӣ, малакаҳои эҷодӣ ва қобилияти таҳлили байнифаннӣ мусоидат намуда, онҳоро барои фаъолияти мустақилонаи минбаъда замина мегузорад.

Барои омӯзгорон, истифодаи чунин методика равандҳои таълимро соддатар ва самараноктар месозад, ки вақти зиёде барои машғул шудан ба таҳияи маводҳои методӣ, корҳои эҷодӣ ва таҳқиқотҳои илмӣ фароҳам мегардад. Ин ҳолат ба баланд бардоштани сатҳи ихтисос ва фаъолиятҳои илмӣ – методӣ мусоидат мекунад, ки дар натиҷа сифати умумии таълим дар МТ беҳтар мегардад.

Хулосаи боби сеюм

Ҳадафи асосии Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Вазорати маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон аз баланд бардоштани сатҳи дониши хонандагон ва онҳоро бо тарбияи мувофиқи имрӯза ба воя расонидан мебошад, дар ин самт дар миқёси ҷумҳурӣ чорабиниҳои мухталиф гузаронида мешаванд. Дар пешравию чомеа нақши фанҳои дақиқ ва риёзӣ беандоза буда, омӯзиш ва рушди онҳо дар ташаккул ва инкишоф ёфтани ҷавонони имрӯза муҳим арзёбӣ мегардад. Фанҳои ТИ (информатика) ва математика, воқеан дар байни фанҳои таълимдиҳанда ҷойи намоёнро ишғол менамоянд, зеро усулҳо ва имконоти фанни математика дар ҳама фанҳои мавҷуда истифода мешаванд, бе татбиқи барномаҳои дар ТИ (информатика) мавҷудбуда тамоми фаъолияти инсонҳоро тасаввур кардан ғайриимкон мебошад.

Дар боби мазкур робитаи байни ин ду фанни муҳими барои чомеаи имрӯза таҳлил мегардад. Таъкид мегардад, ки РБФ як принципи дидактикиест, ки алоқамандии ҳамдигари мутақобилаи фанҳои гуногуни таълимиро дар назар дорад. Ба ибораи дигар, он байнифанӣ буда, омӯзиши як мавзӯ аз нуқтаи назари илмҳои дигар, муқаррар намудани робитаи байни мафҳумҳо, қонунҳо ва назарияи фанҳои гуногун, истифодаи дониш ва усулҳои фанҳои гуногун барои ҳалли масъалаҳои мураккаб мебошад. Дар раванди таълим чунин шаклҳои РБФ-ро қайд кардан мумкин:

- *фаъолияти лоиҳавӣ-эҷодӣ*. Ба хонандагон имкон медиҳанд, ки бо истифода аз ТИ масъалаҳои эҷодиро мустақилона ҳал кунанд;
- *мусобиқаҳо ва олимпиадаҳо*. Озмунҳо ва олимпиадаҳо хонандагонро барои истифодаи ТИ дар омӯзиши математика ҳавасманд мекунанд.

Дар раванди омӯзиши РБФ дар синфҳои болоӣ масъалаҳои зерин ҳал гардидаанд:

- ба инкишофи тафаккури математикии хонандагон мусоидат менамояд;
- ба хонандагон дар инкишоф додани малакаи кори мустақилона ёрӣ мерасонад;

- ба хонандагон дар рушди малакаҳои ҳамкорӣ кӯмак менамояд, яъне дар гурӯҳҳо дар лоиҳаҳои муштарак кор кунанд;
- истифодаи ТИ барои тасаввур кардани объектҳои геометрӣ;
- истифодаи ТИ барои ҲММ, яъне барои ҳалли муодилаҳо, системаҳои муодилаҳо, нобаробариҳо, ҳисоб кардани интегралҳо ва ҳосилаҳо татбиқ кунем;
- истифодаи ТИ барои амсиласозии равандҳои математикӣ;
- истифодаи ТИ барои таҳлили маълумот.

Инчунин дар ин боб оиди татбиқи методикаи пешниҳодшуда натиҷаҳои озмоиши педагогӣ баррасӣ гардида, дар баробари барномаи маъмули MS Excel, дар бораи истифодаи барномаҳои компютерӣ, 3B C++ ва Python маълумот оварда шуда, дар якҷанд мисолҳо санҷида шуда ва чиҳати мустаҳкам намудани дониши хонандагон оид ба истифодаи барномаҳои зикргардида мисолҳо барои ҳалли мустақилона тавсия мегардад.

Натиҷаҳои таҳқиқоти гузаронидашуда нишон медиҳанд, ки татбиқи РБФ-и ТИ (информатика) ва математика ба баланд гардидани сатҳи донишу малакаҳои хонандагон дар рушди маълумотнокии математикӣ таъсири назаррас мерасонад.

ХУЛОСАҲО

1. Натиҷаҳои илмӣ таҳқиқот

Мусаллам аст, ки дар пешравии ҳар як давлат илмҳои дақиқу риёзӣ нақши беандоза дошта, мутахассисони огоҳи ин фан дар корхонаҳои истеҳсоли ва муассисаҳои таълимӣ бомуваффақият фаъолият бурда метавонанд.

Дар ҷумҳурии мо низ, аз ин сабаб, дар ҷумҳурии солҳои 2020-2040 бо фармони Президенти кишвар, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон №1445 аз 31 январи соли 2020 «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» эълон гардид. Иҷрошавии ҳуҷҷати мазкур дар муассисаҳои таҳсилот шароити муосири таълимӣ фароҳам сохтан ва бо технологияҳои навтарин мучаххас гардонидани онҳо бояд мусоидат намояд. Дар ин самт, албатта, малакаву маҳорат, дониши тавоногии омӯзгор низ аҳамиятнок мебошад, зеро танҳо омӯзгоре, ки фанни ҳудастро дар сатҳи лозимӣ медонад, аз имконоти технологияҳои таълимии имрӯза истифода бурда метавонад, ба шогирдон дарси хуб дода онҳоро ба ҳаёти мустақилонаи оянда омода месозад.

Дар байни фанҳои таълимии МТМУ фанҳои ТИ (информатика) ва математика ҷойи арзандаро ишғол менамояд, ташкили хуби дарсҳои фанҳои зикргардида иҷроиши фармони болоӣ мебошад ва ҷавобгӯ ба талаботи имрӯзаи ҷомеа тайёркунии мутахассисон мусоидат мекунад.

Зимни таълими ҳар як фан аз РБФ истифода мебаранд, аз ҷамла, дар фанни ТИ (информатика) ба системаи ҳисоб, қонунҳои алгебраи мантиқ, мафҳуми алгоритм ва ғайра истифода шаванд, дар раванди таълими математика барномаҳои муҳталифи фанни ТИ (информатика)-ро дар баландшавии сатҳи омӯзиши ин фан босамара татбиқ намудан мумкин.

Дар раванди таҳқиқоти мазкур вазифаҳои гузашташуда ҳалли ҳудастро ёфтаанд, яъне:

- нақши РБФ-и ТИ (информатика) ва математика дар рушди салоҳиятҳои хонандагони синфҳои болоӣ муайян гардид [З-М, 5-М, 13-М, 17-М, 24-М];

- мазмун ва мундариҷаи таълими фанни ТИ (информатика) дар баландшавии донишҳои математикии синфҳои болои муайян ва мушаххас карда шуд [2-М, 4-М, 7-М, 9-М, 10-М, 11-М, 14-М, 23-М];
- бо ёрии БК-и мушаххас таъсири фанни ТИ (информатика) ба рушди маълумотнокии математикии хонандагони синфҳои болои МТМУ аниқ гардид [6-М, 11-М, 15-М, 18-М, 19-М, 28-М];
- амсилаи умумии РБФ-и ТИ (информатика) ва математика дар синфҳои болои МТМУ сохта шуда, низоми методии он таҳиягардид [5-М, 10-М, 27-М];
- оиди методикаи РБФ байни ТИ (информатика) ва математика дар МТМУ маводи методӣ омода гардид [7-М, 9-М, 11-М, 14-М, 21-М, 25-М].

Ҳамин тавр, омӯзиш ва таҳлили нақши РБФ-и ТИ (информатика) дар рушди маълумотнокии математикии хонандагони синфҳои болоӣ ба чунин **хулосаҳо** овард.

