

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ЖИЗЗАХ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ**

Кўлёзма ҳуқуқида
УЎҚ 378.091.3:004.94

ЖУМАБОЕВ САРВАР МУСУРМОНОВИЧ

**ЭЛЕКТРОН ТАЪЛИМ МУҲИТИДА ТАЛАБАЛАРНИНГ
КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ БЎЙИЧА
КОМПЕТЕНЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ
МЕТОДИКАСИ**

13.00.02 – Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси (информатика)

Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (Doctor of Philosophy)

илмий даражасини олиш учун тайёрланган

ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар: физика-математика фанлари
доктори, доцент Б.Х.Эшчанов

Жиззах – 2021

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....3

**I БОБ. ЭЛЕКТРОН ТАЪЛИМ МУХИТИДА ТАЛАБАЛАРНИНГ
КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ БҮЙИЧА
КОМПЕТЕНЦИЯЛАРИНИ ШАКЛАНТИРИШНИНГ НАЗАРИЙ
АСОСЛАРИ.....12**

1.1. Компьютерли модельлаштириш курсини ўқитишнинг мавжуд ҳолати ва муаммолари.....	12
1.2. Электрон таълим ресурслари талабаларда компьютерли модельлаштириш бүйича компетенцияларини шакллантириш воситаси.....	30
1.3. Талабаларнинг компьютерли модельлаштириш бүйича компетенцияларини шакллантиришнинг таркибий тузилмаси.....	40
I боб бүйича хulosалар.....	49

**II БОБ. ТАЛАБАЛАРНИНГ КОМПЬЮТЕРЛИ
МОДЕЛЛАШТИРИШГА ОИД КОМПЕТЕНЦИЯЛАРНИ ЭЛЕКТРОН
ТАЪЛИМ МУХИТИДА РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ АМАЛИЙ
АСОСЛАРИ.....51**

2.1. Компьютерли модельлаштириш воситалари ва босқичларини ўрганиш жараёнида шаклланадиган компетенциялар тавсифи.....	51
2.2. Талабаларда компьютерли модельлаштириш бүйича компетенцияларни ривожлантириш модели.....	69
2.3. Талабаларда компьютерли модельлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантириш методикаси.....	77
2.3.1. Маъруза машғулотини ўтказиш методикаси.....	80
2.3.2. Амалий машғулотни ўтказиш методикаси.....	90
2.3.3. Лаборатория машғулотини ўтказиш методикаси.....	100
2.3.4. Мустақил таълимни ташкил этишга оид тавсиялар.....	104
II боб бүйича хulosалар.....	110

**III БОБ. ТАЛАБАЛАРНИНГ КОМПЬЮТЕРЛИ
МОДЕЛЛАШТИРИШГА ОИД КОМПЕТЕНЦИЯЛАРИНИ
РИВОЖЛАНТИРИШ БҮЙИЧА ТАЖРИБА-СИНОВ ИШЛАРИ.....112**

3.1. Тажриба-синов ишларини ташкил этиш ва ўтказиш методикаси	112
3.2. Тажриба-синов ишлари натижалари ва уларнинг статистик таҳлили....	123
III боб бүйича хulosалар.....	134
Хulosса.....	136
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	140
Иловалар.....	155

КИРИШ

Диссертация мавзусининг долзарбилиги ва зарурати. Жаҳон таълим тизимида ўқитишининг замонавий дидактик воситаларини кенг жорий этиш орқали мутахассисларнинг замонавий билимларини кенгайтиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Европа ва бошқа ривожланган мамлакатларда ўқув жараёнини виртуал лойиҳалаш (*Simulations*), таълим жараёнига масофавий таълим (*Moodle*, *Ilias*, *Dokeos* ва бошқалар) шаклларини кенг татбиқ этиш, электрон ахборот-таълим муҳитида (*e-learning*) олий таълимнинг узлуксизлиги ва амалий йўналғанлиги, таълим олувчиларнинг ижодий қобилиятларини ривожлантириш, касбий компетенциялар тизимини шакллантиришда ахборот-коммуникация технологиялар негизида яратилган замонавий электрон ўқитиш воситаларидан фойдаланиш механизмларини такомиллаштириш катта аҳамият касб этмоқда.

Жаҳоннинг бир қатор етакчи олий таълим муассасаларида замонавий ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланган ҳолда бўлажак мутахассисларда касбий компетенцияларни ривожлантиришга қаратилган кенг кўламли илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бунда айниқса, анъанавий ўқитишига муқобил технологиялар (*Face-to-face learning*, *Distance Education*, *E-Learning*¹) ни такомиллаштириш борасидаги тадқиқотлар муҳим ўрин эгалламоқда. Шу нуқтаи назардан қараганда олий таълим муассасаларида, бўлажак мутахассисларни касбий фаолиятга тайёрлаш жараёнида электрон таълим воситаларини самарали қўллаш орқали уларнинг касбий, шу жумладан компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини ривожлантириш амалиётини кенг жорий этиш муҳим ўрин эгаллайди. Олий таълимда талабаларнинг компьютерли моделлаштириш тўғрисидаги тасаввурларини ривожлантиришга имкон берувчи электрон ўқув-ахборот ресурсларини яратиш, ижодий фикрлашини ривожлантириш, ўқитишида билиш эҳтиёжини фаоллаштирувчи супертьюторлар (машқ

¹ “Юзма-юз ўқитиш”, “Масофадан ўқитиш”, “Электрон таълим” методлари (<https://facetofacelearning.edu/>)

қилдирувчи дастурлар) ва Blended Learning² методини қўллаш Республикализнинг интеллектуал ресурслари салоҳиятини оширишда алоҳида аҳамият касб этади.

Бугунги кунда олий таълим муассасаларида таълим жараёнини ташкил этишда компетенциявий ёндашувга асосланган ташкилий-педагогик механизмларни такомиллаштириш орқали мамлакатимиз интеллектуал ресурслари потенциали улушини ошириш алоҳида аҳамият касб этмоқда. “Узлуксиз таълим тизимини янада такомиллаштириш, сифатли таълим хизматлари имкониятларини ошириш, шунингдек, “илмий-тадқиқот ва инновация фаолиятини рағбатлантириш, илмий ва инновация ютуқларини амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш”³ устувор вазифалар сифатида белгиланган. Бу педагогика олий таълим муассасаларида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришда амалда қўлланилаётган аудитория-дарс усулига муқобил технологияларни (муносабатлар педагогикаси, ҳар томонлама тарбиялаш, қатъий белгилаб қўйилган дастурлар ва дарсликларсиз ўқитиш, лойиҳалаш ва юкламани кўпайтириш методи, креатив фаолиятга йўналтирилган ижодий топшириқларва бошқалар) қўллашни кўзда тутади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги Фармони, 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сон “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги Қарори, 2018 йил 19 февралдаги ПФ-5349-сон “Ахборот технологиялари ва коммуникациялари соҳасини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги Фармони, 2020 йил 5 октябрдаги ПФ-6079-сон “Рақамли Ўзбекистон - 2030” стратегиясини тасдиқлаш ва уни самарали амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги Фармони, ҳамда мазкур

² “Аралаш таълим” методи. (<http://learning.blendedlearning.pro/>)

³ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ти фармони.

фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-хукуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация муайян даражада хизмат қиласди.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишлариға мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг I.“Ахборотлашган жамият ва демократик давлатни ижтимоий, хукуқий, иқтисодий, маънавий-маърифий ривожлантиришда, инновацион ғоялар тизимини шакллантириш ва уларни амалга ошириш йўллари” устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Мамлакатимиз таълим тизимини такомиллаштириш, ўқитишни ташкил қилишда таълим жараёнининг интерфаоллигини оширувчи замонавий усуллардан фойдаланиш, компьютерлаштириш концепцияси ва назарияси, компьютер ва ахборот технологияларини ўқув жараёнида қўллаш бўйича республикамиз олимлари А.А.Абдуқодиров, М.М.Арипов, У.Ш.Бегимқулов, Ф.И.Закирова, Н.А.Муслимов, Қ.Т.Олимов, Р.Ҳ.Ҳамдамов, М.Ҳ.Лутфиллаев, Ш.С.Шарипов, Н.И.Тайлақов, О.Ҳ.Тўракулов, Ж.А.Ҳамидов, С.К.Турсунов, М.Файзиева, Н.Хайтуллаева ва бошқалар илмий изланишлар олиб боришган.

Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги мамлакатларида автоматлаштирилган таълим тизимларини яратиш, таълимда ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, очик ва масофадан туриб ўқитиш тизимларини ташкил этиш масалаларининг айрим жиҳатларини А.А.Андреев, Н.В.Апатова, В.В.Довган, Е.С.Полат, И.В.Роберт, Е.Г.Скибицкий ва бошқалар томонидан ўрганилган.

Хорижий мамлакатлар олимлари: I.Allen, N.Jennifer, M.Prensky, S.Robert, P.Porter, L.Breeman, A.T.Collins, R.Sears, A.Smit, F.Tendbruk, K.Franco ва бошқалар ўз илмий ишларида, ахборотлаштириш, моделлаштириш билан боғлиқ бир қатор муаммоларни ёритган.

“Компетенция”, “компетентлик”, “таянч компетенция” ва “касбий компетенция” каби тушунчаларнинг мазмун ва моҳиятини ўрганиш ва тадқиқ

қилиш, шакллантириш, ривожлантириш ва ташхислаш масалаларига оид изланишлар эса республикамиз олимлари Н.А.Муслимов, Ш.С.Шарипов, О.А.Қўйсинов, Н.Н.Каримова, Ё.Р.Нажмиддинова, Ж.Р.Турматов, Р.Х.Файзуллаев, К.Т.Уматалиевалар, У. Минбоев, МДҲ ва хорижий мамлакатлар олимларидан В.И.Байденко, А.А.Вербицкий, Н.А.Гришина, Э.Ф.Зеер, И.А.Зимняя, Н.В.Кузьмина, А.И.Кулешова, А.К.Маркова, Н.В.Скачкова, А.В.Хоторский, С.Р.Berger, W.Grade, J.Harmer, L.Harvey ва бошқалар томонидан олиб борилган

Тахлиллар шуни кўрсатадики, юқорида келтирилган тадқиқотларда олий таълим муассасаларида юқори малакали мутахасислар тайёрлаш жараёнини ташкил этиш ва такомиллаштириш бўйича назарий ва амалий ахамиятга эга бўлган бир қатор ишлар амалга оширилган бўлсада, аммо, электрон ахборот таълим муҳитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш компетенцияларини ривожлантириш методикасини ишлаб чиқишига доир маҳсус, кенг қамровли тадқиқот ишлари амалга оширилмаган.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация Жizzах давлат педагогика институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг “Узлуксиз таълим тизимини технологиялаштиришнинг долзарб муаммолари” (2016 йил 26 февралдаги № 5-сонли институт Кенгашида тасдиқланган) мавзусидаги тадқиқот ишлари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади электрон таълим муҳитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш методикасини ишлаб чиқишидан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

педагогика олий таълим муассасаларида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришнинг педагогик – психологик жиҳатларини танқидий ва тизимли тахлил қилиш;

талабаларда компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини электрон ўқитиш воситалари орқали ривожлантиришнинг ўзига хос хусусиятлари, таркибий тузилмаси ва тамойилларини аниqlаш;

дифференциал ёндошув ва визуаллашган ўкув жараёни интеграцияси асосида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришга хизмат қилувчи электрон методик таъминот мазмунини ишлаб чиқиш;

талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш модели таркиби ва мазмунини асослаш ҳамда унинг педагогик самарадорлигини тажриба - синов орқали текшириш.

Тадқиқотнинг обьекти сифатида педагогика олий таълим муассасаларида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини электрон ўқитиш воситалари орқали ривожлантириш жараёни танланган.

Тадқиқотнинг предметини электрон таълим муҳитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш методикасининг мазмуни, шакли, методи ва воситалари ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот мавзусига оид илмий методик ва электрон манбаларни қиёсий-танқидий тахлил қилиш, ўкув жараёнини кузатиш, ўқитувчи ва талабалар билан суҳбат; сўров ўтказиш; педагогик эксперимент; математик статистика қайта ишлаш усулларидан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларнинг когнитив, праксеологик, мотивацион, рефлексив каби функционал компонентлари таълим мазмунининг билимлар, фаолият усуллари ва тажрибалари тизимига интеграцияси асосида ишлаб чиқилган;

талабаларда компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларни ривожлантиришнинг тузилмавий-функционал модели формаллаштириш, моделлаштириш, алгоритмлаш ва дастурлаш босқичларида, билиш мустақиллиги ва фаоллигини ошириш орқали компетенциялар

ривожланганлигининг репродуктив, алгоритмик, қисман изланувчанлик ва ижодий даражалари ҳамда англаш, билиш, қўллаш, таҳлил, синтез ва хуносалаш қўрсатгичлари мазмунини ишлаб чиқилган:

талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришнинг методик таъминоти, объектга йўналтирилган дастурлар, оффис дастурлар, амалий дастурлар пакети ва таълимни лойихалаш технологиялари интеграцияси асосида электрон ўқитиш воситаларини, ўқув материаллари интерфаоллиги ҳамда прогностик, танқидий баҳоловчи ва креативликни аниқловчи ижодий-интеллектуал топшириқлар мажмусини ишлаб чиқиши орқали такомиллаштирилган;

талабаларда компьютерли моделлаштириш бўйича компетенциялар ривожланганлигини аниқлашга қаратилган репродуктив, алгоритмик, қисман изланувчан ва ижодий даражаларни баҳолашнинг автоматик, ҳаққонийлик, интегративлик, объективлик хусусиятларига эга мотивацион, фаолиятли ва креатив мезонлари мазмуни ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижаси қўйидагилардан иборат:

таълим технологиялари ҳамда анимация, тақдимот слайдлари ва амалий дастурий пакетлар интеграцияси асосида талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантиришга хизмат қилувчи методик таъминот ишлаб чиқилган ва Интернет тармоғига жойлаштирилган (www.komprmodel.uz);

талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенциялар даражасини аниқлашга йўналтирилган мураккаблик даражаси турлича бўлган мослашувчан тест топшириқлари ишлаб чиқилган ва ўқув жараённига тадбиқ этилган;

талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантиришга йўналтирилган педагогик жараённинг модели ишлаб чиқилган ва амалиётга тадбиқ қилинган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги хорижий ҳамда ОАК рўйхатидаги илмий журналларда чоп этилган мақолалар, халқаро ва

республика миқёсидаги илмий конференциялар материаллари, илмий-методик таклифларнинг амалиётда татбиқ этилганлиги, тадқиқот вазифаларига мос тадқиқот методларининг қўлланилганлиги, педагогик тажриба-синов натижаларига математик статистика усуллари билан қайта ишлов бериш натижалари ва ваколатли ташкилотлар томонидан тасдиқланганлиги билан изоҳланади

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти таклиф этилган модель ва методика, ишлаб чиқилган электрон ўқитиш воситалари педагогика олий таълим муассасаларида ўқитиш сифати ва самарадорлигини ошириш, таълим жараёнини тизимли, компетенциявий, шахсга йўналтирилган ёндашувлар асосида ташкил этиш, ўқув режа ва дастурларни такомиллаштириш, талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини ривожлантиришда қўлланиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундан иборатки, улар олий таълим тизимини янада такомиллаштириш бўйича меъёрий-хукуқий ҳужжатлар ва чора-тадбирлар дастурларини тайёрлаш, ноанъанавий усулда машғулотларни ташкил этиш бўйича ишлаб чиқилган методик тавсиялардан эса ўқув режа ва дастурлар ҳамда малака талабларини такомиллаштириш, дарслик ва ўқув қўлланмалар яратиш ва талабаларнинг олий таълим муассасасини битирганидан кейинги фаолияти самарадорлигини оширишга хизмат қилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Электрон таълим мухитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш методикасини ишлаб чиқишига оид тадқиқот натижалари асосида:

компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларнинг когнитив, праксеологик, мотивацион ва рефлексив функционал компонентлари мазмунининг билимлар, фаолият усуллари ва тажрибалари тизимига интеграцияси асосида ишлаб чиқишига оид таклифлар “компьютерли

моделлаштириш” электрон ўкув қўлланмаси мазмунига сингдирилган (гувоҳнома № DGU 02390, № DGU 05043) ва komrmodel.uz домени бўйича интернет тармоғига жойлаштирилган. (Олий ва ўрта маҳсус таълим вазирлигининг 2020 йил 9 июлдаги 89-03-2490-сон маълумотномаси). Натижада педагогика олий таълим муассасаларида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетентлигини ривожлантиришга шароит яратилган;

компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларни
ривожлантиришнинг формаллаштириш, моделлаштириш, алгоритмлаш ва
дастурлаш босқичларда, билиш мустақиллиги ва фаоллигини ошириш орқали
компетенциялар ривожланганлигининг репродуктив, алгоритмик, қисман
изланувчанлик ва ижодий даражалари ҳамда англаш, билиш, қўллаш, таҳлил,
синтез ва хуносалаш кўрсатгичлари мазмунини очиб бериш асосида ишлаб
чиқилган тузилмавий-функционал модели “Информатика ўқитиш
методикаси” бакалавриат йўналиши малака талаби мазмунига сингдирилган.
(Олий ва ўрта маҳсус таълим вазирлигининг 2020 йил 12 августдаги 89-03-
2782-сон маълумотномаси). Натижада талабаларнинг ўкув курсини
ўзлаштиришлари осонлашган, компьютерли моделлаштиришга оид
компетенциялари ривожланиб курсни ўрганишга бўлган қизиқишлари
кучайган;

объектга йўналтирилган дастурлар, оффис дастурлар, амалий дастурлар
пакети ва таълимни лойиҳалаш технологиялари интеграцияси асосида
электрон ўқитиш воситаларини, ўкув материаллари интерфаоллиги ҳамда
прогностик, танқидий баҳоловчи ва креативликни аниқловчи ижодий-
интеллектуал топшириқлар мажмусини ишлаб чиқишига оид таклифлар ва
тавсиялар талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича
компетенцияларини ривожлантиришнинг методик таъминоти мазмунига
синдирилган. (Олий ва ўрта маҳсус таълим вазирлигининг 2020 йил 9 июлдаги
89-03-2490-сон маълумотномаси). Натижада талабаларда компьютерли

моделлаштиришга оид компетенциялари мазмунан такомиллаштирилган ва ўқитиш самарадорлигини оширишга эришилган.

Тадқиқот натижаларининг аprobацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 15 та республика ва 3 та халқаро илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилингандиги. Тадқиқот мавзуси бўйича жами 38 та илмий иш, жумладан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 13 та мақола (10 та республика ва 3 та хорижий журналда), 1 та электрон услубий қўлланма интернет тармоғига жойлаштирилган. Шунингдек, Ўзбекистон Республикаси давлат интеллектуал мулк агентлигидан 2 та муаллифлик гувоҳномалари олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация ишнинг умумий тавсифи кириш, учта боб, умумий хуносалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати, иловалардан ташкил топган бўлиб, 139 саҳифада ёритиб берилган.

**I БОБ. ЭЛЕКТРОН ТАЪЛИМ МУҲИТИДА ТАЛАБАЛАРНИНГ
КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ БЎЙИЧА
КОМПЕТЕНЦИЯЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШНИНГ НАЗАРИЙ
АСОСЛАРИ**

**1.1. Компьютерли моделлаштириш курсини ўқитишнинг мавжуд ҳолати
ва муаммолари**

Жамият ва фан технологиялардаги ўзгаришлар таълим тизимида улкан имкониятларга йўл очиб бермоқда. Ҳозирги кунда олий таълим муассасалари битиравчиларидан алоҳида билим ва кўникмаларга эга бўлиш талаб этилмайди, балки айнан бир соҳада муваффақиятли фаолият олиб бориш учун билим ва кўникмаларни қўллашга тайёрликни таъминлайдиган яхлит компетенцияларга эга бўлиш талаб этилади. Бугун мамлакатимизда истиқлол шарофати туфайли барча фан соҳаларини ривожланган давлатларда тўпланган тажрибалар асосида таҳлил қилиш ва янада такомиллаштириш имкониятлари мавжуд. Ўзбекистонда электрон ўқитиш воситаларини таълим жараёнида қўллаш ва интернет тармоғидан мақсадли фойдаланишни ривожлантиришга йўналтирилган бир қанча миллий дастурлар ишлаб чиқилиб, қарорлар қабул қилинган [1],[2],[3],[4],[5]. Бундай ўзгаришлар эътиборни касбий компетенцияларни шакллантириш вазифаси бўлган олий таълим тизимини такомиллаштиришга, шунингдек, таълим тизимида янги вазифаларни амалга оширишга тайёр ўқитувчиларни тайёрлаш муаммоларига қаратади. Е.Х.Бугайконинг [28] таъкидлашича, бугунги кунда таълим олдида янги стандартлар асосида ишлашга қодир педагогларни тайёрлаш вазифаси турибди, бунда эътибор таълимда назарий билимларидан фойдаланишнинг амалий жиҳатларига қаратилади. Педагогик таълимни модернизация қилиш жараёнида, аввало, бу ўқитувчиларнинг предметли тайёргарлиги билан эмас, балки уларнинг касбий педагогик компетенциясини тўла шакллантирадиган, уларнинг мутлақо бошқача амалий машғулотларини ташкил этиши билан

боғлиқ жараён бўлиши зарур. Педагогик олий таълимнинг информатика ўқитиши методикаси таълим йўналишида тақсил олаётган талабалар томонидан ўзлаштириладиган умумий ва ихтисослик фанлар мазмуни мактаб информатикаси дастурларига, шунингдек, касбий педагогик вазифалар соҳасига тўла мос келади. Шу билан бирга, информатика ўқитувчисини тайёрлашнинг предметли блокида ўқитувчи фаолияти ва мактаб ўқув дастурларининг мазмуни билан бевосита боғлиқ бўлмаган фундаментал информатика бўлимларига тегишли бўлган фанлар мавжуд. Хусусан, бу бўлғуси информатика ўқитувчisi учун компьютерли моделлаштириш соҳасида ўқитишини таъминлайдиган фанлар ҳисобланади. Компьютерли моделлаштириш умумкасбий фанлар бўйича информатика ўқитувчисини тайёрлашда қандай аҳамиятга эга? Ушбу фаннинг мазмуни, талабалар томонидан ўзлаштирилиши, мактаб информатика курсидан бошланиши ва моделлаштириш тушунчаларини ўқитиши учун тўлиқ зарур деб таъкидлаш қийин эмас. Компьютерли моделлаштиришни ўқитиши жараёнида ахборот технологияларини қўллаш учун асос яратади, деб ҳисоблаш мумкин. Шу билан бирга, агар биз информатикани ўқитишининг сифат жиҳатидан янги технологияларини (талабаларнинг лойиҳа ва тадқиқот ишлари, иқтидорли талабалар билан ишлашнинг турли шаклларини амалга ошириш ва бошқалар) амалга ошириш ҳақида гапирадиган бўлсак, у ҳолда талабаларни “Компьютерли моделлаштириш” фанини ахборот технологияларидан фойдаланган ҳолда, юқори даражада амалга оширилган тадқиқотлар ва лойиҳалар учун зарур бўлган билим ва кўникмалар билан қуроллантиришимиз зарур. Педагогика соҳасида компьютерли моделлаштириш фанини ўқитища электрон ўқитиши воситаларидан фойдаланиш масаласини ҳал қилишнинг назарий шартлари мавжуд: таълимда компьютерли моделлаштиришни ўқитиши методикаси соҳасида тадқиқотлар (Э.Т.Селиванова, Э.В.Бугайко, О.В.Оскина, М.Л.Никонорова), информатика ўқитувчисига компьютерли моделлаштиришни ўргатиш назарияси ва амалиёти (А.В.Могилев, Н.И.Пак, Э.К.Ҳеннер, А.Л.Королев ва бошқалар), ўқитиши воситаси сифатида

компьютерли моделлаштиришдан фойдаланиш (Л.В.Жук, М.В.Ларионов, Н.Б.Розова ва бошқалар илмий тадқиқот ишларини олиб боришган). Таълимда ўқитишининг янги шакллари, усуллари ва технологияларини қўллаш бўйича кўплаб тадқиқотлар ўтказилган жумладан: компьютерли моделлаштириш (Э.И.Травкин, Э.В.Филимонова, О.М.Губанова, С.М.Комарова), информатикага оид (И.В.Симонова, Н.В.Софронова, М.С.Горбузова, Т.К.Смиковская, М.А.Никитина, А.Машевская ва бошқалар) тадқиқотлар ўтказишиган.

Компьютерли моделлаштириш технологияларининг ривожланиши, унинг машғулот жараёнида қўлланилиши, талабалар учун моделлаштиришнинг фан ва амалиётдаги ўрни тўғрисида тасаввурга эга бўлиш билан бир қаторда, компьютер технологияларидан фойдаланган ҳолда моделлаштиришнинг асоси ҳисобланади. 2017 йилдан буён “Компьютерли моделлаштириш” ўқув курси информатика ўқитиши методикаси йўналиши ўқув режаси умумкасбий фанлар блогига киритилган. 2017 йилда тақдим этилган 5110700 – “Информатика ўқитиши методикаси” таълим йўналиши учун “Компьютерли моделлаштириш” фан дастурига мувофиқ [6], курснинг асосий мақсади “талабаларнинг моделлаштириш ҳақидаги ғояларини илмий билиш усули сифатида кенгайтириш, билиш ва тадқиқот фаолиятини юритиши воситаси сифатида компьютерлардан фойдаланишга қаратилган”. Э.А.Бабкин фикрича “Информатика ўқитиши методикаси” йўналиши талабалари учун “Компьютерли моделлаштириш” фанининг асосий мақсадларига қўйидагилар киради: талабаларнинг умуман моделлаштириш ва хусусан компьютерли моделлаштириш асослари тўғрисида назарий билимларини шакллантириш; турли соҳаларга оид бўлган моделларини тузишда ва компьютерда моделлар устида тажрибалар ўтказишида амалий қўнималарни эгаллашлари зарур ҳисобланади. Муаллифларнинг фикрига кўра, фанни ўрганиш мақсадлари қўйидагилардан иборат: 1) умуман моделлаштиришнинг асосий принциплари ва хусусан ахборот тизимлари, моделлаштириш тизимларини ташкил этиш, замонавий моделлаштириш турлари, уларнинг имкониятлари ва ривожланиши

тенденциялари тўғрисида билимларга эга бўлиш; 2) мутахассисликнинг амалий соҳасига оид оддий моделларини яратиш, экспериментни режалаштириш, унинг натижаларини талқин қилиш ва моделлаштириш усулларини турли масалаларни ечишда, шу жумладан ахборот тизимларини таҳлил қилиш ва синтез қилиш билан боғлиқ бўлган кўникмаларга эга бўлишлари зарур [25]. А.Л.Королев, педагогик олий таълим муассасалари талабалари учун “Компьютерли моделлаштириш” ўқитиш курсининг мақсади (“Информатика ўқитиш методикаси” таълим йўналишлари учун давлат таълим стандарти) куйидагиларни белгилайди: замонавий моделларни қуриш, жорий этиш ва тадқиқ этиш усуллари тўғрисида асосий маълумотларни тақдим этиш, табиатдаги ҳар хил обьектлар, жараёнлар ва тизимларни тадқиқ этиш; талабаларнинг моделлаштиришни илмий билиш усули сифатида тушунчаларини кенгайтириш; моделлаштириш методологияси билан танишиш; амалий фаолият ва илмий изланишларнинг турли соҳаларида компьютерни билим воситаси сифатида ишлатиш қобилиятини ривожлантириш; муайян муаммоларни ҳал қилиш учун моделлаштириш усулларини қўллаш қобилиятини ривожлантириш; моделлаштириш жараёнлари ва турли хил табий тизимларини, шунингдек таълим соҳасидаги кўникмаларни шакллантириш кабиларни ўрганишни назарда тутади [60]. Муаллиф курснинг куйидаги мақсадларини белгилайди: 1) касбий фаолиятда моделлаштиришдан фойдаланишни ўргатиш; 2) ҳар хил амалий ва илмий фаолият турларига оид моделларни яратиш ва намунавий экспериментларни ўтказиш учун замонавий усул ва технологиялар билан танишиш; 3) бўлажак ўқитувчини моделлаштириш воситалари ва моделларни ишлаб чиқишдан фойдаланган ҳолда машғулотларни методик жиҳатдан саводли ташкил этиш ва ўтказишга, информатика курси учун таълим стандартининг тегишли қисмини ўқитишга назарий ва амалий жиҳатдан тайёрлаш; 4) таълим жараёнида моделлардан, моделлаштириш ва намунавий экспериментдан самарали фойдаланишни ўргатиш; 5) билим ва ижодий қобилияtlарни ривожлантиришга, универсал билим, кўникма ва малакаларнинг ажралмас

тизимини шакллантиришга, шунингдек мустақил фаолиятга йўналтирилган тренингни амалга оширишда яъни замонавий таълим сифатини белгилайдиган асосий компетенцияларни ривожлантириш бўйича замонавий компьютерли моделлаштириш технологиялари имкониятлари билан танишиш; 6) келажакда ўқитувчининг ахборот технологияларининг доимий равишда ривожланиши ва такомиллашиб бориши шароитида ўз-ўзини ўрганиш учун зарур бўлган ижодий салоҳиятини ривожлантиришни кўзда тутади [ўша ерда]. Р.В.Маернинг таъкидлашича, компьютерли моделлаштириш усулларини ўрганиш келажакда информатика ўқитувчиларини тайёрлаш учун катта аҳамиятга эга, чунки информатика курсида компьютерли моделлаштириш асослари (динамик тизимларни моделлаштириш, статистик ва симуляцион моделлаштириш муаммолари ва бошқалар) ўрганилмайди [76]. С.М.Комарова компьютерли моделлаштиришни ўқитишида талабаларда тадқиқот фаолияти кўнилмаларини шакилланганлиги яъни, Олий таълимнинг стандартида кўрсатилган зарур компетенцияларни ривожлантирганлигини ёзади, жумладан: 1) табиий ахборот ва математик билимлардан замонавий ахборот маконида фойдаланиш қобилияти; 2) ўз-ўзини таёrlаш ва ўзини ўзи тарбиялаш қобилияти; 3) уларнинг касбий ўсиши ва шахсий ривожланиш траекториясини лойиҳалаш қобилияти; 4) таълим соҳасидаги тадқиқот муаммоларини шакллантириш ва ҳал қилиш учун тизимлаштирилган назарий ва амалий билимлардан фойдаланишга тайёрлиги; 5) талабаларнинг ўқув ва тадқиқот фаолиятини бошқариш қобилияти [57, 60 б.]. Муаллифлар компьютерли моделлаштиришни информатика фанининг бир тармоғи сифатида қараб унинг мазмуни ва ўзига хос хусусиятлари ҳақидаги кенг қарашларни ҳисобга олган ҳолда, “Компьютерли моделлаштириш” ўқув курсини ўқитиши мазмунини шакллантиришга турли хил ёндашувларни таклиф қилишганини кўриш мумкин. И.И.Раскина компьютерли моделлаштириш ўқув курсининг мазмунига қўйидагиларни киритади: 1) компьютер модели ва компьютерли моделлаштириш тушунчаси; 2) математик модель тушунчаси, математик моделларнинг ҳар хил таснифлари, математик модельни тузишнинг

асосий босқичлари, турли хил табиий ҳодисалар ва инсон фаолиятининг математик моделларини қуришга мисоллар, математик моделларнинг ҳар хил турлари: тавсифловчи моделлар; оптималлаштириш моделлари; ўйин моделлари; симуляция моделлари ва бошқалар; 3) моделлаштириш воситаларини ўрганиш; 4) мураккаблиги ва тафсилотлар даражаси педагогик олий таълим муассасасида ўқитишнинг ўзига хос хусусиятларига мос келиши керак бўлган аниқ компьютерли моделларни ишлаб чиқиш кабилар [99]. Э.А.Бабкин, О.М. Бабкиналар “Информатика ўқитиш методикаси” йўналиши талабалари учун компьютерли моделлаштиришни қуидаги тамойилларга асосланиб ўқитишни таклиф қилишади: 1) моделлаштириш назариясининг асосий тушунчаларини кўриб чиқиш ва моделлар ва моделлаштириш турларини таснифлаш, компьютер моделларининг таснифи кўриб чиқиш; 2) компьютерли моделлар ва улар билан тажрибаларни ўрганиш учун тадқиқот обьекти сифатида ишлатиш; 3) дастурий таъминот моделларини (юқори даражадаги дастурлаш тиллари ва моделлаштириш тизимлари, универсал моделлаштириш тизимлари, жадвал процессорлари)ни татбиқ этишининг турли хил ёндашувларини ўрганиш; 4) компьютерли моделлаштириш фанининг асосий бўлимларидан бири имитацион моделлаштириш бўлими бўлиши керак; 5) дастгоҳ қурилиши, тайёр моделларни ўрганиш ва тадқиқ қилиш, мустақил равиша моделларни яратишга қадар амалга оширилиши керак – деб такидлайди [25]. А.В.Могилев, Н.И.Пак, Э.К.Хеннернинг таъкидлашича, компьютерли моделлаштириш “энг қудратли ахборот технологияси” бўлиб, “ҳар хил фанларга киришни ўз ичига олган интеграл интизомдир”. Муаллифлар турли хил билим соҳаларидаги моделлар мисолларидан фойдаланиб, компьютерли математик моделлаштиришнинг баъзи бир типик муаммоларини тадқиқ этадилар, уларнинг ечими информатика соҳасидаги мутахассис учун зарур бўлган кўникмаларни ривожлантиришга ёрдам беради. Компьютерли математик моделлаштириш доирасида муаллифлар томонидан таклиф қилинган ёндашувга кўра бўлғуси информатика ўқитувчиларини тайёрлашда қуидаги асосий масалалар кўриб чиқиласди: 1) моделлаштириш

турлари; 2) компьютерли математик моделлаштириш (компьютерли математик моделлаштириш босқичлари ва мақсадлари; математик моделларни таснифи); 3) физик жараёнларни моделлаштириш (муҳитнинг қаршилигини ҳисобга олган ҳолда жисмнинг эркин тушиши; уфқа бурчак остида улоқтирилган жисмнинг ҳаракати; массаси ўзгарувчан жисмнинг ҳаракати: ракета учиши; самовий жисмларнинг ҳаракати; зарядланган заррачаларнинг ҳаракати; математик маятникнинг тебранишлари; узлуксиз муҳитда ҳодисалар ва жараёнларни моделлаштириш; иссиқлик ўтказувчанлик жараёнини моделлаштириш); 4) экологияда компьютерли моделлаштириш (турлараро рақобат моделлари; турлараро рақобатнинг логистик модели; йиртқич ва ўлжа популяцияси сонининг динамикаси; популяция динамикасини симуляция қилиш); 5) инсоният ривожланишининг глобал моделлари; 6) тасодифий жараёнларни моделлаштириш (стохастик моделлаштириш техникаси; тизимларнинг тасодифий жараёнларни моделлаштириш; тасодифий жараёнларни моделлаштиришга мисоллар); 7) иқтисодиётдаги компьютерли математик моделлаштириш кабиларни тақиқ этишган [78]. А.В.Могилев, Н.И.Пак, Э.К.Хеннернинг таъкидлашича, компьютерли моделлаштириш бўйича лаборатория ишларини бажаришда сиз тўртта дастурий таъминотдан фойдаланишингиз мумкин: 1) юқори даражадаги дастурлаш тизимлари; 2) офис пакетларининг иш столи процессорлари; 3) компьютер математикаси тўпламлари; 4) ҳар хил турдаги жараёнларни моделлаштириш учун маҳсус пакетлар [79]. Ю. Ю. Тарасевич Математик ва компьютерли моделлаштириш – “Информатика ўқитиш методикаси” йўналиши талабалари учун турли хил мавзуларнинг (физика, кимё, экология) мисоллари билан таништириш бўлиб, курсда 24 та математик модель қандай тузилганлиги ва уни ечиш таҳлил қилинганлиги қўрсатилган. Иккинчи қисмда у сифатли таҳлил қилиш қийин ёки имконсиз бўлган ва жараённи тўғридан-тўғри компьютерда моделлаштиришни талаб қиласиган муаммоларни келтириб чиқарадиган тушунчалар (хаотик хатти-ҳаракатлар, уяли автоматлар, перколация ва кинетик ўсиш муаммоларини намойиш этадиган тизимлар ва бошқалар қўриб

чиқилади). Муаллиф математик пакетлар (Mathematica, Maple, Matlab, MathCAD) ёрдамида динамик тизимни ўрганишга мисоллар келтириб ўтган [113]. Р.В.Маернинг таъкидлашича, компьютерли моделлаштириш усулларини ишлаб чиқиш, агар у талабаларнинг жисмоний, биологик, ижтимоий ва бошқа жараёнларни симуляция қиласидан компьютер дастурлари тўпламини яратиш ва ўрганиш фаолиятига асосланган бўлсагина самарали бўлади, – деб таъкидлайди. Талабалар компьютерда моделларини яратиш ва улардан турли хил объектларни (жараёнларни) ўрганишда фойдаланишининг амалий жиҳатларини тушунишлари кераклиги сабабли муаллиф, Pascal дастурлаш тили, Excel электрон жадвал процессори, MathCAD математик тўплами, Electronics Workbench компонентли моделлаштириш тўплами, GPSS симуляция тизимидан фойдаланишни таклиф қиласиди. Шу билан бирга, у асосий моделлаштириш воситаси сифатида Pascal дастурлаш тилидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эканлигига эътибор қаратди, чунки: 1) Pascal тилида дастурлаш асослари мактабда ҳам ва педагогик олий таълим муассасаларида ҳам ўрганилади; 2) Pascal дастурлаш тили массивлар ва компьютер графикалари билан ишлаш учун кенг имкониятлар яратади ва турли алгоритмларни амалга оширишга имкон беради; 3) Pascal дастурлаш тилида ёзилган дастурлар ҳар қандай дастурчи учун тушунарли ва бошқа тилларга (Delphi, Visual Basic, C ++ ва бошқалар) осонликча таржима қилинади [76]. Шундай қилиб, илмий манбалар таҳлили шуни кўрсатдики, компьютерли моделлаштириш курснинг асосини ташкил этувчи асосий тушунчаларни ажратиб кўрсатиш зарур – деб ҳисоблаймиз: 1) моделлаштириш назариясининг асосий тушунчаларини ва турли хил ёндашувларни кўриб чиқиш зарур жумладан: моделларнинг таснифи ва моделлаштириш турлари; 2) ҳар хил турдаги математик моделларни ўрганиш ва моделлаштириш муносабатларида тизимли ёндашувни амалга ошириш; 3) моделлаштириш учун инструментал дастурий воситаларни ўрганиш; 4) стохастик тизимларни моделлаштириш ва симуляция асосларини кўриб чиқиш зарур – деб ҳисоблаймиз.

Компьютерли моделлаштириш технологияларининг ривожланиши, унинг олий таълимда қўлланилиш доирасининг кенгайиши талабалар учун моделлаштиришнинг фан ва амалиётдаги ўрни тўғрисида тасаввурга эга бўлиш билан бир қаторда компьютерли технологияларидан фойдаланган ҳолда моделлаштиришнинг асосий технологиясини англашларига ёрдам беради. А.Л.Королевнинг таъкидлашича, касбий фаолиятда компьютерли моделлаштиришни қўллаш орқали ўқитувчи ўз мавзусини тақдим этишнинг қўшимча имкониятларга эга бўлиши зарур. Моделларни қуриш ва намунавий экспериментларни ўтказиш талабаларда жараёнлар қонуниятларини чуқур англашни ривожлантиради. Шунингдек, у маълум бир фан соҳасидаги билимларни чуқурлаштириш ва кенгайтиришга, талабаларнинг билими ва фаоллигини ривожлантиришга ёрдам беради [59, 60]. Кўриб турганингиздек, компьютерли моделлаштиришни ўрганиш талабаларнинг ижодкорлик ва тадқиқот қобилиятларини ва компьютерли моделлаштириш технологияларидан фойдаланган ҳолда ўқитиш жараёнини ташкил этишга тайёрлигини шакллантиришда ҳам муҳим босқич ҳисобланади. Компьютерли моделлаштиришнинг анъанавий усуллари маъруза, амалий ва лаборатория машғулотлари ҳисобланади. Компьютерли моделлаштириш фани маъруза орқали тизимлаштирилган билимларни шакллантиришга қаратилган. Лаборатория машғулотларида эса курснинг асосий тушунчалари ва олинган билимларни қўллаш қобилияти шаклланади, моделларни яратиш ва тадқиқ қилишнинг асосий кўникмалари шаклланади. Э.В.Бугайко томонидан ишлаб чиқилган компьютерли моделлаштиришни ўқитиш методикасининг мақсади, “компьютерли модель” ва “моделлаштириш” тушунчаларини шакллантиришдан иборат. Э.В.Бугайко услубида – тизимишининг мазмуни компьютерли моделлаштириш фанини ўқитишнинг учта даражаси бўйича ўқитиш материалини ўз ичига олади. 1. Биринчи даражанинг мақсади: моделлаштиришнинг асосий тушунчалари хақидаги билимларни шакллантириш ва фойдаланувчи даражасида тайёр компьютер ва ахборот моделлари билан ишлаш қобилиятини шакллантириш. 2. Иккинчи даражада:

ишлаб чиқувчилар даражасида компьютер моделларини лойиҳалаш, ишлаб чиқиши ва амалга оширишнинг асосий методологиялари тўғрисида билимларни шакллантиришга қаратилган. 3. Учинчи даража: талабаларни мактаб информатика курсида ўқитувчи даражасида моделлаштиришни ўқитиши методикасини яратиш бўйича билим ва қўнималарни шакллантиришга қаратилган. Муаллиф ўқитишинг асосий усули сифатида ўқитиши телеконференциялар методидан ва компьютерли моделлаштириш соҳасидаги тушунчалар ва вазифалар тизимини акс эттирувчи электрон таълим ресурслардан фойдаланишни таклиф қиласди [28, 29]. С.М.Комарованинг диссертация тадқиқотида ахборот технологиялари ёрдамида компьютерли моделлаштириш фанининг мавзулараро масалалардан фойдаланган ҳолда педагогик таълимнинг бакалаврларини ўқитиши методикасини ишлаб чиқсан. Ушбу методика дастурлаш воситаларидан фойдаланган ҳолда информатика ва математиканинг фанлараро алоқаларини ривожлантиришга қаратилган. Талабаларни компьютерли моделлаштиришга ўргатиш замонавий дастурлаш билан боғлик фанлар доирасида амалга оширилади. Шу билан бирга, машғулотларнинг мазмуни шундай тузилиши керакки, дастурлаш асосларини ўрганиш математик таркиб билан амалий йўналтирилган фанлараро масалаларни ечиш билан бирга олиб борилши кераклигини таъкидлайди [58]. Тадқиқот ишида компьютер ёрдамида моделини қуришда математик модель ва алгоритмни ишлаб чиқишига, шунингдек, мураккаб маълумотлар тузилмалари (тўпламлар, массивлар, ёзувлар, синфлар, объектлар) ва дастурлаш ёрдамида компьютер дастурини ишлаб чиқиши зарур бўлган масалалар кўриб чиқиласди. С.М.Комарова талабаларга компьютерли моделлаштиришни ўргатишида лойиҳа услубидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ – деб хисоблайди. Бу мустақиллик, ижодкорлик, тадқиқот қобилияtlарини ривожлантиришга, амалий муаммоларни ҳал қилишида моделлаштириш усулини касбий фаолиятда кўллашга тайёрлигини шакллантиришга ёрдам беради – деб таъкидлайди [57]. Кўриб турганимиздек, талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид билимларни

шакллантириш, моделларни яратиш ва тадқиқ қилиш бўйича асосий кўникумаларни, шунингдек, профессионал ва тадқиқот компетенцияларини шакллантиришни ўз ичига олади. Бизнинг фикримизча, курсни ўқитиш самарадорлигини ошириш учун электрон ўқитиш воситалари ҳамда таълим технологиялари интеграциясидан фойдаланиш муҳим аҳамият касб этади. Аввало, “модель”, “моделлаштириш”, “математик моделлаштириш”, “компьютерли моделлаштириш” каби асосий тушунчаларга таърифлар берадиган бўлсак. “Модель” атамаси инсон фаолиятининг турли соҳаларида кенг қўлланилади ва қўплаб семантик маъноларга эга. Агар биз моделларни билим олиш воситаси деб ҳисобласак, унда “модель” тушунчасига қўйидагича таъриф бериш мумкин: Модель (лотинча модуль - ўлчов, намуна) – бу тадқиқот жараёнида моддий ёки ақлан тасаввур қилинган объект нусхасини тўғридан-тўғри тадқиқот объекти сифатида ўрганишdir [78]. Моделлаштириш деганда, биз моделларни яратиш, ўрганиш ва қўллаш жараёнини тушунамиз. Моделлаштиришнинг асосий хусусияти шундаки, у билвосита билиш усули бўлиб, унда ўрганилаётган асл объект бошқа объект-модель билан қандайdir мувофиқликда бўлади ва модель асл нусхани баъзи босқичларида у ёки бу тарзда алмаштиришга қодир жараён ҳисобланади. Шундай қилиб, моделлаштириш жараёни мавжудлигини қўйидагилар орқали ифодалаш мумкин [105]: 1) тадқиқот объекти; 2) тадқиқот учун берилган аниқ бир вазифа; 3) объект ҳақида маълумот олиш учун яратилган ва муаммони ҳал қилиш учун зарур бўлган модель.