1. Дуруст ба роҳ мондани РБФ барои баланд бардоштани сифати таълими ф
2. Амалишавии РБФ-и ТИ (информатика) ва математика дар бедоршавии ҷавқу ҳаваси хонандагони синфҳои болоӣ ба донишомӯзӣ ёрӣ мерасонад [3-М, 16-М, 27-М, 28-М].
3. Самаранок ба роҳ мондани РБФ-и ТИ ва математика салоҳиятнокии омӯзгорони ин фанҳоро баланд мебардорад [7-М, 8-М, 9-М].
4. Таълими фанҳои ТИ (информатика) ва математика дар асоси РБФ дар рушди маълумотнокии математикии хонандагони синфҳои болои МТМУ ҷаamiaти калон дорад [4-М, 10-М, 22-М, 23-М, 25-М, 28-М].
5. Таълими фанҳои номбурда бо истифода аз РБФ ҷиҳати вусъат ёфтани тафаккури техникӣ ва ҷаҳонбинии илмӣ истеҳсоли хонандагони синфҳои болоӣ лозим мебошанд [9-М, 15-М, 18-М, 20-М, 21-М].
6. Дар шароити таҳсили муосир коркарди методикаи РБФ-и ТИ (информатика) ва математика аҳамиятнок буда, ба омӯзгорони ин фанҳо ёрии амалӣ мерасонад [6-М, 13-М, 14-М, 24-М, 26-М].

2. Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот

Дар асоси натиҷаҳои корҳои илмӣ-таҳқиқотӣ ва озмоиши педагогӣ тавсияҳои зеринро пешниҳод кардан мумкин:

1. Дар раванди таълими фанҳои ТИ (информатика) ва математика истифодаи РБФ ба омӯзгор чихати самаранокии дарс мусоидат мекунад.
2. Аз натиҷаҳои таҳқиқот омӯзгорони фанҳои ТИ (информатика) ва математика дар МТМУ, литсею гимназияҳо метавонанд истифода намоянд.
3. Аз рисолаи мазкур дар навиштани рисолаҳои хатм, магистрӣ ва дар корҳои илмӣ-таҳқиқотии самти мазкур истифода намудан манфиатовар аст.
4. Истифодаи барномаҳои компютериро, ки дар рисола оварда шудааст, дар курсҳои такмили ихтисоси омӯзгорон тавсия дода мешавад.
5. Хуб мешуд, агар шӯъбаҳои маорифи шаҳру ноҳияҳо оиди ба роҳ мондани РБФ-и ТИ (информатика) ва математика ба омӯзгорони ин фанҳо семинарҳо ташкил намоянд.

Рӯйхати адабиёт

- [1]. Абдуразаков, М.М. Педагогическая информатика как научная дисциплина в системе методической подготовки студентов педвуза [Интернет ресурс] / М.М. Абдуразаков, Е.И. Кузнецов // URL: <http://chernozem.vspu.ac.ru/arch/conl71/19/txt> (Дата обращения: 11.07.2024).
- [2]. Абылкасымова, А.Е. Теория и методика обучения математике: дидактикометодические основы [Текст] / А.Е. Абылкасымова // Учебное пособие. – Алматы: Мектеп, 2013. – 224 с.
- [3]. Акбарова, М.Н. Методикаи истифодаи технологияи иттилоотӣ коммуникатсионӣ ҳамчун омили рушди зехнии хонандагон зимни таълими математика [Матн]: дис... номзади илмҳои педагогӣ: 13.00.02 / М.Н. Акбарова // – Кӯлоб, 2019. – 172 с.
- [4]. Акжановна, К.А. Интеграция математики и информатики как содержательный компонент процесса реализации воспитательно – развивающих функций в школе: автореф... дисс. канд. пед. наук. [Текст] / К.А. Акжановна // Казакистан Кокшетау 2010. – 31 с.
- [5]. Алиев, Б. Алгебра. Китоби дарсӣ барои синфи 8-ум. [Матн] / Б. Алиев // Душанбе: «Собириён», 2017, – 320 сах.
- [6]. Алиев, Б.А. Геометрия, китоби дарсӣ барои синфи 11. [Матн] / Б.А. Алиев // «Бахт LTD», Душанбе. Соли 2011, 128 сах.
- [7]. Алиева, М.Е. Межпредметные связи как один из принципов современных образовательных процессов [Текст] / М.Е. Алиева // Вестник науки и образования. – 2020. – № 11(89). часть 2. – С. 65–69.
- [8]. Аминов, И.Б. Использование современных компьютерных технологий на уроках математики [Интернет ресурс] / И.Б. Аминов, Д.Ф. Ходжаева // Вопросы науки и образования. 2018. №3 (15). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sovremennyh-kompyuternyh-tehnologiy-na-urokah-matematiki> (Дата обращения: 11.07.2024).

- [9]. *Аминов, Н.А.* Диагностика педагогических способностей [Текст] / Н.А. Аминов // Воронеж: МОДЭК; Москва: Институт практической психологии, 1997. – 80 с.
- [10]. *Бабанский, Ю.К.* Методы обучения в современной общеобразовательной школе [Текст] / Ю.К. Бабанский // – Москва: Просвещение, 1985. –208с.
- [11]. *Баляйкина, В.М.* Межпредметные связи как принцип интеграции обучения [Текст] / В.М. Баляйкина, Т.А. Маскаева, М.В. Лабутина, Н.Д. Чегодаева // Современные проблемы науки и образования. –2019. –№ 6.
- [12]. *Белова, Н.А.* Активные методические приемы интегрированного обучения русскому и английскому языку в школе [Текст] / Н.А. Белова // Гуманитарные науки и образование. 2016. № 3 (27). С. 16–19.
- [13]. *Беспалько, В.П.* Педагогика и прогрессивные технологии обучения [Текст] / В.П. Беспалько // – М., 1995. – 336 с.
- [14]. *Беспалько, В.П.* Слагаемые педагогической технологии [Текст] / В.П. Беспалько, // – М., 1989. –192 с.
- [15]. *Богдановская, И.М.* Информационные технологии в педагогике и психологии [Текст]: / И. М. Богдановская, Т.П. Зайченко, Ю.Л. Проект. – Москва [и др.]: Питер, 2015. – 300 с.
- [16]. *Болтянский, В.Г.* Информатика помогает математике [Текст] / В.Г. Болтянский // Математика в школе. 1986. – №6. – С. 52 – 53.
- [17]. *Бочкин, А.И.* Методика преподавания информатики [Текст] / А.И. Бочкин // Минск: Издательство «Высшая школа». – 1998. – 121 с.
- [18]. *Буняев, М.М.* Подготовка учителя – решение проблемы информатизации [Текст] / М.М. Буняев // Информатика и образование, 1991, №4. С.93–95.
- [19]. *Валиев, Л.* Нақши технологияи иттилоотӣ дар математика [Матн] / Л. Валиев // Марифати омӯзгор №12, 2018. – С. 27 – 29.

[20]. *Велихов, А.С.* Основы информатики и компьютерной техники: учебное пособие [Текст] / А.С. Велихов. – Москва: СОЛОН – Пресс, 2007. – 539 с.

[21]. *Волобуева, Е.В.* Инновационные компоненты ориентации учащихся на профессии математической направленности в процессе обучения информатике [Текст]: дисс. канд. пед. наук / Е.В. Волобуева // Воронеж, 2004. – 187 с.

[22]. *Ворохобина, Я.В.* Влияние информационных технологий на повышение качества обучения старшеклассников математике [Текст]: дисс. канд. пед. наук / Я.В. Ворохобина // Карачаевск, 2006. – 178 с.

[23]. *Говорухин, В.* Компьютер в математическом исследовании: Maple, Matlab, Latex: Программ. поддержка исслед. работ / В. Говорухин, В. Цибулин. – СПб. [и др.] : Питер, 2001. – 619 с.

[24]. *Гохберг, Г.С.* Информационные технологии: Учебник [Текст] / Г.С. Гохберг. – М.: Академия, 2015. – 368 с.

[25]. *Грошев, А.С.* Информационные технологии «Лабораторный практикум» [Текст] / А.С. Грошев, А.Г. Глотова // Архангельск 2013. – С. – 286.

[26]. *Гуда, А.Н.* Информатика. Общий курс: учебник [Текст] / А.Н. Гуда, М.А. Бутакова, Н.М. Нечитайло, А.В. Чернов // под общ. ред. В.И. Колесникова. – 4 – е изд. – М.: Издательско – торговая корпорация Дашков и К, 2011. – 399 с.

[27]. *Гулова, М.Т.* Маҷмуаи супоришҳои озмоиши аз фанни барномасозӣ [Матн] / М.Т. Гулова. – Қўрғонтеппа: «Ирфон». – 2015. – 84 с.