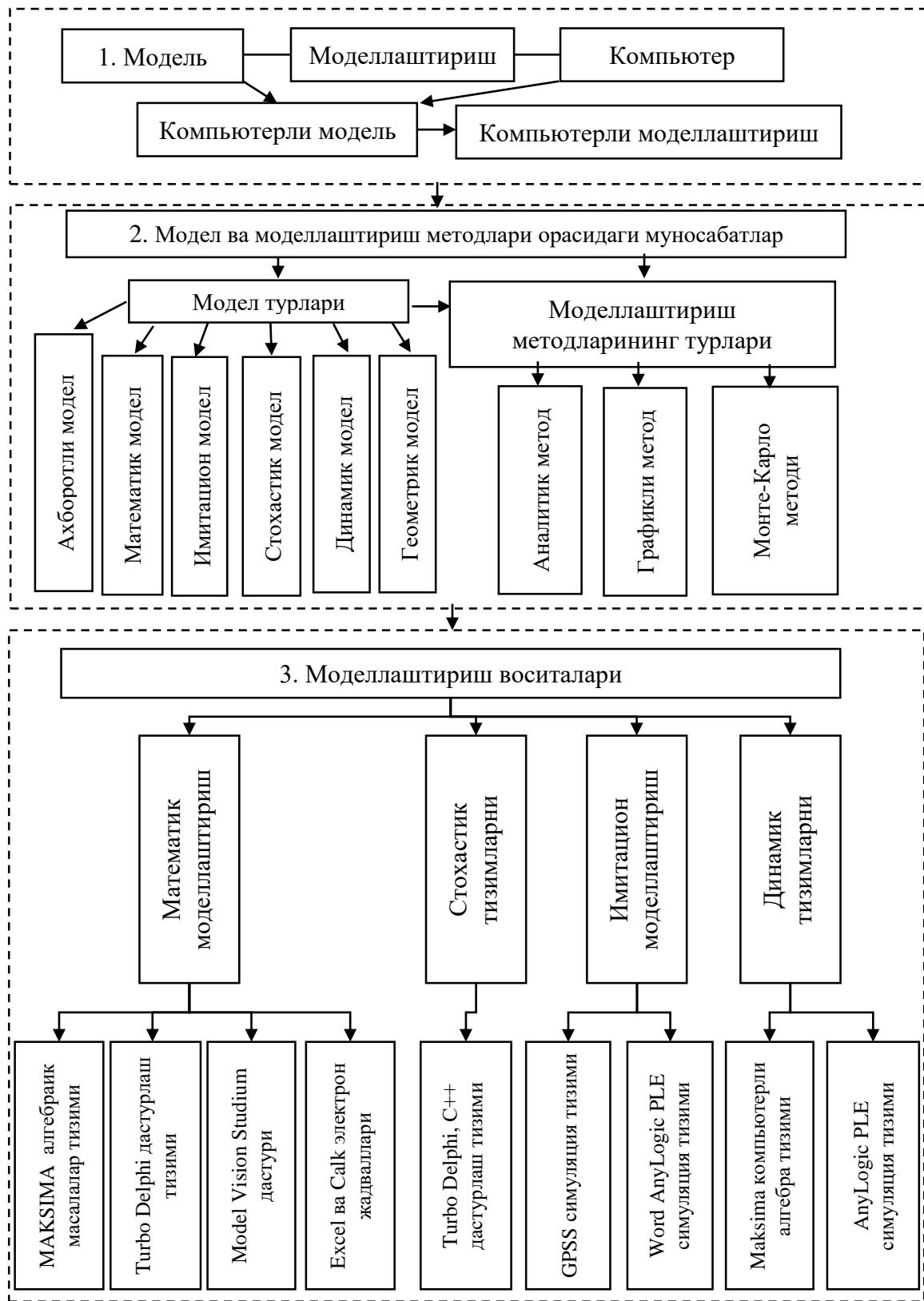
Компьютерли моделлаштириш курсининг муҳим вазифаларидан бири бу моделларни таснифлашнинг турли хил ёндашувлари тўғрисида тизимли гояларни шакллантиришdir. Моделларни ва моделлаштириш турларини таснифлаш масаласи шу қадар муҳимки, деярли барча тадқиқотчилар ва ўкув курслари муаллифлари бунга катта эътибор беришади. Шундай қилиб, В. Д. Боев [27] моделларни таснифлаш учун қўйидаги асосларни таклиф қиласди: - объектнинг моделлаштирилган томони хусусияти бўйича: функционал (кибернетик), таркибий ва ахборот моделлари; - объектда содир бўладиган

жараёнларнинг табиати бўйича: детерминистик ва стохастик; статик ва динамик; дискрет, узлуксиз ва дискрет-узлуксиз моделлар; - амалга ошириш йўлига қўра: мавҳум (аклий) ва моддий моделларга бўлинади. А.В.Могилев, Н.И.Пак, Э.К.Хеннерлар фикрича [78] моделлаштириш табиий ва мавҳум ёндашувларни ўз ичига олади. Уларнинг биринчисида, модель моддий кўринишга эга бўлиб, турли хил материаллардан ясалган, бошқа ўлчамдаги, бир қатор тафсилотлари бўлмаган ҳолда, соддалаштирилган ўхшашлик орқали ифодаланади. Ушбу турдаги моделлар тўлиқ ўлчовли моделлар – деб номланади. Бошқа ёндашувларда модель мавҳум шаклда қаралади: математик формулалар, оғзаки тавсифлар, аклий тасвирлар, диаграммалар ва бошқалар тўплами шаклида ифодаланади. Бундай моделлар мавҳум моделлар – деб номланади. Бундан ташқари, муаллифлар мавҳум моделларни бошқа даражаларда таснифлашни давом эттироқдалар. Абстракт моделлар синфларига, аксарият муаллифлар сингари (А.В. Могилев, Э.К. Хеннер, Н.И. Пак, В.И.Сафонов ва бошқалар) каби биз ҳам оғзаки (матнли), ахборотни киритамиз. Шу билан бирга, биз [78] манбада келтирилган ахборот модели таърифига қўйидагича ойдинлик киритамиз: ахборот модели – бу ахборот тузилмаларини (масалан, маълумотлар ёки билимларни акс эттириш) ва ахборот жараёнларини тавсифловчи модель (ахборотни қабул қилиш, узатиш, қайта ишлаш ва сақлаш)ларни тушунамиз. Бундай моделларга мисол сифатида компьютер тармоқларида ишлатиладиган очик тизимларнинг ўзаро боғланишининг ISO/OSI модели; фон Нейман архитектураси (фон Нейман тамойилларига жавоб берадиган компьютерли ахборот модели); компания ходимлари ҳақидаги маълумотларни сақлайдиган маълумотлар базаси мисол бўлади. Юқоридаги таърифдан кўриниб турибдики, биз [78] адабиётда берилган маълумот модели таърифини таркибий ахборот моделларини киритиш учун кенгайтирамиз. Бунинг сабаби шундаки, илм-фан ва амалиётда пайдо бўладиган кўплаб моделларда аникловчи таркибий қисм ахборот тузилмаларининг тавсифи билан белгиланади. Масалан, шаҳар транспорт тармоғининг диаграммаси, аслида, бу фақат таркибий ахборот модели

хисобланади. Кўпинча модель тури математик моделларнинг умумий таснифи маъносида моделлаштириш турини аниқлаш учун асос қилиб олинади, бу уларни аналитик, симуляция ва комбинацияга ажратади [117]. Аналитик модель – бу математик формулалар тўплами ёки модель параметрлари ўртасидаги боғлиқликни тавсифловчи мантиқий шартлар йигиндиси хисобланади. Симуляция модели – бу моделлаштирилган объектнинг хатти-ҳаракатларини мантиқий-алгоритмик тавсифига асосланган компьютер дастури саналади. Комбинацияланган модель – бу аналитик ва симуляция моделларининг элементларини бирлаштирган модель. Математик моделлаштиришда объектни тавсифлаш математик тилида, моделни ўрганиш эса, маълум математик усуллар ёрдамида амалга оширилади [16, 63, 78]. Замонавий математик моделлаштириш одатда компьютер технологияларидан фойдаланишга асосланди. “Компьютер симуляцияси” атамасининг турли хил талқинлари мавжуд. Масалан, А. Л. Королев [60] компьютер моделлаштириш жараённи ёки объектнинг хатти-ҳаракатларини алгоритмик равишда тавсифловчи маълум дастурий таъминот тўплами бўлган моделни қуриш – деб тушуниради. Р.Ф.Маликов [77] эса компьютерли моделлаштиришни компьютерда математик моделларни ечишда, ахборот технологияларидан фойдаланиш – деб изоҳлайди. Л.А.Бахвалов [26] компьютерли моделлаштиришни – компьютер моделидан фойдаланиш асосида мураккаб тизимни таҳлил қилиш ёки синтез қилиш масаласини ҳал қилиш усули сифатида белгилайди.

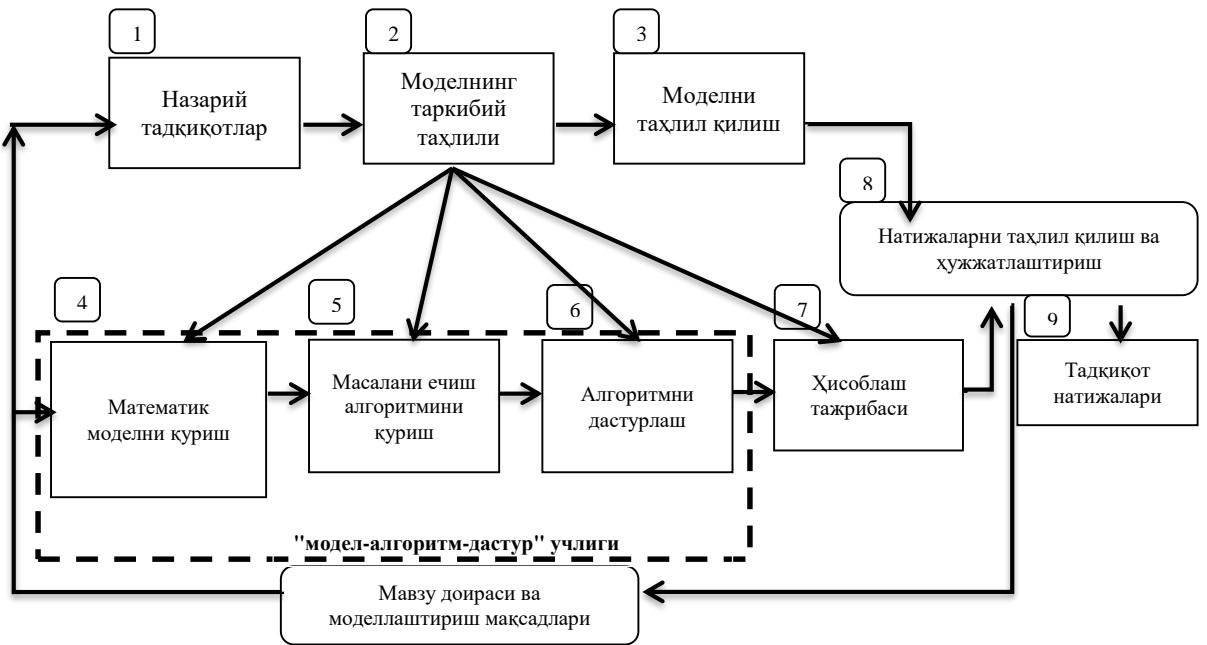
Шундай қилиб, компьютерли моделлаштиришни одатда компьютер технологиясига асосланган моделлаштириш жараёни – деб ҳисоблаш мумкин. Бундай ҳолда, компьютер аналитик моделни ечиш ва моделлаштирилган объектнинг хатти-ҳаракатларини симуляция қилиш ва симуляция натижаларини тасаввур қилиш учун ишлатилиши мумкин. Моделларнинг турларини кўриб чиқишида, бизга мавҳум моделларнинг юқоридаги таснифида симуляция моделларининг ўрнини аниқ белгилаш зарур бўлиб туюлади. Симуляция моделлари жиддий математик таркибга эга бўлишига қарамай,

улар бизга математик ва ахборот моделлари ўртасида оралиқ мавқега эга бўлиб туюлади. Агар мураккаб тизимларни симуляция қилиш учун моделлаштириш ишлатилса, фақат математик воситалар ёрдамида симуляция қилинган тизимни тўлиқ тавсифлаб бўлмайди. Шу билан бирга, симуляция моделнинг асоси бўлиб математик нуқтаи назарга кўра кўпроқ маълумотларни ўзида бирлаштирган тушунча: яъни алгоритмни акс эттиради. Шундай қилиб, бизнинг фикримизча, симуляцион моделлар фақат математик моделдан иборат бўлмайди. Шунга қарамай, математик симуляция, моделлаштиришда жуда муҳим рол ўйнайди, бу бизга зарурӣ моделларни фақат ахборот сифатида таснифлашга имкон беради. Компьютерли моделлаштириш, хусусан чизиқли, чизиқсиз, динамик ва бошқа дастурлаш усулларини замонавий компьютер технологияларидан хусусан электрон ўқитиш воситаларидан фойдаланган ҳолда ўқитишга қаратилган малака ва кўникмаларини ҳосил қилишdir. Компьютерли моделлаштиришда бевосита математик дастурлаш, алгоритмлаш, математик моделлаштириш, сонли усуллар ва дастурлаш элементларини қўллаган ҳолда турли мураккабликдаги масалалар ечими топилади. Масала ечимини излашда электрон ўқитиш воситалари, компьютер технологияси иштирок этади. Таълимда компьютер технологияси – таълим мақсадларини аниқлаштириш ва таълим натижаларини қисман кафолатлаш, таълим жараёнидаги самарали алоқа имкониятлари каби муҳим таълим муаммоларини ҳал қилиш имконини беради. Ҳар қандай масаланинг математик моделини тузиш учун: - масаланинг мантиқий маъносини ўрганиб, ундаги асосий шарт ва мақсадни аниқлаш; - масаладаги номаълумларни белгилаш; - масаланинг шартларини алгебраик тенгламалар ёки тенгсизликлар орқали ифодалаш; - масаланинг мақсадини функция орқали ифодалаш ва қайта ишлаш бўйича назарий-илмий билимлар беришдан иборат. Аммо бу моделларда курсатилаётган ходисанинг ички қонуниятлари кўзгудагидек акс этиб туради. Улар "аслига" умумий математик боғланиш билан яқинлашиб боради. Компьютерли моделлаштириш жараёнини таркибий тузилмаси қуйидагича тасвирлаш мумкин (1.1.1-расм).



1.1.1-расм. Компьютерли модельлаштиришнинг жараёнинг таркибий тузилмаси.

Жумладан компьютерда модельлаштириш жараёнини ташкил қилиш босқичларини қуидагича тушунтириш мумкин. 1.1.2-расм.



1.1.2-расм. Компьютерли модельлаштириш жараёнини ташкил қилиш босқичлари

И.Робертнинг ёзишича, сифатли дастурлаш технологияси асосида таълимни компьютерлаштиришнинг қатор афзаликлари мавжуд: талабаларнинг интерфаол ҳолатда ишлашлари таъминланади; фойдаланувчи ва компьютер ўртасида узлуксиз тескари алоқа ўрнатилади; ўрганилаётган ҳодисаларни визуаллаштиришда модель, график, чизма, жадваллардан унумли фойдаланилади; экранда тасвирланаётган ҳодисаларни бошқариш осонлашади; таҳлил қилинаётган нарса-ҳодисалар тўғрисида маълумотларни қайд қилиш, сақлаш, қайта ишлаш имкониятлари пайдо бўлади; таълим жараёнини индивидуаллаштириш ўрталанади; таълимни табақалаш учун шарт-шароит яратилади; талабалар ўзлаштиришини узлуксиз назорат қилиш имкониятлари ошади; ахборотларни марказий омборда сақлаш ва улардан фойдаланишининг қулай йўллари зудлик билан танланади; ўрганилаётган ахборотларни пухта ўзлаштириш учун уларга такрорий мурожаат қилиб туриш енгиллашади; компьютерларга қайта ишлов бериш жараёни автоматлаштирилади [97, 98].

Юқорида келтириб ўтилган илмий тадқиқотлар, илмий адабиётлар таҳлили шундан далолат берадики, педагогик олий таълимда талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини электрон ўқитиши воситалари ёрдамида ривожлантириш методикаси, ўқитишида электрон воситаларни қўллаш сифати ва самарадорлигини ошириш муаммолари етарлича тадқиқ қилинмаган.

Бизнингча: педагогика олий таълим муассасаларида электрон ўқитиши воситаларидан фойдаланиб талабаларнинг компьютерли моделлаштириш компетентлигини ривожлантириш қўйидаги афзаликларини беради:

- таълим жараёнида берилаётган материалларни қулайроқ ва мукаммалроқ ўзлаштириш имкониятининг мавжудлиги;
- таълим олишнинг янги соҳалари билан яқиндан алоқа қилиш иштиёқини янада ошиши;
- машғулот жараёнида билим олиш вақтининг қисқариши натижасида вақтни тежаш имкониятига эришилиши;
- олинган билимларнинг киши хотирасида узоқ муддат сақлаб қолиниши ва уни амалиётда қўллаш мумкинлиги.

Электрон ўқитиши воситаларини педагогика олий таълим жараёнига қўллашнинг айрим муаммолари ҳам мавжуд, жумладан:

- таълим учун зарур бўлган ўқув материалларини ҳамда бошқа зарурий кўрсатмаларни, ўқув қўлланмаларни компьютер дастурий воситалари кўринишида ифодалашдаги муаммолар;
- ишлаб чиқилган ўқув компьютер дастурлари учун мультимедиа элементларини қўллашнинг мураккаблиги.

Юқорида келтирилган муаммоларни ўрганиш ва бўлажак информатика ўқитувчиларни тайёрлаш ҳамда касбий билимларини ривожлантириш тизимини ишлаб чиқишида биринчи навбатда, методологик, касбий, мотивацион, педагогик, психологик, тизимли, назарий-илмий, ижодий-амалий, ўз-ўзини баҳолаш, мустақил билим олиш, касбий ютуқларнинг истиқболини кўра билиш каби омилларни эътиборга олиш зарур.

Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришдан асосий мақсад, талабаларга курсини электрон ўқитиш воситалари асосида ўқитиш услугбияти ва технологиясини, ҳар қандай масалани компьютерли усулларини кўллаб ечишдан аввал, уларнинг математик моделини тузиш; берилган масаланинг чегараловчи шартларини ва мақсадини математик формулалар орқали ифодалаб олишдан иборат бўлиши зарур [39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 50].

Тадқиқот таҳлили “Компьютерли моделлаштириш” курсидан талабаларга бериладиган ахборот ҳажми жуда катта бўлгани учун, курс бўйича электрон ўқитиш воситасини ишлаб чиқишдан олдин керакли барча адабиётлар, интернет материаллари таҳлил қилинди [80], [81], [89], [109, 110]. Бу каби таҳлил натижалари “Компьютерли моделлаштириш” курсидан ишлаб чиқилган намунавий дастур мазмунини тахминан 10-15 фоиз ўзгартирган ҳолда ишчи дастур ишлаб чиқиш ва таълимда фойдаланишни тақозо қиласди.

Тадқиқот мобайнида интернет тармоғига жойлаштирилган илмий мақолалар, маъruzалар, илмий-назарий маълумотлар таҳлил қилинди [62, 63, 66, 67, 76, 77, 85, 86, 112, 113, 122, 123, 126]. Шу билан бир қаторда маҳаллий олимларимизнинг илмий манбалари кўриб чиқилди.

“Компьютерли моделлаштириш” курсини ўқитишдаги муаммоларни:

- интернетдан зарур материаллар, янги адабиётларни олиш ва фандаги маълумотларни янгилаш;
- материаллар янгиланишини инобаттга олиб, курснинг электрон ўқитиш методик компълексини ишлаб чиқиш;
- курсни ўқитишга доир электрон қўлланма ва электрон ўқув-услубий мажмуаларини яратиш;
- курсдан амалий ва мустақил таълимни ўтказишида янги педагогик ва ахборот технологияларидан фойдаланиш методикасини ишлаб чиқиш кабиларга ажратишимиз мумкин.

Юқорида баён қилинган, ҳозирги кундаги педагогика олий таълим муассасаларида информатика ўқитиш методикаси таълим йўналиши бўйича бакалаврларни тайёрлашдаги муаммоларни тезликда ҳал қилиш зарур. Бу муаммоларнинг ҳал қилиниши бўлажак ўқитувчиларнинг курсни ўзлаштириш

фаолиятини күтариш, ҳар бир масалани ҳал этишда ижодий ёндашадиган ва келажакдаги фаолиятида мустақил ишлай оладиган рақобатбардош педагог кадрлар тайёрлаш имконини беради.

1.2. Электрон ўқитиши воситалари талабаларда компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини шакллантириш воситаси

Педагогик олий таълим муассасаларида “Компьютерли моделлаштириш” курсини ўқитиши ўқитувчидан юқори техник ҳамда педагогик билимни талаб этади. Ушбу машғулотларда ўқитувчи “Компьютерли моделлаштириш” курсни ўтиш билан бир қаторда, талабаларга мавзу юзасидан мустақил фикрлай олиш, ҳар қандай масалани холис ва илмий асосда таҳлил қилиш, мавзуга доир тушунчалар, жадваллар, қолаверса бўлажак педагог учун жуда муҳим ҳисобланадиган жиҳат электрон ўқитиши воситалардан фойдаланиш салоҳиятини шакллантира олиши ҳам муҳимдир. Бугунги кунда таълимда электрон ўқитиши воситалардан фойдаланишнинг илмий асосини яратиш ва амалиётга тадбиқ этиш зарурати шундаки, биринчидан анъанавий ўқитиши тизимида камчиликларни тузатиш ёзма ва оғзаки сўзларга таяниб иш кўришдан ташқари ўқитиши фаолиятини, ўқитиши жараёнишининг ташкилотчиси сифатида эмас, балки нуфузли билимлар манбаига айлантиришга йўналтириш зарур. Иккинчидан, илмий-техник тараққиётнинг ривожланаётган босқичида ахборотларнинг кескин кўпайиб бораётганлиги ва улардан ўқитиши жараёнида фойдаланиш учун вақтнинг чегаралангандиги, шунингдек ёшларни ҳаётга мукаммал тайёрлаш талаблари, таълим тизимига янги технологияларни жорий этишни тақозо этмоқда.

Электрон ўқитиши воситалари асосида компьютерли моделлаштириш курсини ўқитиши орқали талабаларнинг моделлаштириш компетенцияларини шакиллантиришнинг бир қатор долзарб бўлган психологик-педагогик масалаларини кўриб чиқамиз:

1. Ўқув материалларини тақдим этишни оптималлаштириш масаласи – ўқув материални психолого-эргономик тақдим этиш, ўқув материални инсон томонидан қабул қилиниши, электрон кўрнишда тақдим этиш, электрон ўқитиш материални тушуниш ҳисобланади. Ўқув ахбороти (ўқув адабиётлар, ўқув қўлланма ва бошқалар) матн шаклда, ёки овоз шаклда, ёки схема шаклда, видео қатор ва ҳоказо кўринишда ёки уларни биргаликда қўлланиш шаклида тақдим этилган бўлиши мумкин. Бунда эргономик ва валеологик талабларга риоя қилинган бўлиши керак. Ушбу муаммо компьютер экранидан ўқув материални инсон томонидан қабул қилинишнинг психологик-лингвистик хусусиятлар, масофадан ўқитиш тизимида фойдаланувчиларнинг психологик характеристикаларини ҳисобга олган ҳолда тушуниш билан боғлиқ. Бу ерда ўқув материални инсон томонидан қабул қилинишнинг психологик назариясидан фойдаланиш йўналишларида тадқиқотни ўтказиш, электрон ўқитиш воситаларида фойдаланувчиларнинг психологик характеристикаларидан, экрандаги ўқув материални ўзлаштириш темпидан ва бошқалардан фойдаланиш зарур.

2. Ўқитувчи ва талабаларнинг замонавий ахборот-таълим муҳитига киришга тайёрлик масаласи. Ушбу муаммони ҳал қилиш ахборот технологиялари соҳасида бўлгани каби, замонавий ахборот-таълим муҳитининг педагогика соҳасида таълим жараёнининг иштирокчиларини тайёрлашни ўз ичига олади. Ушбу йўналишлар бўйича замонавий электрон ўқитиш воситаларидан ўқитувчи ва талабанинг биргаликда фойдаланишига хизмат қилувчи, уларнинг негизида ўқув дастурлар ва режалар ишлаб чиқилган ва тадқиқ қилинган бўлиши керак.

3. Валеологик масала. Валеология соғлиқ, инсон соғлиғи тўғрисидаги фан каби қўриб чиқилади. Ҳар қандай жамиятнинг ижтимоий қимматликлари ва устуворликлари тизимларида инсон соғлиғи муҳим ўринда туради.

4. Курсни ўқитишида электрон воситалардан мақсадли фойдаланиш масаласи, у ўзига хос қатор сифатларга эга:

- курс бўйича ўзбек тилидаги электрон машғулотлик ва қўлланмалар етарли эмаслиги;
- электрон ўкув воситалар ва қўлланмалар яратиш ва улардан машғулот жараёнида фойдаланиш методикасининг тўлиқ ўзлаштирилмаганлиги;
- курсдан маъруза, амалий ва мустақил таълим учун замонавий ахборот технологияларини қўллаш бўйича услубий қўлланмаларнинг камлиги;
- информатика ўқитиши методикаси таълим йўналишида информатикадан бакалаврларни тайёрлаш бўйича ўқитишининг услубий жиҳатлари, илмий мазмунини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар олиб борилмаётганлигини айтиш мумкин.

“Компьютерли моделлаштириш” курсидан машғулотларни электрон ўқитиши воситалари ёрдамида ташкил қилиш катта аҳамият касб этади. Чунки, талабаларда электрон ўқитиши воситалари билан мустақил ишлай олиш кўникмасини шакллантириш уларни эркин фикрлаш, ҳар бир ҳодиса юзасидан ўзининг мустақил фикрини билдира олиш, “Компьютерли моделлаштириш” курсидан тушунчаларни ўзлаштириш, холисона илмий таҳлил этиш хусусиятларини ривожлантиришда ёрдам беради [49]. “Компьютерли моделлаштириш” курсини ўқитишида электрон ўқитиши воситалардан фойдаланишнинг аҳамияти катта бўлиб, буни машғулот натижаси ва самарадорлигидан аниқласа бўлади. Сабаби, электрон ўқитиши воситаларига асосланган машғулотларда талабаларнинг фаоллиги таъминланади, барча талабалар гурӯҳ фаолиятида қатнашадилар. Машғулот қизиқарли, баҳс-мунозарага бой бўлади ва юқори самарадорликка эришилади. Чунки машғулотларда анъанавий машғулотнинг камчиликлари тўлдирилади. Яъни, талабаларнинг пассивлигига йўл қўйилмайди. Ҳозирги замон талаби таълим беришнинг янгича муҳитини яратиш, янги ахборот ва инновацион технологиялари ва электрон ўқитиши воситалари интеграциясидан фойдаланиб билим олишни ташкил этишни қўйидаги таркибий қисмларга ажратишимииз мумкин. Тадқиқотнинг дастлабки натижалари ва [9, 12, 17, 18, 31, 38, 47, 53, 55, 64, 65, 75, 94, 107, 108, 109] адабиётлар таҳлили педагогика олий таълим

муассасалари мутахассислари учун электрон ўқитиши воситаларини яратиш ва ундан таълим жараёнида фойдаланишда: методологик; дидактик; психофизиологик; психологик; техник талабларларга амал қилиш керак, деган хуносага келишни қўрсатди. (1.2.1-расм).

Юқорида келтирилган тадқиқот натижаларини умумлаштирилган ва такомиллаштирилган ҳолда электрон ўқитиши воситаларни ишлаб чиқиш ва фойдаланишда қўйидаги талаблар бажарилиши зарур деб биламиз:

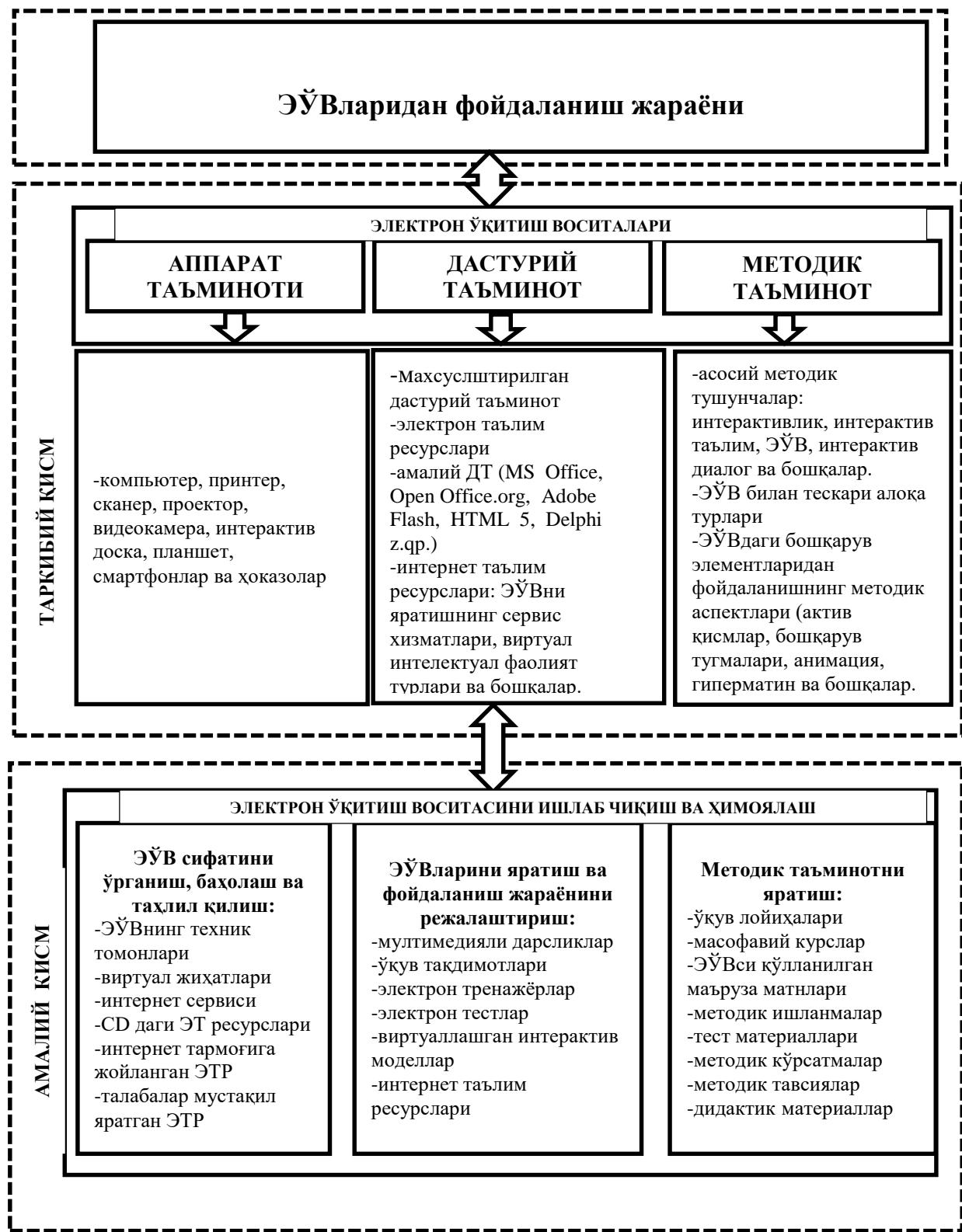
1. Психофизиологик талаблар – педагогика соҳасини танлаган талабларнинг психофизиологик ва ёш хусусиятларини ҳисобга олиш, электрон ўқитиши воситаларнига қўйиладиган эргономик-психофизиологик талаблар қўйидагилар: экранда тасвиirlарнинг рангига қўйиладиган талаблар; экранда маълумотларнинг тузилишига қўйиладиган талаблар; тасвиirlарни узатиш усулларига қўйиладиган талаблар; экранда объектларнинг кўринишига қўйиладиган талаблар; интерфейснинг қулайлиги тамоили.

2. Дидактик талаблар – бу талаблар таълим тамоиллари билан боғлиқ бўлиб, улар: баён қилинаётган ўқув материалида асосий ва унча муҳим бўлмаган элементларни ажратиб қўрсатиш; ўқув материалини баён қилишнинг содда ва аниқлиги; ўқув материалини баён қилиш суръатининг талabalар ўзлаштириш суръатига мослиги; ўқув материалини ўрганишнинг кўпвариантлилиги; маълумотларни баён қилишнинг турли-туманлиги.

3. Техник талаблар – электрон ўқитиши воситаларнининг қандай русумли компьютерларга мўлжалланганлиги ва маълум даражада техник талаблар. Булар қўйидагилар: электрон ўқитиши воситалари дастурининг универсаллиги; дастур ишининг узлуксизлиги; дастур ҳажмининг чегаралангандиги; компьютер имкониятларидан унумли фойдаланиш; талаба билан компьютер мулоқот усуллари; талаба учун ортиқча маълумотларнинг беркитилиши; педагог ва талаба вақтини тежаш талабларидир.

Гузеев, В. В. иерархик базага эга бўлган компьютерли ўқув курсларини яратиш учун қўйидаги босқичлар бажарилишини таклиф этади [32]. Яъни:

ЭҮВларидан фойдаланиш жараёни



1.2.1-расм. ЭЎВнинг таркибий жиҳатлари.

тушунчаларни иерархик кўринишда тасвирлаш; тўлдирувчи маълумотларни қўшиш; талабалар учун топшириқлар ҳажмини танлаш; топшириқларнинг

маълумотли омборини тайёрлаш; ўкув жараёнида фойдаланиладиган топшириқ, рағбатлантирувчи ва ёрдамчи хабарларнинг ифодаланишини тузиш; талаба ҳаракатларининг ёрдам асосида қўллаб-қувватланишини ташкил қилиш; маълумотлар омборини қайта ишлаш ва баҳолаш функциясини танлаш.

Қисқа вақт ичиди сифатли таълим бериш – ҳар бир педагогнинг бурчидир. Маълумки, педагогика олий таълим муассасаларида фанлар бўйича яратилган ва фойдаланилаётган электрон ўқитиш воситалар жуда оз, уларнинг кўпчилиги талаб даражасида эмас. Ҳар бир педагог ўзи ўқитадиган фанни мукаммал билиши мумкин, бироқ шу фандан электрон ўқитиш воситаларни яратиш ёки автоматлаштирилган ўргатувчи тизимни яратиш, тест тизими дастурини яратиш, масофали таълим курсини ташкил қилишни амалга ошира олмаслиги мумкин. Бунинг устига, педагог кўп вақтини замонавий дастурлаш тилларини, дастурлаш малакасини ҳосил қилишига, дастурни ишлаб чиқишига сарфлаши керак. Бу кўпчилик педагоглар учун қийинчилик туғдиради. Бу муаммолар турли қасбдаги етук мутахассислар билан ижодий ҳамкорликда маҳсус дастурий воситаларни ишлаб чиқиш орқали бартараф қилиниши мумкин. Электрон ўқитиш воситаларни ишлаб чиқиш жараёнида, жуда бўлмаганда қўйидаги мутахассислар жамоаси иштирок этиши зарур: дастурчи; веб дизайннер; услубчи; педагог; психолог [109]. Электрон ўқитиш воситаларини икки хил: автоном ҳолатда ишлашга мўлжалланган ва интернет муҳитида ишлашга мўлжалланган ҳолда яратиш мумкин. Биринчи турдаги электрон ўқитиш воситаларни гиперматн муҳаррирларига ўхшаш бўлиб, маҳсус яратиш воситаларига эга. Иккинчи турдаги электрон ўқитиш воситаларни қўйидагилар: -курсни таҳрирлаш ва бошқаришда маҳсуслаштирилган дастурлардан фойдаланувчи; - курсни таҳрирлаш ва бошқаришда веб стандарт воситаларидан фойдаланувчи дастурга бўлинади.

Келажакда электрон ўқитиш воситаларнинг ўкув жараёнини автоматлаштириш имконияти, яъни ягона дастур мажмуаси шаклида, муайян қўлланиш соҳаси мустақиллиги, яъни электрон ўқитиш воситалар универсал;

тайёрланмаган талабалар максимал қулайлик билан тизимдан фойдаланилдиган; мураккаблаштирилган, табақалаштирилган тест тизимини ўз ичига олган; сунъий интеллект ва эксперт тизимлардан фойдаланиш каби имкониятлари бўлган электрон ўқитиш воситалари ишлаб чиқарилиши керак. Компьютерли моделлаштириш курси бўйича ишлаб чиқилган электрон ўқитиш воситалардаги маълумотларни вақт ўтиши билан осонгина янгила бутиш имконияти бўлиши керак. Электрон ўқитиш воситаларнинг бундай хусусияти, у орқали оддий ҳамда тармоққа мўлжалланган тестларни ҳам ўз вақтида замон талаби асосида ҳам мазмунан, ҳам шаклан янгила бутишга имконият беради. Педагогик олий таълим муассасасида компьютерли моделлаштириш курсидан таълимни назорат қилиш – электрон ўқитиш воситалари ёрдамида ўқитиш билан ўқиш фаолияти орасидаги тескари алоқани юзага чиқаришдан иборат бўлади. Тескари алоқага кўра таълим жараёни натижаси таҳлил этилади, талабалар фаолиятидаги камчиликлар аниқланади, тўлдирилади. Компьютерли моделлаштириш курсини ўқитиш фаолияти таркиби ўта мураккаб бўлиб, ўзига электрон ишланмаларда мужассамлашган дидактик вазифалар, ўқув топшириқлари, ўқув материали, ўқув методлари, ўзлаштирилган билим, кўникма ва малакаларни амалиётда қўллай олишни қамраб олади. Ўқитувчи таълим жараёнини лойиҳалашда янги ўқув материалини ўқув моҳиятидан келиб чиқиб, ўқув материали, ўқув топшириғи, таълим услуги, воситаларини таҳлил этади ва ЭЎВ (кейинги ўринда ЭЎВ – электрон ўқитиш воситаси) имкониятлари билан уйғунлаштирган ҳолда улардан мосларини танлайди. Ўқитувчи онгидаги лойиҳани амалга ошириш мақсадида энг илғор йўналишлардан фойдаланилади. Ўқитувчининг машғулот жараёнидаги вазифаларини шартли равишда ЭЎВ асосида курс бўйича ўқитиш материалини баён қилиш, топшириқларни бажартириш, билимларни назорат қилиш ва маслаҳатлар беришдан иборат деб санаб кўрсатиш мумкин. Бу вазифалар анча мураккаб бўлиб, ўқитувчининг бой тажрибаси, педагогик маҳорати технологияси асосида ҳал қилинади. Талабанинг модели турли саволларга таълим

олувчининг таъсирланиш вазиятлари, унинг ўзига хос тавсифи ва бу тизимда ўқитиш тарихини қамраб олади. Ўқитувчининг модели ўргатувчининг ҳаракати билан қўйилган муаммони ҳал қилишга оид экспертнинг ҳаракатларини таққослашни амалга оширади ва таълимдаги изчиллик моҳиятини белгилайди. ЭЎВдан фойдаланиладиган интерфейс талабага курс бўйича ўқув материалини узатишнинг турли усуллари, шунингдек, тизимда талаба саволларининг юзага келишига замин ҳозирлайди. Бундай йўналишлар ЭЎВга асосланган таълимда инобатга олиниши лозим. Электрон ўқитиш воситаларидан фойдаланиб таълим бериш аспектининг асосий ғояси замонавий таълим назарияси ютуқларига асосланиши керак [67]. Шу ўринда компьютерли моделлаштириш курсидан таълим жараёнида ЭЎВларни қўллашнинг афзалликлари шундаки, талабаларнинг компьютерлар билан bemalol ишлай олишлари педагогик жараёндаги энг муҳим камчиликлардан бири ҳисобланган субъективизмни чеклайди. Масалан, агар талабанинг жавоби ёки бевосита ўзлаштиришни баҳолаш ўқитувчининг талаба шахсига муносабати таъсирида кечган бўлса, машиналар воситасида бериладиган маълумотлар объектив ҳарактерга эга бўлади.

Биринчидан, компьютер хотирасидаги маълумотларни кичик ҳажмли дискетларга ёзиб олиш, керак жойда улардан фойдаланиш мумкин. Бу ҳам вақтни, ҳам маблағни тежайди, иқтисодий жиҳатдан юзлаб тиражларда чоп этилаётган китоблардан арzon тушади. Энг муҳими, манфаатдор аудитория ҳоҳлаган маълумотини бир хил сифат ва тизимда олиши мумкин бўлади. Нихоят, улар ахборот асри деб эътироф этилаётган янги асрда яшаб ижод қилувчи ёшларнинг онгини ўстирадиган, улардаги техник воситалардан чўчиш ҳиссини йўқотади.

Иккинчидан, ЭЎВлари орқали талабага етказилаётган маълумотни зарурат бўлса, қайта-қайта чақириш ва такрорлаш имконияти мавжуд. Учинчидан, хар бир профессор-ўқитувчининг ўзига хос машғулотни тушунтириш методи мавжуд. Компьютер орқали ёки масофали алоқага

мўлжалланган, электрон ўқитиши воситаларидан фойдаланиш улар ичидағи самараасиз услубиятларга барҳам беради.

Учинчидан, янгича ахборотларни узатиш технологиялари тифиз билимларни ўзида ифода этиб, унда видео, аудио, анимациялар, схемалар, расмлар, жадваллар, график ва диаграммаларга кенг ўрин берилади. Бу нарса ёшларда образли хотирани анча жонлантириб, эслаб қолиш қобилиятини кучайтиради.

“Компьютерли моделлаштириш” курсини ЭЎВлари асосида ташкил қилиш жараёнида ўқитувчи турли дидактик назария, қарашлардан келиб чиқиб, ҳал этиладиган масала мазмунига педагогик ишлов беради. “Масала мазмунига педагогик ишлов бериш йўли билан таълимнинг кенг қамровли, катта, универсал лойиҳалари, дастур, ўқув қўлланма, машғулотлик шаклида тайёрланади, иккиласми лойиҳалар – машғулот ишланмалари, режалари, конспектлари сифатида ишлаб чиқилади”.

Компьютерли моделлаштириш курсини ўқитиши жараёнида электрон ўқитиши воситаларини яратиш ҳам дидактик лойиҳалаш жараёни биргаликда амалга оширилади. Компьютерли моделлаштиришдан электрон ўқитиши воситаларига асосланган таълимни ташкил қилиш фаолияти ўзаро боғлиқ 4 (тўртта) босқичда амалга ошади: 1-босқич – электрон ўқитиши воситаларига асосланган машғулот лойиҳасини яратиш; 2-босқич – электрон ўқитиши воситаларига асосланган машғулот алгоритмини ишлаб чиқиш; 3-босқич – электрон ўқитиши воситаларига асосланган таълимни амалга ошириш; 4-босқич – электрон ўқитиши воситаларига асосланган таълимнинг шакл ва мазмунини такомиллаштириш. Биринчи босқични амалга ошириш учун компьютерли моделлаштириш фани ўқитувчиси талабаларнинг назарий билим, амалий қўнинка ва малакаларига қўйиладиган талабларни, ўқув материалини ўрганиш мақсадларини, компьютерли моделлаштиришдан электрон ўқув воситаларига асосланган машғулотнинг дидактик мақсадларини аниқлайди ва уларни инобатга олган ҳолда ўқув материалига педагогик ишлов беради. Бу босқич фан ўқитувчиси томонидан педагогик

сценарий ёзиш билан якунланади. 2-босқичда фан ўқитувчиси ишлаб чиққан алгоритм асосида электрон ўқув воситаларига асосланган ўқитиш методикаси яратилади. Бу босқич дастурни синовдан ўтказиши, мавжуд камчиликларни тузатиши билан якунланади. 3-босқич асосан, фан ўқитувчисининг фаолиятидан иборат бўлиб, ўқитувчи ишлаб чиқилган методика асосида машғулотларни ташкил этади. 4-босқич-илм-фаннинг сўнгги ютуқлари ёрдамида электрон ўқув воситаларига асосланган ўқитиш методларини такомиллаштириб боради.

Компьютерли моделлаштириш курсидан электрон ўқитиш воситаларига асосланган таълим лойиҳасини тайёрлаш босқичида ташкил этиладиган таълим жараёнининг модели онга ҳосил қилинади ва компьютер хотирасида маълум файллар тарзида шакллантирилади. Бунда ўқитувчи, даставвал, ўқув материалини таҳлил қиласи, унга мувофиқ таълим турини белгилайди, таълим воситалари аниқлайди, таълим мақсадларини аниқлаштиради. Шунингдек, машғулот учун зарур услубий қўлланмалар билан танишиб, машғулотда бажариладиган ўқув топшириқларини танлайди, машғулот пайтида намойиш қилинадиган жараёнларни режалаштиради, уларни компьютерда амалга оширишга мослаб тавсифлайди. Лойиҳани амалга ошириш босқичида ишлаб чиқилган методика асосида талабаларнинг қўйидаги ўқув ишлари ташкил этилади: - дастлабки босқич машғулотнинг мақсади, вазифалари, талабалар бажарадиган муаммо, топшириқларни уларга етказиши, қилинадиган ишлар бўйича кўрсатмалар бериш; - талабаларни фаол мустақил фаолиятга йўллаш, талабалар диққатини мавзуга қаратиши, қизиқишлигини ошириш, янги муаммоларни ечишга эҳтиёж ва ўқишга ҳавас уйғотиши; Кейинги босқичда ўқитувчининг мутасил изланиши туфайли лойиҳа такомиллаштирилиб борилади.