[28]. *Гусева, В.А.* Межпредметные связи математики и информатики как фактор повышения качества обучения в школе [Текст] / В.А. Гусева // «Юный ученый» Международный научный журнал. № 5. 2018. -14 с.

[29]. *Давлатов, Р.Ҷ.* Дастури таълимӣ – методӣ аз фанни технологияҳои иттилоотӣ (маҷмӯи қорҳои мустақилона оид ба барномаҳои графикӣ, MS Word, MS Excel). [Матн] / Р.Ҷ. Давлатов // ҶДММ «Сомон – граф», – Душанбе. 2023. – 88 с.

[30]. *Давлатов, Р.Ҷ.* Имкониятҳои педагогии технологияҳои иттилоотӣ дар системаи таълимии Ҷумҳурии Тоҷикистон [Матн] / Р.Ҷ. Давлатов, Ҳ.Я. Қурбонов, Б. Ҷалолов // Нақши ҷавонон дар ҳалли муаммоҳои иқтисодӣ – иҷтимоии Ҷумҳурии Тоҷикистон. Маҷмӯаи маводҳои илмӣ – назариявии Коллеҷи омили шаҳри Ваҳдат бахшида ба «Соли ҷавонон» ва 25 – солагии Иҷлосияи Шӯрои Олӣ, 29 – 30 ноябри соли 2017. – Душанбе: «Сомон – граф», 2017, – С. 37 – 42.

[31]. *Давлатов, Р.Ҷ.* Информатика ҳамчун воситаи ташкили фаъолияти таълимӣ [Матн] / Р.Ҷ. Давлатов, М.А. Мирзоев, С.М. Қурбонов // Маводи конференсияи илмӣ – амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Масоили мубрами математика ва таълими он» бахшида ба бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва математикӣ дар соҳаи илму маориф (2020 – 2040). – Бохтар, 2020. – С. 137– 139.

[32]. *Давлатов, Р. Ҷ.* Истифодабарии функсияҳои мураккаби MS Excel дар татбиқи «Таҳлили азхудкунии донишҷӯёни низомии кредитӣ» [Матн] / Р.Ҷ. Давлатов // Паёми Донишқадаи соҳибкорӣ ва хизмат. – 2009. – № 18. – С. 128 – 131.

[33]. *Давлатов, Р. Ҷ.* Методикаи татбиқи босамари технологияи иттилоотию коммуникатсионӣ дар низомии омодакунии иқтисодчиёни оянда дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи касбӣ: дисс... номз. илм. пед. [Матн] / Р.Ҷ. Давлатов, М.А. Мирзоев, С.М. Қурбонов // – Ваҳдат. – 2020. –170 с.

[34]. *Давлатов, Р. Ҷ.* Нақши технологияҳои иттилоотию коммуникатсионӣ дар рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ [Матн] / Р.Ҷ. Давлатов, Ф.Ё. Қадамов, Н.К. Солиҳов // Масоили рушди Тоҷикистон дар даври истиқлол. Маҷмӯи маводҳои конфронси илмӣ – назариявии Коллеҷи омили шаҳри Ваҳдат бахшида ба 30 солагии «Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф», солҳои 2020 – 2040, 17 июни 2021, Нашриёти «Мулквар», 2021, С.16 – 21.

[35]. *Давлатов, Р.Қ.* Тадбиқи ҷадвали электронии Microsoft Excel дар ҷараёни азхудкунии фанҳои таълимӣ [Матн] / Р.Қ. Давлатов, Ҳ.Я. Қурбонов, М. Мирзоев // Масоили рушди Тоҷикистон дар раванди ҷаҳонишавӣ. Маҷмӯаи маводҳои конфронси илмӣ – назариявии Коллеҷи омили шаҳри Ваҳдат бахшида ба «Солҳои 2019 – 2021 «Солҳои рушди деҳот, сайёҳи ва ҳунароҳои мардумӣ», Душанбе, Нашриёти «Меҳроҷ Граф», 2019, – С. 52 – 55.

[36]. *Давлатов, Р. Қ.* Таҳлили салоҳиятнокии гурӯҳҳои таълимӣ аз фанҳои омӯхташаванда дар мавриди истифодаи ТИ [Матн] / Р.Қ. Давлатов // Маводҳои конфронси дуҷуми байналмилалӣ илмӣ – амалии «Проблемаҳои муносири таҳсилоти математикӣ, физикӣ ва информатикӣ дар мактабҳои миёнаи олии (бахшида ба 70 – солагии профессор М. Нуҷмонов». – Душанбе: «Алвон», 2019. – 498 с. (саҳ. 385 – 388).

[37]. *Дадочонов, Б.Ё.* Асосҳои методи тартиб додани масъала барои истифодаи компютер дар раванди таълими математикаи мактабӣ [Матн] / Автореферати дисс. ном. илм. пед.: 13.00.02. – Бохтар, 2021.

[38]. *Детушева, Л.В.* Применение информационных технологий при обучении школьников математике в контексте компрессионного обучения [Текст] / Л.В. Детушева, В.П. Добрица // Вестник РУДН, серия Информатизация образования, 2015, № 2. С. 73 – 77.

[39]. *Дубогрей, Т.Ф.* Роль математики в эффективном изучении информатики [Текст] / Т.Ф. Дубогрей // г. Кореновск, 2016.

[40]. *Епифанцева, В.А.* Особенности использования системы Geogebra в процессе обучения [Текст] / В.А. Епифанцева // [Электронный ресурс] Общество: социология, психология, педагогика. 2020. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ispolzovaniya-sistemy-geogebra-v-protssesse-obucheniya> (дата обращения: 11.07.2024).

[41]. *Жуков, Р.Ф.* Активные методы обучения в системе многоуровневого образования [Текст] / Р.Ф. Жуков // Сб. науч.трудов / –СПб, 1995. –354 с.

[42]. *Загуменная, А.А.* Использование интерактивной доски в обучении математике [Текст] / Загуменная А.А. Рахманов Д.Е. // Информация и

образование: границы коммуникаций INFO. 2020. №12 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-interaktivnoy-doski-v-obuchenii-matematike-1> (дата обращения: 10.07.2024).

[43]. *Зверев, И.Д.* Межпредметные связи в современной школе [Текст] / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова // Москва: Педагогика, 1981. – 160 с.

[44]. *Зулфонов, Б.* Технологии итилоотӣ ва мавқеи он [Матн] / Б. Зулфонов // Маорифи Тоҷикистон, №1, 2016. – С. 34 – 36.

[45]. *Иванова, Т.А.* Использование информационных технологий в обучении математике и информатике студентов средних специальных учебных заведений технического профиля [Текст] / Т.А. Иванова // Диссертация кандидата педагогических наук (13.00.08). Елабуга – 2008. – 167 с.

[46]. *Иванюк, М.Е.* Интеграция математического образования студентов факультета информатики педагогического вуза с применением систем компьютерной математики [Текст]: дисс. канд. пед. наук. / М.Е. Иванюк // Самара, 2008. – 199 с.

[47]. *Инатов, А.* Некоторые способы реализации информационных технологий в преподавании математики [Текст] / А. Инатов, К. Остонов, А. Абдуллаев // Наука и Мир. Международный научный журнал, № 6 (22), 2015, Том 2. С. 41-42.

[48]. *Исмаилова, З.Н.* Компьютерные технологии как средство включения в самостоятельную учебную деятельность старшеклассников на уроках математики // Известия ДГПУ. Психолого-педагогические науки. 2009. №4. С. 90-94. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternye-tehnologii-kak-sredstvo-vklyucheniya-v-samostoyatelnuyu-uchebnuyu-deyatelnost-starsheklassnikov-na-urokah-matematiki> (дата обращения: 10.11.2024).

[49]. *Исмаилова, З.Н.* Компьютерные технологии как средство качественного усвоения учебного материала по математике старшеклассниками [Текст]: дисс. канд. пед. наук. / З.Н. Исмаилова // Махачкала. – 2010. – 210 с.

[50]. *Карасева, Р.Б.* Профессиональная компетентность преподавателя математики / Методика преподавания математических и естественнонаучных

дисциплин: современные проблемы и тенденции развития [Электронный ресурс] / Р.Б. Карасева // материалы V Всероссийской научно – практической конференции (Омск, 3 июля 2018). – Омск: Изд – во Ом. гос. ун – та, 2018. – 58 с.

[51]. *Колин, К.* Информатизация образования: новые приоритеты [Текст] / К. Колин // Alma Mater. Вестник высшей школы. М.: –2002. –№2. –С.16–23.

[52]. *Колмыкова, Е.А.* Информатика [Текст] / Е.А. Колмыкова, И.А. Кумскова // – М.: 2012. – 416 с.