Компьютерли моделлаштириш курсини ўқитиш бўйича ишлаб чиқилган электрон ўқитиш воситасида у ёки бу мавзу бўйича ахборотларни қайта ишлаш, унга ишлов бериш, билимлар асосида кўникмаларни шакллантириш,

кўникмаларни такомиллаштириб малака даражасига кўтариш, мавзуни тўлиқ ўзлаштириш масалалари тўлиқ қамраб олинади.

Бундан кўринадики, электрон ўқитиш воситаларига асосланган таълим жараёнида қуидаги хulosаларга келиш мумкин;

- ўқув меҳнатининг ўзига хос хусусиятлари қайд этилади;
- талабаларнинг ўқув материалини идрок этиш, уларни билиш, тушуниш, татбиқ қилиш, таҳлил қилиш ва қайта бирлаштириш, баҳолашга оид хатти-харакатлари назарда тутилади;
- таълим натижалари, ўзлаштиришнинг қуий даражасидан юқори даражасига кўтарилиш омиллари, машқлар тизими, мустақил ишлаш учун машқлар тўплами кўзда тутилади.

Талабаларни ҳар томонлама етук, комил инсон қилиб шакллантириш гояси компьютерли таълим тизимида ҳам асос бўлиб қолади. Шу маънода, янги педагогик ва компьютер технологияларини, таълим тизимида қўллаш асосида компьютерли моделлаштириш курсидан ЭЎВга асосланган таълимни лойиҳалаш методологиясида талабалар ижодий фаоллигини ўстириш, таълимтарбия жараёнига услубият соҳасидаги янгиликларни жорий қилиш асосий йўналиш бўлиб ҳисобланади. Бу эса ўз навбатида, электрон ўқитиш воситаларнинг рақобатбардошлигини таъминлайди.

1.3. Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини шакллантиришнинг таркибий тузилмаси

Компьютерли моделлаштириш компетентцияси тушунчаси фанга педагогик назарияга нисбатан яқинда киритилган тушунча ҳисобланади [12]. Компетенция олий таълим муассасаси битирувчининг “портрети” бўлиб талаба компетентлигини белгилашда муҳим рол ўйнайди, чунки компьютерли моделлаштириш нафакат табий фанлар блогида, балки анъанавий равища инсонпарварлик (тилшунослик, ҳуқуқшунослик ва бошқалар) фанларида ҳам ишчи воситага айланиб улгурди. Аксарият манбаларда компьютерли

моделлаштириш “... прогнозлаш, оптималлаштириш, миқдорий ва сифат жиҳатидан таҳлил қилиш, тўплаш ва қайта ишлаш” учун профессионал аҳамиятга эга бўлган маълумотлар бўлиб, иқтисодий жараёнларни бошқариш воситаси – деб талқин қилинганд [12]. Компьютерли модельлаштириш компетенцияси муаллиф томонидан бошқарув қарорлари самарадорлигини ошириш учун математик моделларни қуришда математик билим ва усулларни қўллаш қобилияти ва тайёрлиги сифатида таърифланган. Ушбу компетенциянинг таркибий қисмлари, муаллифнинг фикрига кўра, қуидагилар: математик билимлар; математик моделларни қуриш қобилияти; мутахассиснинг муваффакиятли ишлаши учун зарур бўлган интеллектуал қобилият ва касбий аҳамиятга эга фазилатлари; касбий фаолиятда математик моделларни яратиш соҳасидаги билим, қобилият ва кўникмаларга мотивацион-қиймат муносабатларида акс этади. [86] Монографияда, ва [92] мақолада ҳамда [87] шарҳда компетенция, компьютерли модельлаштириш компетенцияси тушунчаси “мактаб-университет” тизимиға мослаштирилган; ушбу компетенция математик моделларни қуриш, таҳлил қилиш ва талқин қилишда математик билим ва кўникмаларни ўқув ва амалий муаммоларни ҳал қилиш жараёнида реализация қилиш ва қўллаш қобилияти сифатида аниқланади. А.В.Хоторскийнинг фикрига кўра, компетенция – бу ўқитувчининг шахсий фазилати деб қаралади (характеристикаси). Шу билан бирга, маълум бир профессионал соҳадаги ваколат – бу маълум бир обьектлар ва жараёнларга нисбатан фаолиятни самарали амалга ошириш учун зарур бўлган билим, кўникма ва фаолият услублари мажмуини ўз ичига олган тегишли компетенцияларга эгалик қилишдир. [118, 119]. А.В.Хоторской компетенциянинг уч босқичли тузилишини таклиф қиласди: асосий компетенциялар (таълимнинг умумий таркибига мурожаат қилиш); умумий фан компетенциялари (маълум бир қатор ўқув предметлари ва таълим йўналишларига мурожаат қилиш); предметли компетенциялар (аввалги иккита компетенция даражаларига нисбатан аниқ, ўзига хос тавсифга ва академик мавзулар доирасида шаклланиши мумкин) [118]. Компьютерли

моделлаштиришга оид компетенцияларини тавсифлаб, биз ўқитишнинг предметли ва тадқиқот қисмларини ўз ичига олган икки даражали тузилишни асослаймиз (1.3.1-жадвал).

1.3.1-жадвал

Информатика ўқитиш методикаси йўналиши талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияси.

Талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенциясининг таркибий қисмлари	Таркибий қисмлар тузулиши
Фанга оид компонентлар	Математик ва имитацион моделларнинг асосий турларини ишлиб чиқиши ва амалда қўллашда компьютер технологиясидан фойдаланиш метод ва принципларини билиши.
Ижодий изланиши компонентлари	Ўз тадқиқотлари фаолиятни режалаштириш ва амалга ошириш қобилияти; натижаларни асослай олиши.

Гап шундаки, таълим парадигмаси, анъанавий равища маълум бир даврда педагогик ҳамжамият томонидан тан олинадиган ва илмий тадқиқотларнинг асосини ташкил этадиган асосий тушунчалар, қоидалар ва ғоялар тўплами сифатида тушунилади. Энг умумий даражадаги парадигмаларни келажакка йўналтирилган (“прогрессив”) ва “классик” деб ажратиш мумкин. “Классик” деганда, таълим соҳасида узоқ вақтдан буён ҳукмронлик қилиб келаётган ўртача шаклланган, анъанавий парадигма тушунилади. Замонавий (классик бўлмаган) таълим парадигмаси талабаларнинг фаол, ижодий фаолиятини назарда тутади (талабаларга маълум билим, кўникма ва малакаларнинг анъанавий намуналарини унинг “ўзаро”, репродуктив фаолияти эвазига бериш) тушунилади. Хулоса қилиб айтганда, замонавий таълим парадигмасига ўтиш бу “хотира мактаби”дан “фикр ва ҳаракат мактаби”га ўтишдир. Бу янги шароитда вазиятларни таҳлил қилиш ва

муаммоларни ҳал қилиш усулларини таълим мазмунига киритишни назарда тутади. Олий таълими тизимида компетенцияга асосланган ёндашув замонавий таълим парадигмасининг муҳим хусусиятларидан биридир. Унинг моҳияти шундан иборатки, билим ва қўникмалар ҳаракатчан бўлиши, ишлаши, қўлланилиши ва амалиётга йўналтирилган бўлиши керак.

Мобиллик парадигмаси – бу шахснинг билим ва қўникмалар заҳирасини янги вазиятда, янги шароитда, тегишли мавзу доирасидан ташқарига чиқадиган нотаниш вазифаларни ҳал қилишда қўллаш қобилиятидан иборат. Янги парадигмага ўтиш талаба учун ҳам, ўқитувчи учун ҳам янги малакаларни шакллантириш ва ривожлантириш билан боғлиқ. Хусусан, компьютерли моделлаштиришнинг замонавий концепцияси талабанинг амалий ёки амалий масалалар билан ушбу муаммони ҳал қилиш учун ишлатилиши мумкин бўлган математик аппарат (тушунчалар, баёнотлар, фактлар, алгоритмлар) ўртасидаги алоқани ўрнатиш қобилиятини назарда тутади. Бундай алоқаларни ўрнатиш қобилиятини биз компьютерли моделлаштириш компетенциясининг ишчи таърифи сифатида қабул қиласиз. Ўқитувчи мисолида компьютерли моделлаштириш соҳасидаги компетенция хақида гапириш тўғри бўлади. Қобилият ва компетенция тушунчалари, айрим муаллифларнинг фикрига кўра, бир-биридан фарқ қилмайди, бошқаларнинг фикрига кўра (масалан, [14], [86] ва бошқалар) улар сезиларли фарқларга эга. Ушбу фарқлар қуйидагича.

1. Қобилият ривожланишнинг тўртта даражасини ўз ичига олган яхлит моделга асосланган: билим (ва уларни ташкил этиш); қўникмалар (ва улардан фойдаланиш); инсоннинг интеллектуал ва ижодий салоҳияти; дунё билан ҳиссий ва ахлоқий муносабатлар, шу жумладан турли хил спектрдаги муаммоларни ҳал қилиш учун ҳамкорлик қилиш ва ўзаро муносабатда бўлишга психологик тайёрлик.

2. Компетенция, маълум бир фаолият турига тайёрликни назарда тутади, аксинча қобилиятдан фарқли ўлароқ, бу маълум бир потентциал, ушбу фаолият тури учун мослашишdir. Холоса қилиб айтганда, компетенция – бу “амалдаги компетенция” потентциалини амалга ошириш. Шу билан бирга, компетенцияли шахс “ресурсни маҳсулотга”

айлантириш учун етарли малакага эга бўлган шахс. 3. Компетенцияли мутахассиснинг малака даражасини сақлаб қолиш, уларни ҳар қандай шароитда қўллаш учун билимларни доимий равишда янгилаб туришни ва янги маълумотларни ўзлаштиришни ҳамда бундай янгиланишга туртки беришни назарда тутади. Энди информатика ўқитувчисини компьютерли моделлаштириш соҳасидаги компетенцияларга эга – деб айтиш мумкин бўлади қачонки, агар унинг малакаси, билимларнинг юқори даражада ривожланганлиги ва компьютерли моделларни ўқитишининг операцион ва технологик таркибий қисмларини ўзлаштира оладиган даражада мукаммал бўлса.

Математик таҳлил қилиш ва моделлаштириш усулларидан фойдаланишни таъминлайдиган компьютерли моделлаштириш компетенциянинг таркиби, компьютерли моделлаштиришнинг босқичларини белгилаб олиш заруртини келтириб чиқаради [69], чунки улар Давлат таълим стандартларида белгиланадиган касбий фаолият таркибий қисмлари билан ўзаро боғлиқ ҳолда шакллантирилади. Компьютерли моделлаштиришнинг босқичлари қуидагилар: 1. Математик масалани формаллаштириш босқичи. 2. Компьютерли моделлаштириш усулларини амалга ошириш босқичи. 3. Ахборотни таҳлил қилиш ва моделга мувофиқлигини текшириш босқичи. Муаммони расмийлаштириш моделлаштиришнинг биринчи босқичи бўлиб, талабанинг касбий маданиятини ривожлантириш ва математик тил билан таништиришга, компьютерли моделларни яратиш жараёнида олинган билимларни касбий фаолиятида янада фаол қўллашга қаратилган. Расмийлаштириш босқичида ўрганилаётган тизим тавсифланади: яъни унинг мақсади, фаолиятнинг моҳияти, фойдаланилган ресурслар ва меъёрий параметрлари аниқланади, моделлаштириш обьекти ўрганилади, мавжуд маълумотлар таҳлил қилинади, чекловлар ва тахминлар аниқланди. Моделнинг ўзгарувчилари ва параметрларини бир-бирига боғлайдиган функционал боғлиқликлар аниқланади, кўрсатилган элементлар киритилади: яъни ўзгарувчилар, белгилаш параметрлари, индекслар, шу асосда масаланинг

математик ёзилиши амалга оширилади. Шунинг учун аниқланган модел таркиби алоҳида таркибий қисм сифатида ажратиб кўрсатиш таклиф этилади. Шунингдек, моделлаштириш компетентциясини, компьютерли моделлаштириш компетенциянинг таркибий қисми сифатида киритиш таклиф этилади. Педагогика назариясида компьютерли моделлаштириш компетенцияси тушунчасини кўплаб учратиш мумкин [16]. Ушбу компетенция компьютерли моделлаштиришга оид компетенциянинг профессионал таркибий қисмida асосий рол ўйнайди, чунки компьютерли моделлаштириш ҳар қандай информатика ўқитиши методикаси йўналиши битирувчининг касбий фаолияти учун ишчи воситага айланиб улгурди. Компьютерли моделлаштириш компетенцияси математик моделларни қуриш, таҳлил қилиш ва талқин қилишда математик билимларни ва усулларни реализация қилиш ва қўллаш қобилияти сифатида касбий муаммоларни ҳал қилиш жараёнида аниқланади. Шу сабабли, моделлаштиришни профессионал фаолиятида маҳсус дастурий воситалар ва ресурслар; - амалий дастурий таъминот тўпламларидан фойдаланиш орқали амалга ошириладиган қобилият турларини, компьютерли моделлаштириш компетенцияси таркибига киришини олдиндан белгилайди; - амалий дастурий таъминот пакетлари компьютерли моделлаштириш воситалари саналади. Бугунги кунда ҳал этишга жиддий эътибор берилаётган олий таълим муассасаларининг вазифаларидан бири бу талабаларнинг мустакил билим фаолиятини ташкил этишdir. Экспериментал ишлар шуни кўрсатдик, метакогнитив фаоллик талабалар билимларнинг турли соҳаларида ўрганилаётган тушунчаларнинг маъносини англаш қобилиятини оширади [86], бу метакогнитив компетенцияларни муваффақиятли ривожлантиради, шу жумладан информатикани ўқитишининг қалити – деб ҳисоблашимизга имкон беради. Метакогнитив компетенциянинг турли таркибий қисмларини шакллантириш ва ривожлантиришда ҳам маҳаллий, ҳам хорижий тадқиқотчилар қатнашган, улар орасида Абдуқодиров А.А., Ш.С.Шарипов, Ф.Закирова, Э.Ф. Зеер, А.В. Карпова ва бошқаларни тилга олиш мумкин. Электрон таълим муҳитида ўз-

ўзини тарбиялаш ва ўрганиш қобилиятини ривожлантириш педагогиканинг истиқболли йўналиши ҳисобланади. Бу билим ва метакогнитив компетенцияларни ривожлантиришга ҳисса қўшадиган ўқитиш усулларини амалга оширишга имкон беради ва талабаларга улар амалга оширган ҳаракатларни акс эттиришни таъминлайди. Яъни талабаларнинг ахборот технологиялари соҳасидаги моделлаштириш компетенциясининг мавжуд ва юқорида келтирилган таркибий қисмларидан фарқли ўлароқ, қуйидаги компетенцияларни ўз ичига олади: дастурий таъминот пакетларида расмийлаштириш, математик моделлаштириш, инсон ҳаёти давомида ўзини ўзи ташкил этиш ва ўз-ўзини ўрганишга тайёрлигини тавсифловчи метакогнитив кампетенцияларни, компьютерли моделлаштириш компетенцияси таркибиға киритиш таклиф этилади. Ушбу компетенциянинг киритилиши Олий таълимнинг давлат таълим стандартида, халқаро стандартларда белгиланган бакалаврларни тайёрлашга қўйиладиган янги талаблар, шунингдек, электрон таълим муҳитда фаолиятини амалга оширишнинг замонавий тенденциялари, талабаларнинг билим мустакиллигини, ўз-ўзини ўрганиш қобилиятини шакллантириш алоҳида аҳамият касб этади. Метакогнитивизм, ақл ва рефлексив фаолият тушунчалари [91, 92] хақидаги қарашлардан сўнг, моделлаштиришни электрон муҳитда ўқитишда метакогнитив компетенциянинг асосий таркибий қисмларини ажратиб кўрсатишни таклиф этамиз, унинг ёрдамида ўқитиш жараёнини режалаштириш мумкин бўлади: 1) мақсадни белгилаш компоненти – компьютерли моделлаштириш фаолиятни амалга оширишда талабаларнинг мақсадларни белгилаш қобилиятини шакллантиришга қаратилади. 2) режалаштириш – компоненти ўрганилаётган компьютерли моделлаштиришга оид материаллар ҳажми ва самарали ўрганиш усулларига устуворлик бериш билан талабанинг мустақил қарор қабул қилиш қўнималарини ривожлантиришга ёрдам беради. 3) тартибга солиш – компоненти компьютерли моделлаштириш аппаратдан професионал фаолиятида фойдаланишнинг афзалликларини тушунишга ва муаммоли лаҳзаларни енгиш

қобилиятини ривожлантиришга қаратилган. 4) баҳолаш – компоненти ўзининг компьютерли моделлаштириш фаолияти самарадорлигини таҳлил қилиш ва баҳолаш қобилиятини акс эттиради. Аниқланган таркибий қисмларга асосланиб, метакогнитив компетенцияни таркибий қисмларга қуидаги тушунчаларни: яъни, мақсадларни белгилаш, режалаштириш, тартиба солиш ва баҳолаш кабиларни киритиш мумкин. Шунингдек бизнингча, компьютерли моделлаштириш компетенциясини *когнитив, праксеологик, мотивацион ва рефлексив компонентлардан* ташкил топган тўрт компонентли тузилиш доирасида кўриб чиқиши мақсадга мувофиқ – деб биламиз.

Компьютерли моделлаштириш компетенциянинг когнитив компоненти маҳсус белгилар ёрдамида математик тушунчалар, тоифалар, назариялар ва қонунлар билан ишлаш учун зарур бўлган моделлаштиришга оид билимлар учун қўлланилади. Шу билан бирга, информатика ўқитиши методикаси йўналишлари бакалаврларининг професионал таркибий қисмининг ўзига хос хусусияти компьютерли моделлаштириш усулларини касбий фаолиятда, шу жумладан автоматлаштирилган дастурий таъминот пакетларидан фойдаланган ҳолда мустақил равишда қўллаш учун етарли бўлган билимларни ривожлантиришга қаратилган.

Праксеологик компонент – математик билимларни касбий фаолиятда амалий қўллаш кўникмалари ва тажрибаси, шу жумладан математик тилда реал дунё обьектларини куриш ва касбий фаолиятнинг ўзига хос вазият шароитлари асосида моделларни яратиш қобилияти учун жавобгар ҳисобланади. Информатика ўқитиши методикаси йўналиши бўйича бакалаврлар тайёрлашда праксеологик компонентнинг асосий мазмуни, дастурий таъминот пакетларидағи математик моделлаштириш усулларини ўзлаштиришдан ташқари, математик моделларни қуришда асл обьектнинг муҳим параметрларини аниқлаш қобилияти бўлиб моделлаштириш жараёнида янги маълумот олиш учун фойдаланилади. Ушбу кўникма талабаларнинг компьютерли моделлаштириш аппаратининг касбий фаолиятдаги малакасини

ва математик тўпламларнинг касбий муаммоларни ҳал қилишдаги инструментал имкониятларини акс эттиради.

1.3.2-жадвал

Компьютерли моделлаштириш компетенциянинг таркибий-тузилмаси

Компетенция-лар	Компетенция компонентлари			
	Когнитив	Праксеологик	Мотивацион	Рефлексив
Формаллаштириш компетенцияси	Математик тил ва математика рамзий белгиларни билади	Математик тилда маҳсус белгилар ёрдамида реал олам объектларининг моделини қандай куриш кераклигини билади	Компьютерли математик масалалар кўйилиши ва математик формуласларнинг мухимлигини тушунади	Компьютерли математик моделнинг танқидий таҳлилини ўтказади, моделни ҳақиқий математик белгиларда ифодалай олади
Компьютерли моделлаштириш компетенцияси	Компьютерли моделлаштириш нинг асосий бўлимларининг математик аппаратларини билади ва компьютерли моделлаштириш нинг мақсадини белгилайолади	Компьютерли моделлаштириш усусларни яхши билади, профессионал равища моделлаштираолади	Компьютерли моделлаштириш аппаратни ўзлаштиришнинг мухимлигини тушунади, компьютерли моделларни яратиш ва амалий муаммоларни ҳал қилиш заруратини тушунади	Ўзининг компьютерли моделлаштиришдан маҳорат даражасини баҳолайди, математик моделларни куриш аппаратини билади
Электрон таълим мухитидаги компьютерли моделлаштириш компетенцияси	Амалий компьютерли математик дастурлар пакетларнинг кўп функционаллигини билади	Амалий йўналтирилган вазифалар ечимини топиша компьютерли математик пакетларнинг инструментал имкониятларидан фойдаланишни билади	Компьютерли моделлаштириш нинг профессионал устунлигини англайди, дастурий таъминот тўпламларининг афзалликларини тушунади	Электрон таълим мухитда амалий дастурлар пакети ёрдамида олинган модел параметрларини баҳолаш қобилияти шакилланган
Метакогнитив компетенция	Компьютерли моделлаштириш фаолиятни ташкил қилишнинг самарали усулларини билади	Мақсадларни аниклай олади ва компьютерли моделлаштириш фаолиятни амалга оширишга устувор аҳамият беради	Касбий ривожланиш учун компьютерли моделлаштириш аппаратни ўзлаштиришнинг афзалликларини тушунади, "умрбод ўрганиш" тенденцияси контекстида ишлайди	Ўз-ўзини тарбиялаш жараёни ва даражасини таҳлил киласи, ўзини ўзи бошқариш ва ўзини қадрлаш орқали ўзини ўзи ташкил этиш орқали компьютерли моделлаштириш фаолиятни амалга оширади

Мотивацион компонент - компьютерли моделлаштириш фаолиятга бўлган шахсий салоҳиятни ва касбий муаммоларни ҳал қилишда қиймат йўналишлари тўпламини белгилайди ва касбий фаолиятнинг бир қисми сифатида компьютерли моделлаштириш фаолиятга ижобий муносабатни шакллантиришга қаратилади. Информатика ўқитиш методикаси йўналишлари битиравчилари касбининг ўзига хослиги ва компьютерли моделларни яратиш учун математик аппаратни ўзлаштиришнинг муҳимлигини тушунишда ва касбий муаммоларни ечишда компьютерли моделлаштириш усулларини ихтисослаштирилган дастурларда қўллашнинг професионал афзалликларини англашда намоён бўлади. Рефлектив компонент - компьютерли моделлаштириш фаолияти жараёнида ўз-ўзини баҳолаш, таҳлил қилиш, режалаштириш ва белгиланган мақсадларга эришиш қобилиятини белгилайди. Компьютерли моделлаштириш компетентциянинг професионал йўналиши ўрганилаётган ҳодисаларнинг моҳиятини англаш, касбий фаолият жараёнида муаммоларни англаш ва қарорлар қабул қилиш учун ўз математик тайёргарлиги даражасини, танланган компьютерли моделини танқидий таҳлил қилишга имкон беради. Шундай қилиб, компьютерли моделлаштириш компетенциянинг таркибий қисмлари ва таркибий қисмларини умумлаштириб, юқоридаги жадвалда келтирилган информатика ўқитиш методикаси йўналиши бўйича бакалаврларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенциясининг таркибий-мазмунни ишлаб чиқилди.