[53]. *Комилӣ, А.Ш.* Методикаи иҷрои амалҳои арифметикӣ дар системаҳои ҳисоби мавқеӣ [Матн] / А.Ш. Комилӣ, Ш.Х. Тағоев, Б.Ф. Файзализода // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. – 2019. – № 1 – 4 (68). – С. 97 – 104.

[54]. *Комилиён, Ф.* Технологияи иттилоотӣ. Китоби дарсӣ барои синфи 10-ум. [Матн] / Ф. Комилиён, М. Муллоҷонов, Қ. Тухлиев // Душанбе, Маориф, 2018. – 272 саҳ.

[55]. *Комилиён, Ф.С.* Барномаи таълими фанни технологияи иттилоотӣ дар синфҳои 5-11 – уми муассисаҳои таҳсилоти умумӣ [Матн] / Ф.С. Комилиён // Душанбе –2018. – 64 с.

[56]. *Комилиён, Ф.С.* Информатика [Матн] / Ф.С. Комилиён. – Душанбе: Нашриёти «Донишварон». – 2019. – 408 с.

[57]. *Комилиён, Ф.С.* Истифодаи ТИК барои баланд бардоштани сифати дониш дар дарсҳои таълимӣ [Матн] / Ф.С. Комилиён, Р.Қ. Давлатов // Маводҳои конференсияи байналмилалӣ илмӣ – амалӣ дар мавзӯи «Таҳлили компютери масъалаҳои илм ва технология», бахшида ба «Солҳои 2020 – 2040 эълон гардидани 20 – солаи омӯзиш ва рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» ва «75 – солагии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон» (Тоҷикистон, Душанбе, 24 октябри 2023). Душанбе, – С. 146 – 151.

[58]. *Комилиён, Ф.С.* Технологияи иттилоотӣ. Китоби дарсӣ барои синфи 11-уми муассисаҳои таҳсилоти умумӣ. [Матн] / Ф.С. Комилиён, Т. Розӣ

(Шарипов), С.Ҳ. Мирзоев, И.Л. Қосимов, З.Ф. Раҳмонов // –Душанбе: «Шарқи озода», 2018. – 280 с.

[59]. *Комилиён, Ф.С.* Технологияи иттилоотӣ. Китоби дарсӣ барои синфи 5-уми муассисаҳои таҳсилоти умумӣ. [Матн] / Ф.С. Комилиён, Б.Ф. Файзализода // – Душанбе: Маориф, 2022. – 160 с.

[60]. *Комилиён, Ф.С.* Технологияи иттилоотӣ. Китоби дарсӣ барои синфи 6-уми муассисаҳои таҳсилоти умумӣ. [Матн] / Ф.С. Комилиён, Б.Ф. Файзализода // – Душанбе, 2023. – 168 с.

[61]. *Комилиён, Ф.С.* Технологияи иттилоотӣ. Китоби дарсӣ барои синфи 7-уми муассисаҳои таҳсилоти умумӣ. [Матн] / Ф.С. Комилиён (Комилов), З.Ф. Раҳмонзода (Раҳмонов) // – Душанбе: 2020. – 176 с.

[62]. *Комилиён, Ф.С.* Технологияи иттилоотӣ. Китоби дарсӣ барои синфи 8-уми муассисаҳои таҳсилоти умумӣ. [Матн] / Ф.С. Комилиён // –Душанбе: 2019. – 2019. – 200 саҳ.

[63]. *Комилов, Ф.С.* Барномаи таълими фанни технологияи иттилоотӣ дар синфҳои 1 – 11 муассисаҳои таҳсилоти умумӣ [Матн] / Ф.С. Комилов, Д.С. Шарипов, С.Ҳ. Мирзоев, З.Ф. Раҳмонов, И.Л. Қосимов // –Душанбе, 2014. – 48 с.

[64]. *Комилов, Ф.С.* Информатика ва технологияҳои иттилоотӣ [Матн] / Ф.С. Комилов // ЧДММ «Душанбе принт» – Душанбе, 2016. – 480 с.

[65]. *Комилов, Ф.С.* Информатикаи татбиқӣ. [Матн] / Ф.С. Комилов, Д.С. Шарапов // – Душанбе, 2009. – 364с.

[66]. *Комилов, Ф.С.* Технологияи иттилоотӣ. Китоби дарсӣ барои синфи 9 / Ф.С. Комилов, Д.С. Шарапов // – Душабе, – 2013. – 176 с.

[67]. Концепсияи ташаккули ҳукумати электронӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30.12.2011. №643.

[68]. *Коротченкова, А.А.* Межпредметные связи математики и информатики при подготовке специалистов экономического профиля [Текст]: дисс. канд. пед. наук. /А.А. Коротченкова //Орел, 2000. –155 с.

[69]. *Кривошеев, А.О.* Применение информационных технологий в сфере образования и обучения [Текст] / А.О. Кривошеев // – Информационные технологии. – М.: 2010. – №2. – С. 32–36.

[70]. *Кругликов, С.А.* Методика преподавания математики с использованием информационных технологий и компьютерных продуктов учебного назначения. Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук (13 00 02 Теория и методика обучения и воспитания (математика)) [Текст] / С.А. Кругликов // Москва – 2003. – 228 с.

[71]. *Крыгин, С.В.* Microsoft Excel 2010 / С.В. Крыгин // «Учебно – практическое пособие» Н. Новгород 2011. – С. – 72.

[72]. *Кузнецов, А.А.* Развитие методической системы обучения информатике в средней школе: автореф. диссертация доктора педагогических наук. [Текст] / А.А. Кузнецов. – Москва, 1988. – 47 с.

[73]. *Кузнецова, Л.Г.* Формирование межпредметных связей информатики и математики в методической системе обучения студентов непрофильных вузов. Автор. диссер. докт. пед. наук. [Текст] / Л.Г. Кузнецова //М.:–42 с.

[74]. *Кулагин, П.Г.* Межпредметные связи в процессе обучения [Текст] / П.Г. Кулагин // – М.: Просвещение, – 1981. – 96 с.

[75]. *Куликова, Т.Н.* Проектирование учебных компьютерных программ для развития умственных способностей младших школьников на уроках информатики Автор... диссер. канд. педаг. наук. [Текст] / Т.Н. Куликова // Москва 2007.– 11 с.

[76]. *Кульневич, Т.П.* Современный урок Часть III. [Текст] / Т.П. Кульневич, С.В. Лакоценина // Ростов., 2006. – 288 с.

[77]. Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба «Барномаи рушди инноватсионии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2011-2020» аз 30.04.2011. №227.

[78]. Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи иттилоот» аз 03.07.2012. №848.

[79]. Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи ҳуҷҷати электронӣ» аз 31.12.2014, №1174.

[80]. Қосимов, И.Л. Асосҳои информатика ва технологияи компютерӣ [Матн] / И.Л. Қосимов, Р.Н. Одинаев, С.Ҳ. Мирзоев. – Душанбе: 2007. – 176 с.

[81]. Лапчик, М.П. Методика преподавания информатики: учеб. пособие для педагогических вузов / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер // М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 624 с.

[82]. Леднев, В.С. Методика профессионального обучения: производственное обучение [Текст]: Учеб. – практ. Пособие / В.С. Леднев, П.Ф. Кубрушко; Департамент кадровой политики и образования М – ва сел. хоз – ва и продовольствия Рос. Федерации, Тасис. – М.: Моск. гос. ун – т печати (МГУП), 2001. – 99 с.

[83]. Лурье, Л.И. Информационные технологии должны дополнять реальное течение жизни, а не противостоять ей [Текст] / Л.И. Лурье // Сибирский педагогический журнал. Новосибирск: НГПУ, 2009. № 1. С. 89–100.

[84]. Лысенкова, О.В. Методическая система интегрированной подготовки по информатике и математике будущих учителей информатики в педагогическом вузе [Текст]: дисс. канд. пед. наук. / О.В. Лысенкова // Москва, 2008. – 200 с.

[85]. Макарова, Н.В. Информатика [Текст] / Под ред. Н.В. Макарова. – СПб.: Питер, 2012. – 160 с.

[86]. Макарова, Н.В. Информатика и ИКТ: Методическое пособие для учителей. Информационная картина мира. Части 1, 2, 3 [Текст] / Н.В. Макаровой // – СПб.: Питер, 2007.

[87]. Маклакова, О.П. Педагогическая технология межпредметного взаимодействия [Текст]: дисс. канд. пед. наук. / О.П. Маклакова // Брянск, 2003. – 201 с.