I боб бўйича хуросалар

Бобда электрон таълим муҳитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини шакллантиришнинг назарий асослари ўрганилди.

Бунда компьютерли моделлаштириш курсини ўқитишнинг ҳозирги кундаги долзарб масалалари, мавжуд муаммолар ўрганилди илмий тадқиқот

ишлари, илмий адабиётлар, интернет манбаларида ёритилиши таҳлил қилинди.

Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш компетентциясини шакллантириш информатика ўқитувчисининг тегишли фанга оид билимлари ва услубий қўникмаларини ривожлантириш билан узвий боғлиқлиги аниқланди.

Электрон ўқитиши воситалари асосида талабаларда компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини шакллантиришнинг асосий воситаларидан бири эканлиги, электрон ўқитиши воситаларининг таркибий тузилиши, имкониятлари, қулайликлари, улардан таълим жараёнида фойдаланиш шартлари очиб берилди.

Асосий меъёрий хужжатлар қоидалари асосида талабалар ва ўқитувчилар ўртасида компьютерли моделлаштириш компетентцияси таркибий қисмларининг қиёсий характеристикаси ўрганилди.

Информатика ўқитиши методикаси йўналишлари бўйича бакалаврларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенциясининг таклиф қилинган таркибий мазмуни тўрт компонентдан иборатлиги яъни, когнитив, праксеологик, мотивацион ва рефлексив компонентлар, шунингдек компьютерли моделлаштиришнинг таркибий қисмлари доирасида тақдим этиладиган компетенциялар: расмийлаштириш компетенцияси, математик моделлаштириш компетенцияси, дастурий таъминот пакетлари ёрдамида моделлаштириш ва метакогнитив компетенция турларига ажратилиб таҳлил қилинди.

II БОБ. ТАЛАБАЛАРНИНГ КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШГА ОИД КОМПЕТЕНЦИЯЛАРНИ ЭЛЕКТРОН ТАЪЛИМ МУХИТИДА РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ АМАЛИЙ АСОСЛАРИ

2.1. Компьютерли модельлаштириш воситалари ва босқичларини ўрганиш жараённида шаклланадиган компетенциялар тавсифи

Математик ва компьютерли модельлаштириш тушунчасининг расмий тавсифи мавжуд бўлсада, ахборот технологиялари воситалари ёрдамида математик модельни компьютерли модельга айлантириш мумкин. Шахсий компьютернинг математик аппарати ва ҳисоблаш воситаларининг яқин алоқаси туфайли ҳар қандай математик модель учун компьютерли модельни куриш имконияти мавжуд. Электрон таълим муҳити компьютерли модельлаштириш натижаларини тасаввур қилиш учун кенг имкониятларни беради, масалан, уфққа улоқтирилган жисмнинг ҳаракати, ҳавода учётган обект траекторияси кабиларни модельлаштириш ва графигини куриш ва ҳоказолар. Компьютерли модельлаштириш жараённинг математик компьютерли модельни тузиш билан боғлиқ бўлган масалаларни ҳал қилишнинг универсал воситаси ҳисобланади. Компьютерли модельлаштиришга бағишлиган турли хил манбаларни таҳлил қилиш, уларнинг функционал имкониятларига қараб, математик моделларни тадқиқ қилиш ва такомиллаштириш учун компьютерли модельлаштириш дастурий воситаларини ва модельлаштириш босқичларини қўйидагича синфларини ажратиб олишга имкон яратади (2.1.1- 2.1.2-жадваллар). Муайян моделларни ўрганиш учун ихтисослаштирилган дастурий воситалар талабаларни ўқитиш учун камроқ қизиқиш уйғотади, чунки улар мавжуд бўлган математик модель бўйича ҳисоб-китобларни амалга оширишга қаратилган бўлиб, улар фактат мавзу соҳасидаги мутахассислар учун тушунарли ва қизиқ бўлган маҳсус муаммоларни ҳал қилиш учун мўлжалланган.

2.1.1-жадвал

Компьютерли модельлаштириш ва дастурий воситаларининг турлари

Бўлимлар таркиби	Дастурий воситалар
Математик модельлаштириш	“Maksima” – компьютерли алгебра тизими
	Turbo Delphi – дастурлаш тизими
	MVS (Model Vision Studium) – модельлаштириш тизими
	OpenOffice.org Calc – электрон жадвал процессори
Стохастик тизимларни модельлаштириш	Turbo Delphi – дастурлаш тизими
Имитацион модельлаштириш	GPSS – симуляция тизими, Word AnyLogic PLE – симуляция тизими
Динамик тизимларни модельлаштириш	“Maksima” – компьютерли алгебра тизими
	AnyLogic PLE – симуляция тизими

2.1.2-жадвал

Компьютерли модельлаштириш дастурий воситаларининг таснифи

Компьютерни модельлаштириш воситалари турлари	Вазифалари
Дастурлаш тиллари ва тизимлари (масалан, Object Pascal, Delphi, Visual Basic, Visual C ва бошқалар).	Ушбу дастурлар ҳар қандай математик моделни ўрганиш имконини беради, муаммонинг тури, модельлаштириш мақсади ва натижани тақдим этиш шаклидан қатъий назар, фойдаланувчи ёки дастурчи модельлаштиришнинг ҳар бир босқичида моделни такомиллаштира олади ва математик модел асосида мустақил равишда

	алгоритмни тузиш ва компьютерли моделини қуриш имкониятига эга бўлади.
Аналитик ва рамзий ўзгаришилар ва ечимни топиш учун математик тўпламлар (MathCad, Maple, Mathematica, MathLab ва бошқалар)	Қурилган математик моделлар учун мураккаб математик ҳисоб-китобларни амалга оширишга имкон беради, масалан, оддий ва дифферентциал тенгламалар тизимлари, моделлаштириш натижасининг график кўринишини талаб қиласидан масалаларни ечиш учун жуда мос келади.
Моделларни таҳлилий ўрганиш учун ихтисослашган дастурлар (AutoCad, SCAD Office, ADAMS, Mechanical Dynamics)	Дастурлаш муҳити ёрдамида яратилган, маълум математик моделларни ўрганишга имкон беради; ҳисоблаш алгоритмини ўрганмасдан, улар фойдаланувчи ва компьютер ўртасида дастлабки маълумотларни киритиш ва натижани олиш учун диалогни таъминлайди.

Компьютерли моделлаштиришни амалга ошириш учун амалий математик тўпламни танлаш моделлаштириш мақсадига ва якуний натижани тақдим этишнинг зарур шаклига боғлиқ. Математик масалаларга қурилган моделни ўрганиш учун тайёр дастурий воситалар зарур, улардан фойдаланиб талаба, талаб қилинган натижага қараб, берилган масалани ечиш алгоритмини тузади. Масалан, моделни график шаклда (графикда) акс эттириш учун текислик ва фазода турли хил графикалар тузиш, шу жумладан параметрик тенгламалар учун MathCad математик дастурий восита тўпламидан фойдаланиш мумкин бўлади. Maple дастурний воситаси эса, берилган моделни ўрганишда унинг тақдимотини соддалаштириш кўплаб ҳисоб-китобларни ва рамзий ўзгаришини талаб қиласидан ҳолатлар учун ишлатилади. Excel каби жадвал процессорлари бизга ҳар хил турдаги математик, физик, статистик, биологик ва ҳоказо масалалар моделини қуришда ёрдам беради.

Дастурлаш – бу компьютерли моделлаштириш учун универсал восита ҳисобланади. Дастурлаш тиллари ва тизимларидан фойдаланган ҳолда

компьютерли модельлаштиришни осонроқ ўрганиш мумкин: дастурлаш асослари информатикани ўқитишининг қуи даражасининг бир қисми сифатида, олий таълимда ўқитишида эса информатиканинг юқори даражасининг бир қисми сифатида ўрганилади. Н.В.Макарова ва Ю.Ниловаларнинг фикрига кўра, дастурлаш воситалари муҳитида модельлаштириш, дастурлаш тилининг турли воситаларидан фойдаланган ҳолда модельлаштиришнинг исталган турини, мақсадини амалга ошириш мумкин: масалан матнни қайта ишлаш, рақамли маълумотларни қайта ишлаш, графикалар қуриш ва бошқалар [81]. Дастурлаш муҳитида модельлаштириш, талабаларнинг кўникма ва малакаларини ривожлантиришга ёрдам беради: масалан, алгоритмик фикрлаш; юқори даражадаги алгоритмик тилда дастурлар яратиш; дастурлаш тилида муаммонинг ечимини топиш ва дастурни дискга раскадровка қилиш, компьютерли математик моделларини тушуниш (базавий даражада); амалий муаммони қўйишида бошланғич кўникмаларга эга бўлиш ва компьютерли-математик моделларни яратиш ва улардан фойдаланиш тажрибалари, тажрибалар ўтказиш, модельлаштириш жараёнида олинган натижаларни талқин қилиш мумкин (чукурлаштирилган даражада) [91]. Таълим жараёнининг ушбу босқичида модельлаштириш воситаларини ўрганиш педагогик аниқликнинг дидактик принципларига асосланади: дастурнинг визуал тарзда намойиш қилиниши, абстрактни ўртароқ шакллантиришга ёрдам беради, алгоритмик ва илмий турларини ўрганиш мотивлари ва билимларини мотиватциясини ўртачароқ шакллантиришга ёрдам беради, атрофдаги дунё, шунингдек, билим ва ижтимоий амалиётда турли соҳалардаги билимлардан фойдаланиш кўникмаларини ривожлантиради. Кейинги босқичда талабалар асосий ва юқори даражалар доирасида Paskal, Basic қаби процедурали дастурлаш тилларини ўрганадилар. Олий таълимда юқори даражада доирасида компьютерли модельлаштиришни ўрганиш, объектга йўналтирилган дастурлаш муҳити ёрдамида давом эттирилади, масалан, Delphi, Visual Basic ва ҳоказо. Математика, информатика, ахборот технологиялари билан боғлиқ кадрлар тайёрлаш

соҳалари, шу жумладан педагогик таълим соҳаларининг ўқитиши дастурлари учун ушбу компетенцияларни олий таълим даражасида ривожлантириш вазифаси долзарб бўлиб турибди. Компьютерли моделлаштириш усулларини ўзлаштириш талабаларнинг математик билимларини тизимлаштиришга, уларнинг математик усулларнинг амалий аҳамияти ҳақидаги ғояларини ривожлантиришга, математика ва информатика билан чамбарчас боғлиқлиги тўғрисида тушунчани шакллантиришга, тадқиқот компетенцияларини ривожлантиришга ёрдам беради. Шу билан бирга, илмий ва педагогик, услубий адабиётларнинг амалиёти ва таҳлили шуни кўрсатадики (Т.В.Белова (2009), Д. Д. Бйчкова (2011), О. В. Лйсенкова (2008) ва бошқалар) диссертация тадқиқотлари), аксарият ҳолларда талабалар индивидуал фанлар бўйича олинган билимларни биргаликда қўллашга тайёрликни талаб қиласиган муаммоларни ҳал қилишдаги қийинчиликларга дуч келишади. Масалан, “Математика” фанини ўрганиш жараёнида олинган маълумотлар “Информатика” фани бўйича аудиторияда “унутилади”, талабалар ҳар доим ҳам ўзлаштирган математик аппаратдан ахборот технологиялари ёрдамида амалий масалаларни ечишда фойдаланишга тайёр бўлишмайди. Компьютерли моделлаштиришни турли хил илмий соҳалардаги амалий муаммоларни ҳал қилишининг универсал усули сифатида талабаларнинг билимларини ривожлантириш, математик ва ахборот технологиялари тушунчаларининг келишилган таркибини танлашда янги ёндашувларни ишлаб чиқишни ўз ичига олади, мутахассисларни тайёрлашда ўқитишининг янги шакллари, воситалари ва усулларидан фойдаланиш алоҳида аҳамият касб этади. Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, дастурлаш тиллари, компьютерли моделлаштиришнинг универсал воситаси ҳисобланади. Компьютерли моделлаштиришни қўллашни ўз ичига олган фанларни ўқитишда энг кўп тарқалган иккита ёндашув мавжуд. Биринчи ёндашув ўқитувчи аллақачон муаммони ҳал қилиш учун математик ва компьютерли моделини яратиб бўлган – деб тахмин қиласи (яъни дастур ёзилган), талаба уни синовдан ўтказишнинг фақат якуний босқичида қатнашади ва турли босқичларни кузатиш имкониятига эга бўлади холос.

Кейин талабаларга янада мураккаб масала таклиф этилади, унинг ечимини топиш учун аввалги босқичда ўрганилган масаладаги билимлар дастурлаш мұхитининг янги таркибий қисмларини мустақил ўзлаштириши, моделлаштиришнинг янги визуал кўринишини ишлаб чиқиши талаб қиласидан баъзи қўшимчалар билан ишлатилади, масалан, натижалар, қўшимча математик аппаратлардан фойдаланиш ва бошқалар. Иккинчи ёндашув лойиха асосида ўқитиш услубига асосланиб, талабанинг дастлаб математик, сўнгра компьютерли моделини яратиш ва дастурини ишлаб чиқиш бўйича мустақил ишини назарда тутади. Ушбу ёндашув кўпинча битирув малакавий ишини тайёрлашда, магистрларнинг илмий тадқиқот ишларида ва бошқаларда қўлланилади. Компьютерли моделлаштириш ёрдамида талабаларга математика ва информатика фанларини ўқитишда талабаларнинг тайёр дастур кодини таҳлил қилиш ва муаммонинг янги шартларига мос равишида ўзгартириш қобилиятини ривожлантириш билан боғлик бўлган биринчи ёндашувни қўллаш мақсадга мувофиқ – деб ҳисоблаймиз. Амалда, ўзларининг касбий фаолияти доирасида, компьютерли моделлаштириш соҳаси мутахассислари кўпинча якунланган компьютер моделини ўзига хос шароитлар учун ўзгартириш зарурати билан дуч келишади. Кўпгина стандарт вазифалар аллақачон ҳал қилинган, аммо аниқ вазифалар учун ечимни кутаётган вазифалар мавжуд. Компьютерли моделини яратиш босқичларини таҳлил қилиш [81, 86] талабаларда ўқиш давомида шаклланган компетенцияларни ажратиб кўрсатишга имкон берди (2.1.3-жадвал).

2.1.3-жадвал

Компьютерли моделинини яратиш босқичларини ўрганиш жараёнида шаклланадиган компетенциялар

Компьютерли моделинини яратиш босқичлари	Моделлаштириш босқичларини ўрганишда шаклланадиган компетенциялар
1. Муаммонинг математик тавсифи	Тадқиқот мақсадини белгилаш, мавжуд маълумотларни таҳлил

	қилиш, белгиланган вазифалар тавсифини яратиш компетенциялари
2. Муаммони ҳал қилиш алгоритмини қуриш	Алгоритмик ва илмий фикрлаш маданиятини эгаллаш, мумкин бўлган такрорланишлар қонуниятини топиш компетенцияси, вазифага мос ёчим топиш усули ва воситасини танлаш.
3. Алгоритмни дастурлаш тилида ёзиш	Муаммони ёчишга ижодий ёндашиш қобилияти, муаммоларни ҳал қилишда турли хил ўқитиш фанлари бўйича билимлардан фойдаланишга тайёрлиги, алгоритмик моделлаштириш усулларини билиши компетенцияси
4. Дастурни киритиш ва таҳлил қилиш	Аналитик фикрлаш компетенцияси
5. Дастурни синовдан ўтказиш ва ёчимнинг тўғрилигини исботлаш	Моделлаштириш натижасини, ёчимни етарлича баҳолай олиш, тузилган алгоритмини такомиллаштиришнинг мумкин бўлган усулларини топиш компетенцияси

Математик масалалар синфларини танлаш дастурлашни ўқитишнинг мазмунли асослари сифатида фан ўкув дастурини математик ва ахборот технологиялари ёрдамида циклларга бўлиш, келишилган таркибга асосланиши керак: математик аппарат асосида талабаларга маълум бўлган масалаларнинг компьютерли моделларини қуриш керак. Бундан ташқари, ўкув машғулотлари мазмунига талабаларга турли хил ёндашувларни намойиш этиш

учун олий математиканинг турли соҳаларига (дискрет математика, алгебра, математик таҳлил, эҳтимоллар назарияси, геометрия ва бошқалар) оид масалаларни киритиш мақсадга мувофиқ: - математик расмиятчиликка асосланган муаммонинг кўрсатилган тавсифини яратиш, - маълумотларнинг мос тузилмаларини танлаш, - дастурий таъминот муҳитининг ўрнатилган таркибий қисмларидан фойдаланган ҳолда дастур кодини ишлаб чиқиш ва дастурни дискга раскадровка қилиш, - дастурий таъминотни танлаш ва амалга ошириш моделлаштириш натижаларини визуал намойиш этиш, - дастурни синовдан ўтказиш ва олинган натижаларни таҳлил қилиш. Ҳар бир мавзу бўйича машғулотларнинг мазмуни талабаларнинг танланган вазифалар синфи учун фойдаланиладиган компьютерли моделлаштириш усуллари тўғрисида яхлит тушунчаларини шакллантириш учун ҳар хил мураккаблик даражасидаги бир қатор вазифаларни ўз ичига олади. Бу вазифалардан асосийси электрон ўқитиш воситаларидан фойдаланиб компьютерли моделлаштириш компетенцияларини шакиллантириш ва ривожлантириш ҳисобланади.

Шу тариқа электрон ўқитиш воситаси таълимнинг энг асосий элементи бўлиб, у компьютерли моделлаштириш ўқув курсинининг маълум бир бўлимини мустақил ўрганишни таъминловчи ва ўзида одатдаги ўқитиш воситаси, маълумотнома, машқлар тўплами, лаборатория хусусиятларини бирлаштирувчи дастурий-услубий мажмуадир. “Электрон ўқитиш воситаси” ўқув курсининг айрим бўлимларини ўзида жамлаш билан бирга компьютер орқали амалга ошириладиган замонавий ахборот технологиялари, мультимедия имкониятларидан тўла равишда фойдаланиш учун яратилган бўлиб, бу имкониятларга қўйидагиларни киритиш мумкин [12]:

- бевосита кузатиш имконияти бўлмаган обьект ва жараёнларни кўргазмали кўрсатиш;
- ўзининг ўрганиши учун ноёб қимматбаҳо қурилмалар, материаллар, реагентларни талаб қилувчи, шунингдек инсоннинг соғлиги ва ҳаёти учун хавфли обьект ва жараёнларни компьютерли моделлаштириш ва уларни кўргазмали кўрсатиш;

- ўқув материалларига аудио ва видео кўринишларни, анимацияларни киритиш;
- манбаларга гипербоғланишлар ўрнатиш;
- мураккаб ҳисобларни, натижаларни рақамли график кўринишда кўрсатиш билан тезкор амалга ошириш;
- фойдаланувчининг масалалар ва тестларни бажаришдаги билимини ўзи томонидан тезкор назорат қилиш.

Электрон ўқитиши воситасиларини яратиш ва таълимда қўллаш ишларини янада ривожлантириш учун қуидагиларни амалга ошириш зарур:

- электрон ўқитиши воситаларини яратиш учун илмий-гоявий, услубий-дидактиқ, психологик-педагогик, санитария-гигиеник талабларни ишлаб чиқиш;
- электрон ўқитиши воситасилардан тўғри ва рационал фойдаланиш мақсадида уларни тайёрлаш бўйича маҳсус дастурларни ишлаб чиқиш;
- электрон ўқитиши воситасилар ва виртуал стендларни яратиш бўйича халқаро тажрибаларни умумлаштириш;

Электрон адабиётлар бу турли электрон мосламалар (магнит, оптик, компьютер тармоғи ҳамда чоп этилган фойдаланувчининг ҳужжати)да бажарилган матнли, графики, рақамли, мусиқали, видео, фото ва бошқа ахборотлар тўпламидир [17, 18, 43]. Электрон адабиётлар эса ўз ичига қуидагиларни олади:

- электрон маълумотномалар;
- электрон луғатлар;
- электрон энциклопедиялар;
- электрон йўриқномалар;
- электрон ўқитиши воситалари ва бошқалар.

Электрон ўқитиши воситаси, бу дастурий-ахборот тизими бўлиб, ўқув фаолияти сценариясини амалга оширувчи компьютер дастурларидан иборат. Электрон ўқитиши воситаси – анъанавий ўқитиши воситаси каби маълум фан бўйича назарий материалларни ва мисолларни ўз ичига олади. Назорат

қилувчи тизим – тестлар ёрдамида билимни назорат қилишга мўлжаллаб яратилади. Бу тизимларда тест ўтказиш механизмидан ташқари натижаларни статистик қайта ишлаш воситалари ҳам бўлиши мумкин. Ўқитиш тизими – инсон-машина комплекси бўлиб, диалог режимида ишлайди ва тафаккур фаолиятини бошқариш учун хизмат қиласди. Шунинг учун ўқитиш тизими электрон ўқитиш воситасига нисбатан кенгроқ маънони англатади. Ўқитиш тизими мисоллар билан бойитилган назарий материални (яъни электрон ўқитиш воситасини), бундан ташқари талабада ҳосил қилувчи ва талабанинг билими, малакасини назорат қилувчи воситаларни (машқ қилдирувчи ва назорат қилувчи дастурларни) ўз ичига олади [46]. Интеллектуал ўқитиш тизими – сунъий онгли элементларига эга бўлган ўқитиш тизимидан иборат. Бундай тизимлар нафақат талабага билим беради, унинг билимини назорат қиласди, балки талабанинг ўкув фаолияти натижасига, асосан, қайси билимлари етарли эмаслиги нотўғрилигини аниқлайди ҳамда унинг назарий ва амалий билимларини қайта ишлашга йўналтиради, қўшимча маслаҳат беради.