[88]. Максимова, В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения [Текст] / В.Н. Максимова // – М.: Просвещение, 1989. – С. 191.

[89]. *Максимова, В.Н.* Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения: Книга для учителя [Текст] / В.Н. Максимова // – М.: Просвещение, – 1984. – 143 с.

[90]. *Мартиросян, Л.П.* Методические подходы к обучению учителей использованию информационных технологий на уроках математики в процессе развития познавательного интереса учащихся: (на примере курса информатики) [Текст]: дисс. канд. пед. наук. / Л.П. Мартиросян // Москва, 2003. – 203 с.

[91]. *Махмутов, М.И.* Современный урок [Текст] / М.И. Махмутов // – М.: Педагогика, 2008. – 184 с.

[92]. *Мирзоахмедов, Ф.* Информатика: дастури таълимӣ [Матн] / Ф. Мирзоахмедов, У. Воҳидов, Ф. Соҳибов. – Душанбе: 2012. – 184 с.

[93]. *Мирзоев, М.С.* Межпредметные связи математических дисциплин с информатикой как основа формирования математической культуры будущего учителя информатики [Текст] / М.С. Мирзоев // Преподаватель XXI век. – М.: МПГУ, 2008. – С. 7–15.

[94]. *Мишин, И.Н.* Компьютерные технологии в научных исследованиях. Учебное пособие для аспирантов [Текст] / И.Н. Мишин // Смоленск, 2015.

[95]. *Моисеев, Н.Н.* Социализм и информатика [Текст] / Н.Н. Моисеев // Москва 1988. – С. – 290.

[96]. *Молоков, Ю.Г.* Компьютер в школах Сибири / Информатика и образование [Текст] / Ю.Г. Молоков // – 1997. – №2. – С. 4–5.

[97]. *Назаров, А.П.* Асосҳои методии барномасозӣ ва арзёбии салоҳияти хонандагон аз математика ва информатика дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ [Матн] / А.П. Назаров // Диссер... доктори илмҳои педагогӣ. Душанбе – 2023, – 331 с.

[98]. *Назаров, А.П.* Методикаи таълими информатика дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ ва миёнаи касбӣ. Китоби дарсӣ [Текст] / А.П. Назаров // – Душанбе, 2019. – 462 с.

[99]. *Назаров, А.П.* Ташкили робитаҳои байнифаннии фанҳои математика ва информатика бо истифода аз компютер [Матн] / А.П. Назаров // Конференсияи

байналмилалии илмӣ – амалии «Проблемаҳои муосири таҳсилоти математикӣ, физикӣ ва информатикӣ дар мактабҳои миёнаи олӣ». – Душанбе: 2016. – С. 169 – 171.

[100].*Носков, М.В.* Реализация межпредметных связей математики и информатики в современном учебном процессе [Текст] / М.В. Носков, В.В. Попова // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, 2015. – с. 67.

[101].*Нугмонов, М.* Информационные и коммуникационные технологии в подготовке учителя / М. Нугмонов, В.В. Самани, Г. Сабилова, У. Холиқов / Материалы межд. науч. конф. «Современные проблемы математики и ее преподавания». – Курган-Тюбе, 2013. – С. 491 – 492.

[102].*Нугмонов, М.* Теоретико – методологические основы методики обучения математике как науки (Монография) [Текст] / М. Нугмонов // – Душанбе, – 2016. – 290 с.

[103].*Овсянникова, Т.Л.* Использование программы GeoGebra при обучении геометрии будущих учителей математики [Текст] / Т.Л. Овсянникова // Мир педагогики и психологии: международный научно – практический журнал. Нижний Новгород: Научно–издательский центр «Открытое знание», 2018. №11 (28). с. 92–99.

[104].*Олимӣ, А.Р.* Истифодаи самараноки тахтаи интерактивӣ (электронӣ) ҳамчун усули фаъоли таълим (дар мисоли таълими фанни физика // Ученые записки Худжандского государственного университета им. академика Б. Гафурова. Гуманитарные науки. 2023. №3 (76). С. 147 – 158. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istifodai-samaranoki-tahtai-interaktiv-elektron-amchun-usuli-faoli-talim-dar-misoli-talimi-fanni-fizika> (дата обращения: 18.07.2024).

[105].*Павлов, А.Н.* Интегрированный курс математики и информатики в старших профильных классах [Текст] / дисс. канд. пед. наук. Москва, 2002. – 199 с.

[106]. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон мухтарам Эмомалӣ Раҳмон «Дар бораи самтҳои асосии сиёсати дохилӣ ва хориҷии ҷумҳурӣ», 26 январи соли 2021. Душанбе: «Шарқи озод», 2021. – 48 с.

[107]. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Пешвои миллат, мухтарам Эмомалӣ Раҳмон «Дар бораи самтҳои асосии сиёсати дохилӣ ва хориҷии ҷумҳурӣ», 26.12.2019 (URL: <http://president.tj/node/21975>).

[108]. Пасхин, Е.Н. Введения в педагогическую информатику: учеб. пособие. [Текст] / Е.Н. Пасхин, А.И. Митин // М.: Изд – во РАГС, 2017. 217 с.

[109]. Перминов, Е.А. Реализация межпредметных связей математики и информатики в подготовке студентов педагогических направлений на основе дискретной математики [Текст] / дисс. канд. пед. наук. Москва, 2017. 378 с.

[110]. Петухов, Е.И. Информационные технологии в образовании / Успехи современного естествознания [Текст] / Е.И. Петухов // –М.: –2013. № 10. – С. 80–81.

[111]. Пидкасистый, П.И. Педагогика: учеб. пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей [Текст] / П.И. Пидкасистого // М.: Педагогическое общество России, 2000. 640 с.

[112]. Пиров, Р. Алгебра. Китоби дарсӣ барои синфи 10-ум. [Матн] / Р. Пиров, Н. Усмонов // Душанбе. «Маориф». 2021. – 288 саҳ.

[113]. Плясунова, У.В. Использование компьютерных математических систем в обучении математике студентов специальности «Информатика» педагогических вузов. Автореферат дисс. канд. пед. наук. 13.00.02. [Текст] / У.В. Плясунова // Ярославль 2004. – 24 с.

[114]. Победоносцева, М.Г. Межпредметные связи информатики [Текст] / М.Г. Победоносцева, М.И. Шутикова // Вестник ТГУ, т.12, вып.5, 2007. С. 621–622.

[115]. Полуэктова, С.В. Использование интерактивной доски на уроках математики [Текст] / С.В. Полуэктова // Эксперимент и инновации в школе 2009/4. – С. 56.

[116].*Раҳмонзода, З.Ф.* Применение автоматизированных систем управления образовательными учреждениями [Текст] / З.Ф. Раҳмонзода, Р.Дж. Давлатов // Вестник Таджикского национального университета. – 2017. – № 3/6 (120). – С. 314–319.

[117].*Раҳмонзода, З.Ф.* Таснифи системаҳои иттилоотӣ дар ташкили идоракунии муассисаҳои таълимӣ [Матн] / З.Ф. Раҳмонзода, Р.Ҷ. Давлатов, А.Ш. Ёфтаков // Маҷмӯаи маводҳои конфронси илмӣ назариявии Коллеҷи омили шаҳри Ваҳдат «Нақши ҷавонон дар рушди кишвари саноатӣ аграрӣ». - Душанбе: «Сомон-Граф», 2017. -С. 34-36.

[118].*Рейзлин, В.И.* Язык С++ и программирование на нём: учебное пособие / В.И. Рейзлин; – 2-е изд., перераб. Томский политехнический университет. – Томск: Изд-ва Томского политехнического университета, 2015 – 212 с.

[119].*Сатторов, А.Э.* Использование новых технологий на уроках математики [Текст] А.Э. Сатторов, С. Тулаганов // Матер. межд. науч. конф. «Математическое образование и информационное общество: проблемы и перспективы» Москва, РУДН, 2012. –С. 348 – 351.

[120].*Сатторов, А.Э.* Истифодаи технологияи компютерӣ дар раванди омӯзиши фанҳои математика [Матн] А.Э. Сатторов, Р. Халилов // Маводи конференсияи илмӣ – назариявӣ «Рушди маориф дар давраи истиқлолияти давлатӣ» ДДҚ, 2010. –С. 140 – 142.

[121].*Сатторов, А.Э.* О роли информационно – технологических дисциплин в подготовке будущих специалистов [Техст] / А.Э. Сатторов, Э.Ш. Махмадалиев // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук. -2021. -№1 -1(83). -С. 132-134.

[122].*Сатторов, А.Э.* Об использовании компьютерной технологии на уроках геометрии [Текст] А.Э. Сатторов, М.С. Шодиев // Сборник статей участ. межд. научно – методической конф. «Развивающий потенциал образовательных технологий», Арзамас (Россия) (17 – 18 мая 2018 г.), 2018. –С. 155 – 158.

[123].*Сатторов, А.Э.* Технологияи информатсионӣ воситаи самаранок гузаштани дарсҳои математика А.Э. Сатторов, Р. Халилов // Маводи

конференсияи илмӣ – методи байналмилалӣ «Такмили мазмун, методҳо ва воситаи омӯзиш дар раванди таълими фанҳои табиӣ риёзӣ», ДДОТ, Душанбе, 2011. –С. 290 – 291.

[124]. *Сатторов, А.Э.* Технологии компьютерӣ дар самаранокии таълими математика [Матн] А.Э. Сатторов, Р. Халилов, Д. Эргашева // Маводи конференсияи илмӣ – амалии байналмилалӣ «Масъалаҳои муосири математика ва методикаи таълими он» Бохтар, 2019 –С. 266 – 268.

[125]. *Селевко, Г.К.* Современные образовательные технологии DOS [Текст] / Г.К. Селевко // Учебное пособие. М.: Народное образование, 1998. 256 с.

[126]. *Сергеева, Т.Ф.* Интеграция математики и информатики в начальном обучении: автореферат дис... кандидата педагогических наук. [Текст] / Т.Ф. Сергеева. – Москва, 1995. – 20 с.

[127]. *Сластенин, В.А.* Готовность педагога к инновационной деятельности [Текст] / В.А. Сластенин, Л.С. Подымова // педагогическое образование и наука, №1, 2006, С. 32–37.

[128]. *Слепухин, А.В.* Использование новых информационных технологий для контроля и коррекции знаний учащихся по математике. Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук (13.00.02 Теория и методика обучения и воспитания (математика)) [Текст] / А.В. Слепухин // Екатеринбург – 1999. – 159с.

[129]. *Султонхайдаров, Н.Х.* Методика применения компьютерной технологии для развития логического мышления студентов в условиях межпредметных связей (на материале учебных занятий по информатике). Дисс. канд. пед. наук. [Текст] / Н.Х. Султонхайдаров // – Душанбе. – 2019. – 145с.

[130]. *Тағоев, Ш.Х.* Коркарди амсилаи компютери бозии педагогии рангпуркунӣ барои рушди салоҳиятҳои хонандагон дар ҷараёни таълими системаҳои ҳисоб [Матн]: дис... номзоди илмҳои педагогӣ: 13.00.02 / Ш.Х. Тағоев // – Бохтар, – 2020.

[131]. *Токарева, И.А.* Использование интерактивной доски при обучении математике [Текст] / И.А. Токарева // [Электронный ресурс] <https://scienceproblems.ru/ispolzovanie-interaktivnoj-doski-pri-obuchenii-matematike.html> (Дата обращения: 10.07.2024)

[132]. *Угринович, Н.Д.* Информатика и информационные технологии [Текст] / Н.Д. Угринович // – М.: БИНОМ, 2003. – 512 с.

[133]. *Ушинский, К.Д.* Человек как предмет воспитания Том 8. [Текст] / К.Д. Ушинский // – М.: 1950. – 546 с.

[134]. *Файзализода, Б.* LCD SMART – экранҳои интерактивӣ ва самаранокии он дар раванди таълим [Матн] / Б. Файзализода // [Захираи электронӣ] <https://apa.tj/lcd-smart-экранҳои-итерактивӣ-ва-самаранокии/> (Дата обращения: 11.07.2024)

[135]. *Файзализода, Б.Ф.* Асосноккунии назариявии ташкили методи таҳсили фосолавӣ дар шароити муосири омодакунии мутахассисони босалоҳият дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбии Тоҷикистон [Матн] / Б.Ф. Файзализода // дисс... док. илм. пед: 13.00.02. – Бохтар, 2021. – 387 с.

[136]. *Файзализода, Б.Ф.* Вазъи кунунии татбиқи равобити байнифаннӣ дар чараёни омӯзиши математика ва технологияи иттилоотӣ дар муассисаҳои таҳсилоти олии педагогӣ [Матн] / Б.Ф. Файзализода, Ш.Ҳ. Тиллоев // Маводи конференсияи илмӣ – амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Масоили мубрами математика ва таълими он» бахшида ба бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (2020 – 2040) Бохтар, 2020. – С. 265 – 267.

[137]. *Файзализода, Б.Ф.* Машғулиятҳои лабораторӣ аз ҷанбаи технологияи иттилоотӣ: Дастури таълимӣ. [Матн] / Б.Ф. Файзализода. – Душанбе, 2020. – 115 с.

[138]. *Файзализода, Б.Ф.* Робитаи байнифаннӣ чун салоҳиятнокии калидӣ зимни омӯзиши амсиласозии математикӣ дар курси технологияи иттилоотӣ [Матн] / Б.Ф. Файзализода, Ш.Ҳ. Тиллоев, А.Қ. Саидов // Номаи Донишгоҳи

давлатии Хучанд ба номи академик Бобочон Ғафуров. – 2020. – № 4. – С. 168 – 173.

[139]. *Файзализода, Б.Ф.* Рушди таълими технологияи иттилоотӣ – асоси муносибати босалоҳият дар шароити ғайолияти таълимӣ [Матн] / Б.Ф. Файзализода, Ҷ.Х. Мирзоев // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. – 2020. – № 1/2 (74). – С. 101 – 108.

[140]. *Федорец Г.Ф.* Межпредметные связи в процессе обучения: Учеб. пособие [Текст]/ Г. Ф. Федорец. – Ленинград : ЛГПИ, 1983. – 88 с.

[141]. *Федорова, В.Н.* Межпредметные связи [Текст]: На материале естественнонауч. дисциплин сред. школы / В.Н. Федорова, Д.М. Кирюшкин // Науч. –исслед. ин-т содерж. и методов обучения Акад. пед. наук СССР. – Москва: Педагогика, 1972. – 152 с.

[142]. *Холмуродова, С.Б.* Самаранокии истифодаи технологияи иттилоотию иртиботи дар таълими фанни математика [Матн] / С.Б. Холмуродова, Р.Ҷ. Давлатов, Н. Давлатов // Масоили рушди Тоҷикистон дар раванди ҷаҳонишавӣ. Маҷмӯаи маводҳои конфронси илмӣ – назариявии Коллеҷи омили шаҳри Ваҳдат бахшида ба «Солҳои 2019 – 2021 «Солҳои рушди деҳот, сайёҳи ва ҳунарҳои мардумӣ», Душанбе, Нашриёти «Меҳроҷ Граф», 2019, – С. 155 – 159.

[143]. *Чернобай, Е.В.* Современные подходы к использованию средств ИКТ нового поколения на уроках: интерактивная доска в учебном процессе [Текст] / Е.В. Чернобай // Эксперимент и инновации в школе 2009/4. – С.54.

[144]. *Чубенко, Е.В.* Использование межпредметных связей на уроках информатики [Электронный ресурс] <https://videouroki.net/razrabotki/ispolzovaniie-miezhpredmetnykh-sviaziei-na-urokakh-informatiki-1.html> (Дата обращения: 12.10.2022).

[145]. *Шарапов, Д.С.* Технологияи иттилоотии шабакавӣ: китоби дарсӣ [Матн] / Д.С. Шарапов, А.Н. Қодирова, А.Ф. Ғадоев. – Душанбе: нашриёти «Ахмедов Рузӣ». – 2014. – 256 с.

[146]. *Шаҳбози, М.* Равобити математика ва информатика [Матн] / М. Шаҳбози // Маорифи Тоҷикистон №7, 2017. – С. 51 – 52.

[147].*Швецова, Е.А.* Реализация межпредметных связей при обучении технологии в основной школе: Выпускная квалификационная работа / Е.А. Швецова // Екатеринбург 2017. – с. 74.

[148].*Щукина, Г.И.* Педагогика: Курс лекций / Г.И. Щукиной // М.: Просвещение 1966. – 648 с.

[149]. [Электронный ресурс]: <https://ru.symbolab.com/> (дата обращения: 2.10.2023).

[150]. [Электронный ресурс]: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.175b02fa-674fedfd-a132639374722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Symbolab (дата обращения: 20.11.2023).

[151]. [Электронный ресурс]: <https://www.python.org/> (дата обращения: 20.06.2024).

[152]. [Электронный ресурс]: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/> (дата обращения: 03.12.2024).