Масофавий ўқитиш тизими – тармоқ орқали узоқдаги ишни бажариш бўйича ўқитиш тизими ҳисобланади. Бунда ўқитувчи ва талаба маълум вақтда ва масофада бир-биридан ажратилган бўлиб: талаба ўзининг компьютерида шуғулланади, ўқитувчи эса талабанинг ўкув фаолиятини ўз компьютерида назорат қиласди. Ўкув материаллари, тестлар, масала ва мисоллар, ўкув натижалари тармоқ серверида сақланади. Гипермедиа ўқитиш тизими – назарий материални кўрсатиш учун гиперматнли ишлаш йўли билан амалга оширилган ўқитиш тизимиdir. Гиперматн ёрдамида ахборотни кўрсатишнинг турли шаклларини бирлаштириш имконияти яратилади [17, 43, 58]. Ўкув курси – ўқитиш тизимидан кўра янада кенгроқ маънони англатади. Ўкув тизими маълум бир фан учун тайёрланса, ўкув курси эса бир неча фанларни ўз ичига олиши мумкин. “Узлуксиз таълим тизими учун ўкув адабиётларининг янги авлодини яратиш Концепцияси”га асосан электрон ўқитиш воситаси куйидагича таърифланган: электрон ўқитиш воситаси – компьютер

технологиясига асосланган ўқув услубини қўллашга, мустақил таълим олишга ҳамда фанга оид ўқув материаллар, илмий маълумотларнинг ҳар томонлама самарадор ўзлаштирилишига мўлжалланган ўқув адабиёти бўлиб, у қуидаги шакллар орқали ифодаланади [51, 58]:

- ўқув ва илмий материаллар факат вербал (матн) шаклда;
- ўқув материаллар вербал (матн) ва икки ўлчамли график шаклда;
- мультимедиа (multimedia – кўп ахборотли) қўлланмалар, яъни маълумот уч ўлчамли график кўринишида, овозли, видео, анимация ва қисман вербал(матн) шаклда;
- тактил (ҳис қилинувчи, сезиладиган) хусусиятли, талабани (экран оламида) стерео нусхаси тасвириланган реал оламга кириши ва ундаги объектларга нисбатан ҳаракатланиш тасавурини яратадиган шаклда.

Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда, электрон ўқитиш воситалари қуидаги 4 та даража билан фарқланади [71]:

1-даражали электрон ўқитиш воситасида юқорида таърифланганидек, ўқув ва илмий материаллар факат матн шаклида бўлиб, матн маҳсус дастурий қобиқда, жумладан, WEB – саҳифа, Akrobayter (PDF), Алгоритмик тиллар ва ҳоказоларда яратилган бўлиши керак. Электрон ўқитиш воситаси гиперматн талабига жавоб бериши керак, яъни унда матннинг ихтиёрий қисмига тез ўтиш, назорат саволларига тезкор жавоб олиш, таянч сўз ва иборалар мазмунини тез топиш имкониятлари мавжуд бўлиши керак.

2-даражали электрон ўқитиш воситасида ўқув материаллар матн ва икки ўлчамли график шаклида бўлиши керак. Бунда 1-даражадаги электрон ўқитиш воситаси талаблари тўла сақланган ҳолда, уларга қўшимча икки ўлчамли график тасвиirlар бўлиши керак. График тасвиirlар фотография, чизмалар, диаграммалар, графиклар, жадваллар рангли кўринишида ифодаланади.

3-даражали электрон ўқитиш воситасида мультимедиа (multimedia – кўп ахборотли) қўлланмалар, яъни маълумот уч ўлчамли график кўринишида, овозли, видео, анимация ва қисман вербал (матн) шаклда бўлиб, ўқитиш материаллари замонавий информацион технологиялар имкониятларидан кенг

фойдаланган ҳолда, матн, овоз, икки ва уч ўлчовли ҳаракатли тасвирлар билан бойитилган бўлади.

4-даражали электрон ўқитиш воситасига оид дастурдан фойдаланувчи танланган мавзу ичида жараённинг бевосита виртуал иштирокчисига айланиши керак. Яъни, курснинг тегишли мавзуси бўйича лаборатория ишлари, амалий машғулотлар, мураккаб жараёнлар, интерактив топшириқларни виртуал мухитда бажара олиш имконияти бўлиши керак. Бундан ташқари, билимларни мустақил равища ўрганиши учун мўлжалланган интерактив электрон саҳифалар киритилиши лозим. Бундай ўқитиш воситасини виртуал тренажёр, деб аташ мумкин.

Электрон ўқитиш воситаларни шакли ва даражалари таърифларидан келиб чиқсан ҳолда ушбу турдаги ўқув материалларини ишлаб чиқиш бўйича бир қатор тамойилларни таклиф этиш мумкин. Бу тамойилларнинг бир қисми ноанъанавий ўқув адабиётларидан ҳам маълум бўлишига қарамасдан, муҳокама қилинаётган муаммони ечишда муҳим рол ўйнагани учун, уларни бу жойда келтириш мақсадга мувофиқдир:

1. Курс дастури ўқув мақсадини ифодалашдан бошланиши зарур. Бундан ташқари, ушбу курснинг танланган йўналиш (мутахассислик) бўйича ўқув тизимидағи ўрни ва аҳамияти қўрсатилиши керак. Курснинг мавзулари ва бўлимларининг рўйхати ўзлаштириш даражаси қўрсатилган ҳолда берилиши мақсадга мувофиқдир.

2. Ўқув қўлланмада атамаларни ва шартли белгиларни ишлатиш, уларни аниқ ва бир хил маънода бўлиши талабларга жавоб бериши керак. Олдин ўтилган ва кейин ўтиладиган фанларда ишлатилган ифода ва қийматларни белгилаш учун стандартлашган белгилардан фойдаланиш зарур.

3. Ўқув материалларининг электрон варианти иложи борича курс бўйича ўрганилган дастурий мухитда яратилиши керак. Муаллифли дастурий маҳсулотларни ишлатилганда, уларни ўрганиш таълим олувчига қўшимча қийинчилик туғдирмаслиги зарур.

4. Ўқув материалларининг электрон вариантида гипермуҳит ишлатилса, у ҳолда ўрганувчи учун “йўналишлар” бўйича юриш оддий бўлиши керак. Ўқитиш воситасининг муқаддимасида “йўналишлар” (ссылки) бўйича шартли белгиларни кўрсатиш ва тушунириш, гипер жўнатишларни ишлатиш учун навигация услубларидан фойдаланиш маслаҳатларини бериш керак.

5. Ўқув материаларида интернет тармоғи заҳираларига гипер жўнатиш ишлатилаётган бўлса, у ҳолда юкланиши кўп вақт оладиган саҳифаларни чақиришлар ишлатилмагани маъқул. Ўқитиш воситалари шундай тузилиши керакки, унда таълим олувчи ўқитувчи бошчилигидаги таълим олиш фаолиятидан мустақил таълим олиш фаолиятига ҳамда ўқитувчи назоратидан ўз-ўзини назорат қилишга ўтиши керак.

Электрон ўқитиш воситасини яратиш жараёни муаллифлардан бир вақтнинг ўзида яратилаётган ўқитиш воситасининг мазмунини ҳамда ахборот технологиялар соҳасидаги билимларни билишини талаб қиласди. Бу амалда икки йўналишдаги мутахассисларнинг – “курс бўйича маъruzachi” ва “дастурчи – мутахассис”ларнинг ўзаро ҳамкорлигини кўзда тутади. Ушбу ишни бажаришда қуидаги асосий босқичлар тавсия қилинади: “Курс бўйича маъruzachi»нинг ахборот технологиялари бўйича билими шарт бўлмаса-да, бу вазифани бажарилишига фойда келтириши мумкин. Бундан ташқари, юқоридаги икки босқичда мутахассиснинг малакаси ва унинг педагогик ҳамда услугчилик даражалари мухим рол ўйнайди. Тўғри тузилган маъруза матни қўйилган сўзлаш нутқи, вербал (матн) орқали мулоқотда бўлиш ва бошқалар, булар ҳаммаси ўрганилаётган бўлимнинг асосий жойларига эътиборни кучайтириш имкониятини яратибгина қолмасдан, балки аудитория билан тезкор тескари алоқа ўрнатиш, материални ўзлаштириш даражасига қараб маъруза режасига ўзгартиришлар киритиш каби педагогик ишларни ҳам бажаришга имконият туғдиради. Бундан ташқари, бу жараёнда тингловчилар ва маъruzachininинг саволлари ҳамда талabalarning бир-бири билан мулоқотларининг мухимлигини ҳам четда қолдирмаслик керак. Электрон ўқитиш воситасини тайёрлашдаги мухим нарсалардан бири бу ўқитиш

воситасининг алоҳида тарздаги қисмларини ўзаро алоқали сценарийсини ва компьютернинг юқори аудио ва видео имкониятларидан фойдаланган ҳолда ўқитиш воситасининг аудио ва видео сценарийсини тузишдир. Юқорида айтилганидек, "фан бўйича маъruzachi"нинг дастурлаш бўйича билимининг даражаси бу ишга ҳалақит бермайди, лекин у ўзининг фани ва бошқа фанлар бўйича яратилган ўқитиш воситаси ва ўқув тизимлари билан танишиб чиқиши зарур. Бундаги асосий мақсад – аудио ва видео фрагментларига, формула, графика, расм, жадваллар ва бошқаларни кўрсатиш усулларига эътиборни кучайтирган ҳолда ҳозирги замон ахборот технологияларининг имкониятларини ўрганишдир.

Электрон ўқитиш воситасининг асосий таркиби қуйидагиларни ўз ичига олиши керак:

- таянч маъруза матни;
- маъруза матни;
- деталлаштирилган курс;
- курснинг айрим бўлимларини чукурлаштириш.

Электрон ўқитиш воситаси ва унинг ҳар бир бўлимидаги асосий материални беришдан олдин кириш қисмини ифодалаш керак. Бундан ташқари, электрон ўқитиш воситасида адабиётлар рўйхати бўлади. Кириш қисми. Бу қисм материалининг тузилмаси мукаммал ишлаб чиқилган бўлиниши керак (бутун курснинг ва бўлимларнинг таркиби ҳамда улар орасидаги боғланишлар кўрсатилади). Бу қисм қуйидагиларни ўз ичига олади:

- Давлат таълим стандартлари асосида яратилган курснинг қисқача ўқитиш дастури, мақсади ва асосий вазифалари, уларнинг ечимларини муҳимлиги ва долзарблиги;
- курсни ўзлаштириш учун керакли бўлган таянч фанлар рўйхати;
- курснинг билимлари асосида ўзлаштирадиган фанлар рўйхати;
- курс (бўлим)нинг тузилмаси, унинг функционал ва мантиқий боғланиши;

- курсни ўрганиш бўйича умумий тавсиялар (шу жумладан, қайси бўлимларни боғланмаган ҳолда мустақил ўрганиш мумкинлигини);
- ўқитиш дастури доирасидан чиқувчи, курснинг ривожланиши ва чуқур ўрганиши бўйича кўрсатмалар, айрим мутахассислар гурухи учун курснинг қайси бўлимларини ўрганилиши, изоҳлар учун қайси адабиётларга мурожаат қилиш зарурлигини қадам-бақадам кўрсатилади.

Асосий материал. Ҳар бир бўлимга кириш қисмидан ташқари қуидагиларни киритиш мақсадга мувофиқдир:

- вазифани қўйилиши (муаммони кўрсатиш);
- асосий вазифалар ва улар ечимининг аҳамиятини кўрсатиш;
- курснинг, бўлимнинг турли ҳолатлари бўйича геометрик, физик иллюстрациялар, мультипикациялар, клиплар;
- аудиофрагментлар;
- қўйилган вазифани ечишнинг бошқа усувлари;
- ушбу натижаларни ишлатадиган ва кўп учрайдиган техникавий иловалар;
- олдинги материаллардаги керакли билимларга мурожаатлар, йўналтиришлар.

Ҳар бир мавзуда мисол ва масалалар бўлиши керак:

- баён қилинган ҳолда (тўлиқ ечими билан);
- мустақил ечиш учун (кўрсатмалар жавоби билан);
- назорат ишлари учун (ўтилган бўлимларни қайта ўзлаштиришни аттестация натижасини кўрсатган ҳолда);
- ўрганилган бўлимлар боғланиши бўйича назорат саволлари.

Электрон ўқитиш воситасининг асосий матнини беришда “муаммоли вазият”, “аклий ҳужум” усулини кўллаш таклиф этилади [93, 96, 103]. Бу усулда талаба муаммо, факт ҳодиса билан ноанавий усулда эмас (назарий материал – ечиш усувлари – кўрсатувчи мисол), балки, аниқ вазифани қўйиш ва ечиш натижасида танишади. Электрон ўқитиш воситасининг ҳар бир бўлими қуидаги қисмлардан иборат бўлади:

- назарий қисм; расмлар, жадваллар, аудио ва видеосюжетлар ва бошқалар.
- киритилган гиперматн асосида тайёрланади. Гиперматнга қўшимча сифатида кўргазмали компьютерли моделлар бўлиши мумкин. Улар ёрдамида ўрганилаётган объект жараён динамикада кўрсатилади ҳамда турли параметрларни ўзгартириш йўли билан уларни объект жараёнга таъсири ўрганилади;
- амалий қисм; ўқитиш курснинг намунавий вазифаларини ва машқларини қадам-бақадам бажариш кўрсатилади. Бунда назарий қисмнинг тегишли бўлимлари бўйича тушунтириш ва уларга мурожаатлар минимал бўлади.
- ноананавий лаборатория ишлари аналоги сифатида кўргазмали компьютерли моделлари берилади.
- назорат қисми; назарий қисмдан саволлар ҳамда мисол ва масалаларни ечиш бўйича тестлар тўплами (нотўғри жавоб бўлганда, вазифани қайта ечишни бажариш бўйича кўрсатмалар беришни киритиш);
- маълумотлар қисми; бу қисм ўз ичига қўйидагиларни олиши мумкин;
- предметли кўрсаткич (қидириш тизими); асосий доимийлар, ўлчамлар, ва бошқа параметрлар кўрсатилган жадваллар;
- асосий формуулалар рўйхати;
- график, жадвал бошқа шаклларда берилган турли керакли маълумотлар;
- ёрдам тизими; электрон ўқитиш воситаси билан ишлаш қоидалари ва услугбий тавсиялар берилди.

Дастурий таъминотга қўиладиган талаблар:

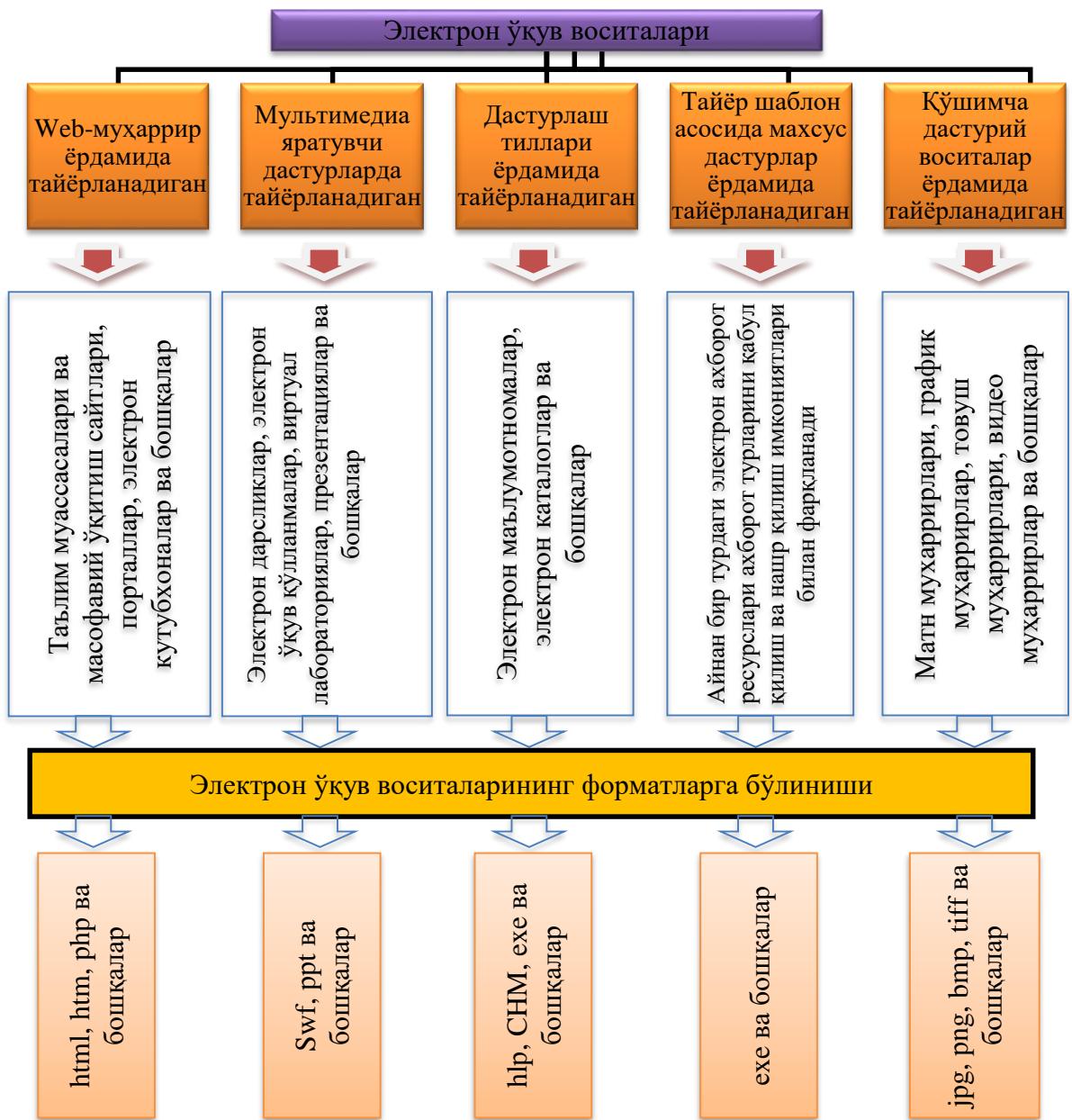
Яратилаётган ЭЎВнинг дастурий таъминоти қўйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- турли платформаларида ишлай олиши;
- "online" режимида ўқитиш имконияти;
- ўқитища интерактив ёрдам бериши;
- ўрганилаётган бир бўлимдан бошқа бўлимга тезкор ўтиши;
- индивидуал ва жамоа бўлиб ўқишни олиб борилиши;

- машғулот жараёнида талаба томонидан керакли ахборотни киритиш ва уни янгилаш имконияти ва ҳоказо;

Асосий босқичда электрон ўқитиши воситасини бевосита яратиш бўйича ишлар бажарилади. Бунда унинг мазмуни кўрсатиш шаклидан юқори туриши керак. Материални кўрсатиш шакли мукаммал бўлиши керак. Сахифада талабанинг диққатини чалғитувчи кераксиз (матн график шаклидаги) ахборот бўлмаслиги керак [74, 81]. Фон монотонли бўлиши керак, лекин оқ бўлиши шарт эмас. Оқ рангдаги фонни ишлатишга тавсия берилади, бунда ҳарфларнинг рангини қора қора-кўкимтири рангларда ёзиш мақсадга мувофиқдир. Қора рангли фон ва оқиши рангли шрифтни ишлатиш тавсия этилмайди, чунки, бундай экран талабанинг кўзини тезда чарчатади. Дастурга график тасвиirlар кўшилаётганда сахифалар турли хил график ва рангли имкониятларига эга бўлган тизимлар орқали кўрсатилишини инобатга олган ҳолда кўп тарқалган аппаратли воситаларга мослашишни тъминлаш керак. Тасвиirlарни зичлашган график форматлари (gif, jpg ва бошқалар) ишлатилса ўқув дастурининг умумий ҳажми анча камаяди. Анимация ҳолатларни имитация қилиш ва объектларни харакатини кўрсатиш, матн ва овоз фрагментларини томошабинга визуал кўрсатиш бўйича чексиз имкониятларни яратиб беради. Турли хил компьютер платформалари учун: шахсий компьютерлар ва график станциялар учун бир нечта икки ўлчамли (2D) ва уч ўлчамли (3D) анимация яратиш дастурий воситалар мавжуд. Умуман электрон ахборот ресурсларини яратилиш жараёнига кўра қуидаги турларга ажратиш мумкин (2.1.1-расм). Электрон ўқитиши воситаларни тайёрлаш учун хозирда жуда кўплаб қўшимча дастурлар мавжуд бўлсада аксарият электрон ўқитиши воситалари асосан HTML (гиперматн тили) тилида яратилмоқда. HTML файл коди ҳоҳлаган оддий матн мҳаррири ёрдамида киритилиши мумкин. Дастур натижасини фактат Web-браузерлар орқали кўриш мумкин. Катта ҳамда интерактив ўқитиши воситаларни яратишда HTML кодларни кўлда киритиш анча мashaққатли иш ҳисобланади. Ишни енгиллаштириш мақсадида турли хилдаги HTML муҳаррирлари яратилган. Булар ёрдамида электрон ўқитиши

воситасининг матн қисми матн муҳаррирларидек (MS Word, Word Pad ва ҳоказо) киритилаверади [107, 108, 109]. HTML кодни дастур автоматик равиша ҳосил қилиб боради. Турли обьектларни, масалан жадвал, расм, видео кабиларни қўйиш имкониятини берувчи бошқариш тугмалари мужассамлашган.



2.1.1-расм. Электрон ўқитиш воситаларининг турларга бўлиниши.

Ҳозирда яратилаётган электрон ўқитиш воситалари асосан Pront Page ва Multimedia Builder, Macromedia Drimvaiver дастурлари ёрдамида яратилмоқда.

Бу дастурларнинг имкониятлари жуда юқори бўлиб HTML, DHTML (Dynamic HTML), SHTML (Super HTML), PHP (Hipper Text Procesor), CSS (Stils) ҳамда Java Script ҳужжатларини яратишимиш мумкин. Multimedia Builder Macromedia фирмаси яратган дастурлар пакетининг бир қисми ҳисобланади. Электрон ўқитиши воситасига дизайн бериш ва шаблон яратиш учун асосан Adoby фирмасининг маҳсулотлари Photo Shop дастуридан кенг фойдаланилади. Photo Shop ёрдамида расмларга эфект бериш, уларнинг сифатини ошириш ҳамда турли тасвирларни яратиш мумкин. HTMLда анимация ва менюларни ҳосил қилиш учун Java Script ва VBScript тиллари киритилган бўлиб улар операцион тизим қутубхоналари томонидан бошқарилади. Видеофильмлар AVI (Audio-Video format), MPEG (Motion Picture Edition Group), WMF (Windows Media Format), DV (Digital Video), DIV (DivX videoformat) форматларда бўлади. Web сахифалар учун WMF ва интернет учун маҳсус ASX видео форматлардан фойдаланилади. Электрон ўқитиши воситаси учун керакли расмлар юқорида санаб ўтилган Potoshop, Flash, 3DS Max ва шунга ўхшаш дастурларнинг расм типига қараб ҳоҳлаган бирида тайёрлаш мумкин. Электрон ўқитиши воситаларни яратишида BMP (Bitmap), JPEG (Photography Edition Group), GIF (Graph Interactive Format), PNG график форматлардан фойдаланилади. Булардан BMP формат энг каттаси ҳисобланади. GIF – ҳаракатланувчи расм формати. JPEG ва PNG формат ҳажмлари анча кичик ва фойдаланишга қулай ҳисобланади.