[153]. *Эрик Мэттиз.* Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб - приложения. СПб.: Питер, 2017. – 496 с.

[154]. *Peter Kent.* Using interactive Whiteboards to enhance mathematics teaching [Text] / К. Peter// APMС 11(2). 2006. – 23 Р.

ФЕҲРИСТИ ИНТИШОРОТИ ИЛМИИ ДОВТАЛАБИ ДАРЁФТИ ДАРАҶАИ ИЛМӢ

а) Мақолаҳои илмие, ки дар маҷаллаҳои тақризшавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон нашр шудааснд:

[1-М]. *Абдуллоев И.К.* Алоқамандии байнифаннии математика ва информатика [Матн] / **И.К. Абдуллоев**, А.Э. Сатторов, Афзалшоҳи С. // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав, №1/4 (57). Бохтар – 2018 қисми 2. С. 49–53. ISSN 2663 – 5534.

[2-М]. *Абдуллоев, И.К.* Роҷеъ ба истифодаи технологияи муосир дар раванди таълими математика [Матн] / **И.К. Абдуллоев**, А.Э. Сатторов // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав, №1/1 (59). Бохтар – 2019. С. 156–159. ISSN 2663 – 5534.

[3-М]. *Абдуллоев, И.К.* Оид ба робитаи байнифаннии информатика ва математика дар муассисаҳои таҳсилоти умумӣ [Матн] / **И.К. Абдуллоев**, А.Э. Сатторов // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав, №1/4 (68). Бохтар – 2019. С. 161 – 167. ISSN 2663 – 5534.

[4-М]. *Абдуллоев, И.К.* Ҳалли мисолу масъалаҳои математикӣ дар забони барномарезӣ QBasic [Матн] / **И.К. Абдуллоев**, Т.К. Абдуллоев // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав, №1/3 (77). Бохтар – 2020. С. 133 – 139. ISSN 2663 – 5534.

[5-М]. *Абдуллоев, И.К.* Нақши технологияи иттилоотӣ дар таълими фанни математика [Матн] / **И.К. Абдуллоев**, Т.К. Абдуллоев // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав, №1/4 (80). Бохтар – 2020. С. 142 – 144. ISSN 2663 – 5534.

[6-М]. *Абдуллоев, И.К.* Нақши технологияи муосир дар ташаккул ва рушди қобилияти хонанда дар ҳалли масъалаҳо [Матн] / **И.К. Абдуллоев** // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав, №1/2 (86). Бохтар – 2021. С. 136 – 141. ISSN 2663 – 5534.

[7-М]. *Абдуллоев, И.К.* Интеграция информатика ва математика дар раванди таълим [Матн] / **И.К. Абдуллоев** // Паёми Пажухишгоҳи рушди маориф, Душанбе: 2022. №1 (37). С. 169 – 174.

[8-М]. *Абдуллоев, И.К.* Технологияҳои иттилоотӣ ва имкониятҳои онҳо дар омӯзиши фанни математика [Матн] / **И.К. Абдуллоев** // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Душанбе – 2024. №12. С. 287 – 296.

[9-М]. *Абдуллоев, И.К.* Истифодаи барномаҳои компютерӣ барои баланд бардоштани дониши хонандагон дар раванди таълими фанни математикӣ [Матн] / **И.К. Абдуллоев** // Маҷаллаи байналмилалӣ илмӣ «Фурӯғи илм», Душанбе – 2024. №4 (04). 2024. С. 40 – 52. ISSN 3078 – 395X.

б) Мақолаҳо ва фишурдаҳо дар дигар маҷаллаҳо ва конференсияҳои илмӣ:

[10-М]. *Тағайназаров, С.* Нақши тарбиявии таълими проблемавӣ дар омӯзиши фанни математика [Матн] / С. Тағайназаров, **И.К. Абдуллоев** // Материалы Республиканской научно – теоретической конференции «Актуальные проблемы современной математики и её преподавания». Душанбе. 2017. С. 136 – 140.

[11-М]. *Абдуллоев, И.К.* Равобити байнифаннии информатика ва математика [Матн] / А.Э. Сатторов, **И.К. Абдуллоев**, Афзалшоҳи С. // Маводи конференсияи илмӣ – амалии байналмилалӣ «Масъалаҳои муосири математика ва методикаи таълими он». Бохтар-2019. С. 253–255.

[12-М]. *Абдуллоев, И.К.* Алоқамандии технологияи иттилоотӣ дар фанни математика [Матн] / **И.К. Абдуллоев**, Т.К. Абдуллоев // Маводи конференсияи илмӣ – амалии ҷумҳуриявӣ «Масоили мубрами математика ва таълими он» бахшида ба бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (2020 – 2040). Бохтар–2020. С. 87–89.

[13-М]. *Абдуллоев, И.К.* Равобити забони барномарезӣ дар таълими математика [Матн] / **И.К. Абдуллоев** // Маводи конференсияи илмӣ – амалии ҷумҳуриявӣ «Масоили мубрами математика ва таълими он» бахшида ба

бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (2020 – 2040). Бохтар–2020. С. 89–93.

[14-М]. *Мирзоев К.Қ.* Истифодаи технологияи компютерӣ дар раванди таълим [Матн] / К.Қ. Мирзоев, **И.К Абдуллоев** // Маводи конференсияи илмӣ – амалии ҷумҳуриявӣ «Масоили мубрами математика ва таълими он» бахшида ба бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (2020–2040). Бохтар–2020. С. 184–186.

[15-М]. *Сатторов А.Э.* Нақши робитаи байнифаннии математика ва информатика дар раванди таълим [Матн] / А.Э. Сатторов, **И.К Абдуллоев** // Маводи конференсияи илмӣ – амалии ҷумҳуриявӣ «Масоили мубрами математика ва таълими он» бахшида ба бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (2020 – 2040). Бохтар–2020. С. 239–242.

[16-М]. *Сатторов А.Э.* Оиди истифодаи барномаҳои компютерӣ дар ҳалли масъалаҳои хусусияти техникӣ дошта [Матн] / А.Э. Сатторов, Б.Н. Алламуродов, **И.К Абдуллоев** // Маводи конфронси илмӣ – назариявии коллечи омили шаҳри Ваҳдат, бахшида ба 30 солагии «Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф», солҳои 2020-2040, Ваҳдат 17 июни 2021. С. 11 – 14.

[17-М]. *Мусавирова Р.Ш.* Истифодаи забони барномасозии Visual Basic дар ҳалли масъалаҳои математикӣ ва мантикӣ [Матн] / Р.Ш. Мусавирова, **И.К Абдуллоев** // Маводи конфронси илмӣ-назариявии коллечи омили шаҳри Ваҳдат, бахшида ба 30 солагии «Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф», солҳои 2020-2040, Ваҳдат 17.06.2021. С. 56-60.

[18-М]. *Абдуллоев, И.К.* Татбиқи барномаҳои компютери математикӣ дар муассисаҳои таҳсилоти миёна ва олии касбӣ [Матн] / **И.К Абдуллоев**, Р.Ҷ. Давлатов, Ф. Қадамов // Маводи конфронси илмӣ – амалии ҷумҳуриявӣ

«Самтҳои муосири татбиқи технологияҳои иттилоотӣ дар рақамикунонии таҳсилот, илм ва истеҳсоли саноатӣ», 27.11.2021. ҶДММ «Мулквар». Душанбе: 2021. С. 103 – 106.

[19-М]. *Абдуллоев, И.К.* Методикаи татбиқ ва истифодаи технологияҳои иттилоотӣ кумуникатсионӣ дар таълими математика [Матн] / *И.К. Абдуллоев* // Маводи конфронси илмӣ – амалии ҷумҳуриявӣ «Масъалаҳои канорӣ барои баъзе синфҳои муодилаҳои дифференсиалӣ», Душанбе: 2021. С. 149 – 153.

[20-М]. *Абдуллоев, И.К.* Нақши технологияи иттилоотӣ дар раванди омӯзиши математикаи муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ [Матн] / *И.К. Абдуллоев* // Маводи конференсияи илмӣ–методии байналмилалӣ «Нақши илмҳои табиӣ-риёзӣ ва методикаи таълими онҳо дар раванди саноатикунории босуръати кишвар», Душанбе, 2022. С.261 – 263.

[21-М]. *Абдуллоев, И.К.* Баъзи масоили татбиқи технологияи иттилоотӣ дар омӯзиши фанни математика [Матн] / *И.К. Абдуллоев* // Маводи конференсияи илмӣ – методии байналмилалӣ «Нақши илмҳои табиӣ – риёзӣ ва методикаи таълими онҳо дар раванди саноатикунории босуръати кишвар», Душанбе – 2022. С. 357 – 360.

[22-М]. *Абдуллоев, И.К.* Нақши информатика дар омӯзиши масъалаҳои математикӣ ва алоқамандии байнифаннии онҳо [Матн] / *И.К. Абдуллоев* // Маҷмуаи конференсияи илмӣ – амалии ҷумҳуриявӣ «Қорҳои риёзии ниёғони тоҷику форс Умари Хайём», 3.12.2022, ДБССТ, Душанбе: 2022. С. 55 – 58.

[23-М]. *Абдуллоев, И.К.* Ҳадаф ва самтҳои асосии истифодаи технологияи компютерӣ дар раванди таълими фанҳои дақиқ [Матн] / *И.К. Абдуллоев, А. Мусулмони* // Маводи конфронси байналмилалии илмӣ – амалӣ «Тамоюлҳои муосири байналмилалишавӣ ва масъалаҳои таъмини рақобатпазирии иқтисодӣ миқдори». 27.05.2023. Душанбе, 2023. С. 41 – 43.

[24-М]. *Сатторов А.Э.* Баъзе масъалаҳои иттилооткунории раванди таълими математика [Матн] / *А.Э. Сатторов, И.К. Абдуллоев, Т.К. Абдуллоев* // Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ – назариявӣ

«Масъалаҳои актуалии илми риёзӣ ва методҳои таҳқиқоти онҳо», Кӯлоб. 2023. С. 152 – 155.

[25-М]. *Сатторов А.Э.* Омӯзиши технологияи иттилоотӣ – компютерӣ ҳамчун воситаи такмил додани усулҳои таълим дар дарси математикаи синфҳои болоӣ [Матн] / А.Э. Сатторов, Р.Ҷ. Давлатов, **И.К. Абдуллоев**, Т.К. Абдуллоев // Маводи конференсияи байналмилалӣ илмӣ – амалӣ «Масъалаҳои мубрами таълими фанҳои техникӣ, дақиқ ва риёзӣ», Бохтар: 2024. С. 379 – 381.

[26-М]. *Абдуллоев, И.К.* Афзалиятҳои истифодаи тахтаи электронӣ дар омӯзиши фанни математика [Матн] / **И.К. Абдуллоев**, Т.К. Абдуллоев // Маводи конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ – методӣ дар мавзӯи «Рушд, дастовардҳо ва мушкилоти таълими фанҳои табиӣ – математикӣ», Душанбе ДДОТ: 2024. С. 370 – 374.

[27-М]. *Сатторов А.Э.* Нақши барномаҳои компютерӣ дар рушди малакаҳои ҳалли масъалаҳои математикии хонандагон [Матн] / А.Э. Сатторов, **И.К. Абдуллоев**, Т.К. Абдуллоев // Маводи конференсияи байналмилалӣ илмӣ-назариявӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои мубрами математика дар замони муосир», Кӯлоб: 2025. С. 219 – 222.

[28-М]. *Сатторов А.Э.* Нақши барномаҳои компютерӣ дар рушди малакаҳои ҳалли масъалаҳои математикии хонандагон [Матн] / А.Э. Сатторов, Т.К. Абдуллоев, **И.К. Абдуллоев**, Р.Ҷ. Давлатзода // Маводи конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ – амалӣ дар мавзӯи «Нақш ва мақоми технологияҳои рақамӣ дар иттилоотикунории ҳаёти ҷомеа», ДДХ, Хучанд: 2025. С. 341 – 346.

в) Дастурҳои методӣ:

[29-М]. *Абдуллоев, И.К.* Ҳалли мисолу масъалаҳои математикӣ дар забони барномарезии QBasic (барои навомӯзон) [Матн] / **И.К. Абдуллоев** // Бохтар – 2020. – 164 с.

[30-М]. *Сатторов, А.Э.* Робитаи байнифаннии технологияи иттилоотӣ дар раванди таълими математика (дастури методӣ) [Матн] / А.Э. Сатторов, **И.К. Абдуллоев** // Бохтар – 2025. – 112 с.

ЗАМИМАҲО



Санад

онд ба татбиқи натиҷаҳои корҳои илмӣ-таҳқиқотии докторанти (PhD) МДТ «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав» Абдуллоев Имомали Комилҷонович дар мавзун «Нақши робитаи байнифаннии технологияи иттилоотӣ (информатика) дар рушди маълумотнокии математикии хонандагони синфҳои болоӣ».

Мо, дар зер имзокунандагон – директорони муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумии (МТМУ) №3, №10, №14, литсейи тамоюли технологияи шаҳри Бохтар ба номи Назир Назирматов, литсейи давлатии «Ориёно»-и шаҳри Бохтар, МТМУ №9 ва №47-и ноҳияи Кубодиёни вилояти Хатлони Ҷумҳурии Тоҷикистон, муаллифи таҳқиқот – докторанти (PhD) МДТ «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав» Абдуллоев Имомали Комилҷонович, роҳбари илмӣ – доктори илмҳои педагогӣ, профессори Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав Сатторов Абдурасул Эшбекович, санади мазкурро тартиб додем, ки дар солҳои 2020 – 2021 (марҳилаи аввал) ва 2022 – 2023 (марҳилаи дуюм) озмоиши педагогӣ (эксперимент) бо муҳассилини МТМУ-и дар боло зикргардида гузаронида шудааст.

Таҷрибаҳои амалӣ дар раванди таълим, бахусус дар омӯзиши технологияи иттилоотӣ (информатика), ҳамчун манбаи дониш барои ташкил ва рушди фаъолияти таълимӣ-маърифатии хонандагон нақши муҳим доранд. Ин таҷрибаҳо на танҳо равандҳои гуногуни иттилоотиро шарҳ медиҳанд, балки фаъолият, маърифат ва завқи таҳсили хонандагонро низ афзун менамоянд.

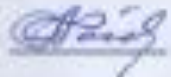
Дар раванди таҳқиқоти худ докторант робитаи байнифаннии технологияи иттилоотӣ (информатика) ва рушди маълумотнокии математикии хонандагони синфҳои болоиро бо истифода аз усулҳои гуногун таҳлил намуд. Ҳамзамон, дар фанни технологияи иттилоотӣ аз усулҳои суҳбат, пурсиш, тестгирӣ ва барномасозӣ истифода гардид, дар ҳоле ки дар дарсҳои математика усули тестӣ ва барномаҳои компютери математикӣ, аз ҷумла Symbolab ва Microsoft Mathematics, татбиқ шуданд.

Бо дарназардошти талаботи замони муосир, мавзун интихобнамудаи докторант (PhD) Абдуллоев И.К. дорои аҳамияти баланд буда, методикаи

пешниҳодшуда ба тақмили фаъолияти таълимии хонандагон тавассути омӯзиши математика ва технологияи иттилоотӣ (информатика) мусондат менамояд. Ин методика бо истифода аз усулҳои муосири таълим самаранокии дарсхоро баланд бардошта, малакаи худомӯзии хонандагонро тақвият мебахшад.

Натиҷаҳои санҷиш нишон доданд, ки методикаи таҳиянамудан докторант (PhD) Абдуллоев И.К. ба рушди фаъолияти таълимии хонандагон тавассути дарсҳои амалӣ аз ҷанби технологияи иттилоотӣ (информатика) дар муассисаҳои таҳсилоти миёна ва муассисаҳои типӣ нав (литсейҳо) таъсири мусбат мерасонад. Он ба тақвияти донишҳои ҷанбӣ, рушди малака ва маҳорати таълимӣ мусондат намуда, дар шароити муосири Ҷумҳурии Тоҷикистон барои баланд бардоштани сифати таҳсил заминаи устувор фароҳам меорад.

Рохбари илмӣ:

доктори илмҳои педагогӣ, профессор:  Сатторов А.З.

Рохбарони

**муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ
ва литсейҳо:**

Директори МТМУ №3-и шаҳри Бохтар:  Иргашева С.

Директори МТМУ №10-и шаҳри Бохтар:  Худойназарова Х.

Директори МТМУ №14-и шаҳри Бохтар:  Қосимова З.

Директори литсейи таъҷили технологияи
шаҳри Бохтар ба номи Н. Назирматов:  Гуломзода М.

Директори литсейи давлатии
«Ориён»-и шаҳри Бохтар:  Насруллоева Ш.

Директори МТМУ №9-и н. Кубодиён:  Бобоева М.

Директори МТМУ №47-и н. Кубодиён:  Давлатов М.