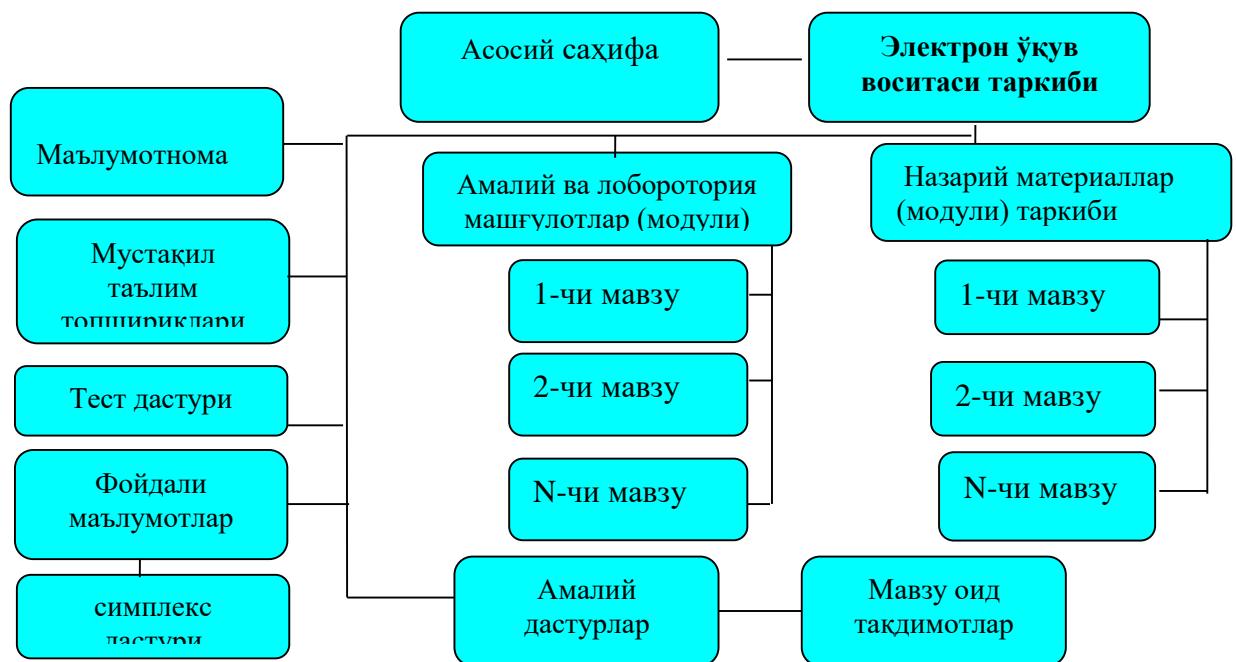
2.2. Талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантириш модели

Замонавий таълим шароитида педагогик олий таълим муассасалари талабаларининг аудиторияда ҳамда мустақил ишлаш фаоллигини ошириш, уларнинг ижодий қобилиятларини ривожлантириш илғор педагогик технологияларидан ҳамда янги авлод ўқитиши адабиётларидан фойдаланишни талаб этади. Шунингдек, бугунги кунда таълим соҳасига компьютер

технологияларининг кириб келиши билим узатилишининг янги шакллари ва воситаларини ишлаб чиқишини тақозо этади. Бундай шакллардан бири, фанларни электрон ўқитиш воситалари ёрдамида ўқитишдир [108, 121].

Компьютерли ўқитиш технологиясини жорий этишда асосан электрон қўлланма ва дарсликлардан фойланилади. Электрон ўқитиш воситаларидан компьютерли моделлаштириш курсини ўқитишда фойдаланиш моҳиятига кўра талаба диққатни жалб этган ҳолда кўп микдорда маълумотларни қараб чиқиш ва кўпроқ амалий машғулотларни бажаришга имкон яратади. Мураккаб ҳисоблашлар ва алмаштиришлардан халос этади. Ўрганишнинг барча босқичларида ўз-ўзини текшириб кўриш учун кенг имкониятлар яратади. Электрон ўқитиш воситалари тажрибали ўқитувчи вазифасини, чекланмаган тушунтиришларни, саноқсиз такрорлашларни, эслатишларни тақдим этган ҳолда бажаради.

Компьютерли моделлаштириш курсидан электрон ўқитиш воситасининг структуравий тузилиши қуйидаги 2.2.1-расмда келтирилган.



2.2.1-расм. Электрон ўқитиш воситаларининг таркибий қисмлари.

Электрон ўқитииш қўлланма – ўқитувчилар ва таълим олувчилар учун мўлжалланган бўлиб, унда машғулот мақсади, мазмуни, уни ўқитиш методикаси, дидактик воситалар ва улардан фойдаланиш усуллари,

лаборатория ва амалий машғулотлар ҳамда қўшимча топшириқлар баён қилинадиган, амалиётларни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича кўрсатма ва йўриқномалар келтирилган (таълим муассасаларининг услубий кенгashi тавсияси асосида чоп этиладиган) нашр ҳисобланади [107,108].

Электрон ўқитиши воситаси педагогик тажриба машғулотларнинг рақамлаштирилган видеолавҳалари, электрон ёки унга ўгирилган шаклда яратилган, талабалар ишларини машғулотлар бўйича режалаштирилган шаклда кўрсатилади. Электрон ўқитиши воситаси машғулотда ва мустақил таълим олишга мўлжалланган бўлиб унда:

- ўқув ва илмий материаллар факат вербал (матн) шаклда;
- ўқув материаллар вербал (матн) ва икки ўлчамли график шаклда;
- мультимедия (кўп ахборотли) элементлари, яъни маълумот икки-уч ўлчамли график кўринишида, овозли, видео, анимация ва қисман вербал (матн) шаклда;
- (ҳис қилинувчи, сезиладиган) хусусиятли, объектларга нисбатан ҳаракатланиш тасаввурини яратадиган шаклда ифодаланади.

Талаба электрон ўқитиши воситасидан қўйидагича фойдаланиши мумкин:

Электрон ўқитиши воситасини ишга тушириш босқичлари:

- 1- Босқик: Ихтиёрий бравзер ёрдамида www.kompmodelez.uз интернет манзилига кирилади.
- 2- Босқич: Экранда электрон ўқитиши воситасининг асосий саҳифаси очилади (2.2.2-расм).

3- Босқич: Асосий саҳифадан керакли бўлим танланади ва сичқонча келтирилиб чап тугма бир марта босилади.

Босқич: Экранда танланган бўлим тушунчалари ва топшириқлари очилади ва талаба ўзига керакли материалларни ўрганиши мумкин. (Мустақил ишни бажаришда электрон ўқитиши воситасининг бошқа бўлимларидағи материаллардан фойдаланиши мумкин). *Асосий саҳифада* – курс бўйича ўрганиладиган бўлимлар гиперматн шаклда берилган. Матн таркибидаги расмлар, схемалар ва графиклар, жадваллар, формулалар турли ранглар билан

ишлов берилган бўлиб, талаба бўлимлар кетма-кетлигини қийналмасдан ажрата олиши мумкин.



2.2.2-расм. (On-line) фойдаланишга мўлжалланган ЭЎВнинг асосий сахифасининг кўриниши

Назарий маълумотлар бўлимида – компьютерли моделлаштириш курси бўйича ўрганилиши зарур бўлган барча назарий маълумотларни ўқиб чиқиши ёки дискга ёзиш, қоғозга чиқариб олган ҳолда ўрганиб чиқиш имконияти мавжуд.

Тест программаси – компьютерли моделлаштириш курси бўйича тузилган тест саволларига жавоб бериш орқали талаба ўзининг билимини текшириб кўриши мумкин. Назарий маълумотларни ўрганиш билан бирга талаба оралиқ назорат саволлари билан танишиб чиқиши, уларни топширишга тайёргарлик кўриши мумкин.

Амалий машғулотлар – ҳар бир мавзу учун алоҳида топшириқлар, амалий машғулотлар ва уларни компьютер ёрдамида бажариш бўйича услубий кўрсатмалар берилган.

Мустақил таълим – талабанинг мустақил ўзлаштирадиган мавзу ва топшириқлари жойлаштирилган.

Слайд материалари – маъруза ва амалий машғулотлар мавзуларига оид анимацияли слайдлар тақдим этилган.

Симплекс дастури – амалий топшириқларни симплекс жадвал усулида бажарувчи дастур жойлаштирилган.

Excel дастури – талабага электрон ўкув кўлланмадан чиқмаган ҳолда айрим масалаларни *Excel дастурида* бажариш имконияти берилган.

“Компьютерли моделлаштириш” курсидан электрон ўкув кўлланма услугубий таъминотни ишлаб чиқишида қуидаги асосий элементлар инобатга олинган.

- маъруза ва амалий машғулотларнинг компьютерли кўллаб-куватланишини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган;
- “Компьютерли моделлаштириш” масалаларини компьютер ёрдамида ечиш бўйича методик кўрсатмалар ва тавсиялар берилган;
- ўқитишига мўлжалланган маълумотларнинг таркиби тўғрисида улардан аудиторияда фойдаланиш бўйича ёзилган услугубий тавсиялари билан биргаликдаги тўлиқ маълумот берилган;
- тажриба машғулотларида электрон ўқитиши воситаси таълим олувчини ишга тайёрлаш, эксперимент ишларини (тажрибаларни) бажариш, натижаларга ишлов бериш, топшириқлар ва натижаларни ҳимоялаш хусусиятларига эга. Тажриба ишларида таълим олувчиларнинг билим ва қўникмаларини баҳолаш ҳамда назорат қилиш учун тузилган автоматлаштирилган тест дастури мавжуд;
- амалий машғулотларда электрон ўқитиши воситаси таълим олувчига машғулот мавзуси, мақсади ва ўтказилиш тартиби ҳақида маълумот етказади; жавобнинг тўғрилиги ёки нотўғрилиги ҳақида ахборот беради; ҳар бир таълим олувчининг билимини назорат қиласи; топшириқларнинг зарурий назарий материали ва бажариш услубини кўрсатади; “педагог – электрон қўлланма – таълим олувчи” тартибida тескари алоқани амалга оширади;

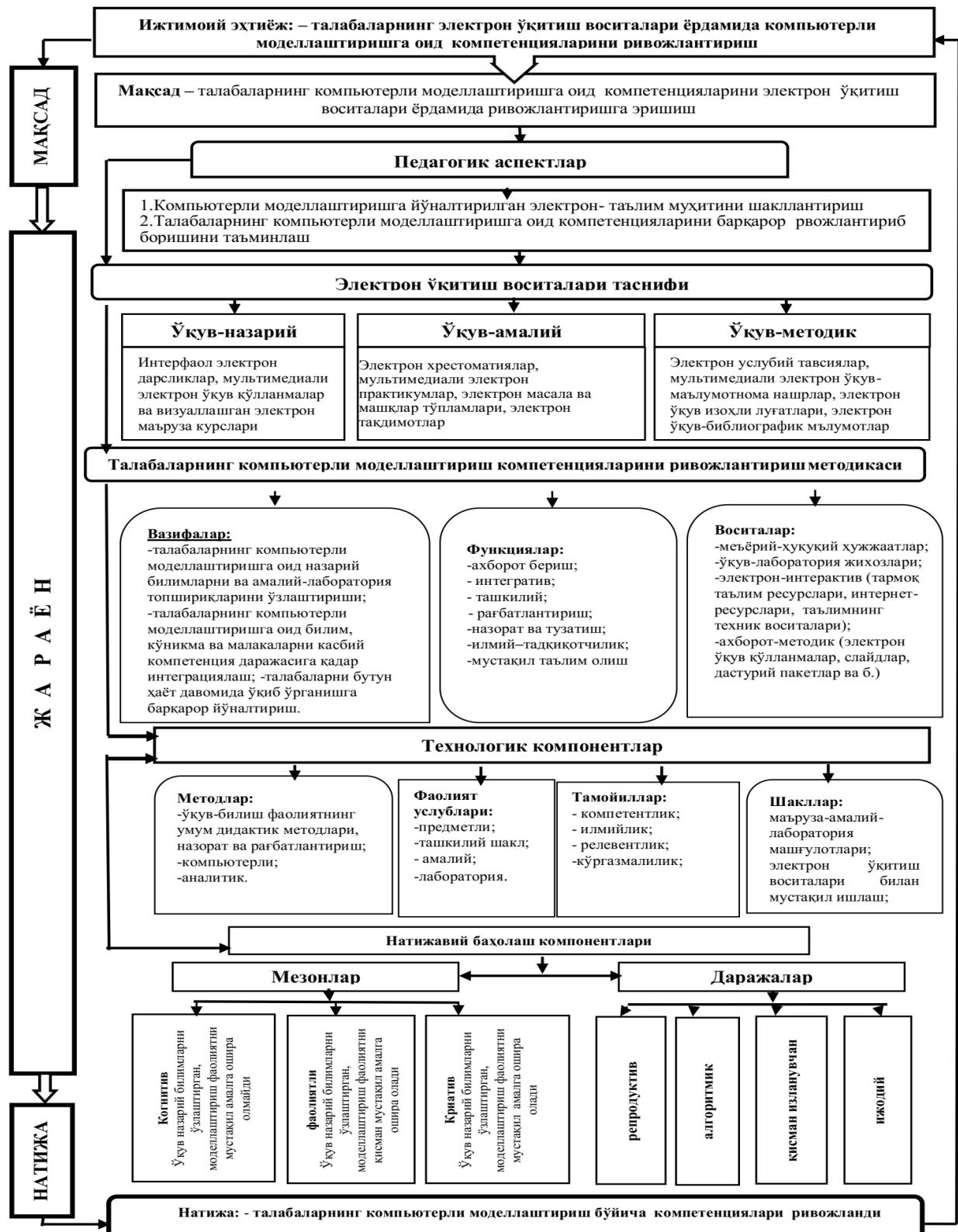
Яратилган электрон ўқитиши воситаси (2.2.2-расм) педагогик олий таълим муассасаларида компьютерли моделлаштириш курсини ўқитиши, ўқитувчи ва талабаларга қуидаги имкониятларни яратди:

- электрон ўқитиши воситасидан фойдаланган ҳолда, таълим оловчилар катта миқдордаги топшириқларни бажаришга улгурадилар, ечимлар ва уларнинг график талқинини таҳлил қилиш учун сарфланадиган вақтни тежайдилар; - электрон ўқитиши воситаси талабага янада самарали мустақил ишлаш имконини беради; - электрон ўқитиши воситаси ёрдамида таълим оловчилар билими тез ва самарали назоратдан ўтказилади.

Электрон ўқитиши воситаси асосида “Компьютерли моделлаштириш” курсини ўқитиши асосан таълим оловчиларнинг компьютер билан ишлаш бўйича тайёргарлик даражасига ва ақлий имкониятини мослаштиради.

Электрон ўқитиши воситаси асосида “Компьютерли моделлаштириш” курсини ўқитишини такомиллаштириш мақсадида қуидаги тамойилларга эътибор қаратилган: - қўшимча электрон заҳиралар, дастурлар ва маълумотлардан фойдаланишни таъминловчи маҳсус дастурий таъминотни ишлаб чиқиш; - ўқитувчиларнинг ўқув-услубий ишларини такомиллаштириш, интернетдан фойдаланиш, ахборот технологиялари ва бошқа фан соҳалари бўйича мутахассислар билан ҳамкорликни ўрнатиш; Тизимли ёндашув ва унинг тамойиллари (яхлитлик, тузилмавийлик, иерархиклик, ўзаро бир-бiri билан боғланганлик ва бошқалар) компетенциявий, шахсга йўналтирилган ёндашувларга таянган ҳолда электрон таълим муҳитида талабаларда компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришнинг педагогик модели ишлаб чиқилди ва илмий асосланди. Ишлаб чиқилган модел учта компонентдан иборат: мақсад, мазмун ва натижа. (2.2.3-расм). Мазмун компоненти – электрон таълим муҳитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларни ривожлантириш заруриятини долзарблаштирувчи асосларни (таълим йўналдиши ДТС, малака талаби) ва мақсадлар иерархиясини ўз ичига олади. Жараён компонентида электрон ўқитиши воситалари ва таълим технологиялари (кейс технологияси ва

муаммоли таълим технологиялари) интеграцияси асосида талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантириш методикасини ишлаб чиқиши кўзда тутилган.



2.2.3-расм. Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш моделининг таркибий тузилмаси

Натижа компоненти талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенциялар ривожланганлик даражасини доимий мониторинг қилиб боришни ташхислашни назарда тутади. Ривожланганлик даражасини баҳолашда талабаларнинг электрон ўқитиши воситаси ёрдамида моделлар қуриш босқичларини репродуктив, алгоритмик, қисман изланувчи ва креатив даражаларда баҳоланди. Педагог учун талаба шахсининг қандай индивидуал-психологик хусусиятлари фаолият жараёнидаги муваффакиятнинг мажбурий шарти сифатида киритилишини бошқаларга нисбатан малака, кўникма ва билимларни қанчалик тез, осон ва мустаҳкам эгаллай олишини билиш ҳам муҳимдир. Педагогик олий таълим муассасасида компьютерли моделлаштириш курсидан таълимни назорат қилиш – электрон ўқитиши воситалари ёрдамида ўқитиши билан ўқиш фаолияти орасидаги тескари алоқани юзага чиқаришдан иборат бўлади. Тескари алоқага кўра таълим жараёни натижаси таҳлил этилади, талабалар фаолиятидаги камчиликлар аниқланади, тўлдирилади. Компьютерли моделлаштириш курсини ўқитиши фаолияти таркиби ўта мураккаб бўлиб, ўзига электрон ишланмаларда мужассамлашган дидактик вазифалар, ўқитиши топшириклари, ўқитиши материали, ўқитиши методлари, ўзлаштирилган билим, кўникма ва малакаларни амалиётда қўллай олишни қамраб олади. Бу вазифалар анча мураккаб бўлиб, ўқитувчининг бой тажрибаси, педагогик маҳорати технологияси асосида ҳал қилинади. Талабанинг модели турли саволларга таълим олувчининг таъсирланиш вазиятлари, унинг ўзига хос тавсифи ва бу тизимда ўқитиши тарихини қамраб олади. Ўқитувчининг модели ўргатувчининг ҳаракати билан қўйилган муаммони ҳал қилишга оид экспертнинг ҳаракатларини таққослашни амалга оширади ва таълимдаги изчилик моҳиятини белгилайди. Ишлаб чиқилган компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантириш жараёнининг илмий ва методик асосланган моделининг негизини компетенциявий ёндашувнинг тамойиллари ташкил этиб, педагогик шарт-шароитлари эса

ўзида таълим мазмуни, ўқитиш воситалари, методлари ва шаклларининг узвийлигини мужассамлаштиради.

2.3. Талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантириш методикаси

Ўқитувчининг компьютерли моделлаштириш умумкасбий фанини электрон ўқитиш воситаси ёрдамида ўқитиш ишлари режаси қуидаги босқичлардан ташкил топган бўлиши керак.

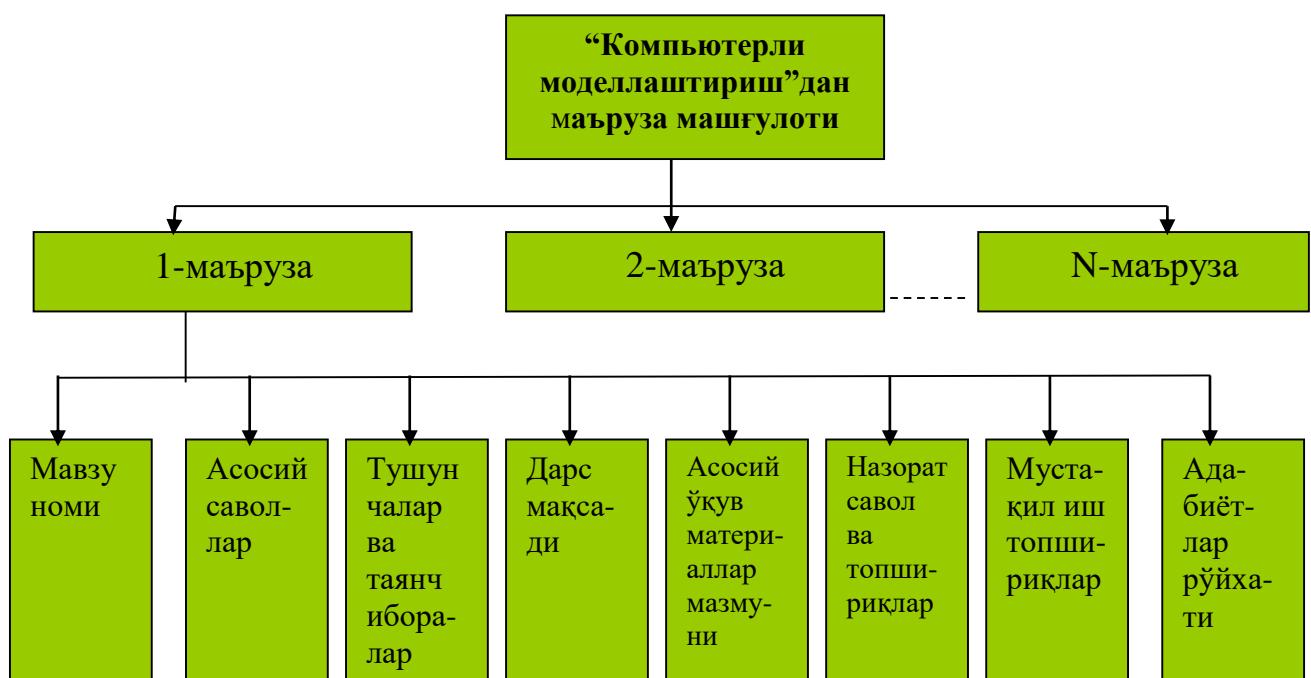
1. Тайёргарлик ишлари. Бунда ўқитувчи асосан мавзуга мос адабиётларни танлайди ва мавзу материалини ўқийди ва слайдларга жойлаштиради.
2. Маъруза таркибини ишлаб чиқиш.
3. Амалий-лаборатория машғулот машғулотлари таркибини ишлаб чиқиш;
4. Мустақил таълим таркибини ишлаб чиқиш;

Назарий машғулот бу жамоавий фикр юритишидир. Олий таълим муассасаларида ўқитишнинг: сўзлаб (гапириб) тушунтириш, маъруза, сухбат, намойиш қилиш (сухбатни эвристика усулида олиб бориш) ва аралаш методлари кенг тарқалган. Компьютерли моделлаштириш курси таркибий тузилмаларидан ва назариясидан маъруза ўқишида намойиш қилиш ва аралашган усулни кўллаш яхши натижалар бериши аниқланган. Мазкур маъруза ўқиш методикаси анъанавий маъруза ўқиш таркибини тўлалигича қамраб олган бўлиши керак Буларга:

- ўтилган назарияга оид материални қисқача изоҳлаш;
- янги материални баён этиш;
- материални мустаҳкамлаш;
- талабаларнинг билимини текшириш киради.

Компьютерли моделлаштириш курсидан маъруза ўқишида “Янги материални баён этиш” бандида маърузачи сўзи билан талаба қабул қилиш, сезиш қобилиятини кучайтирувчи қўргазмали электрон воситаларни кўллаш

яхши натижалар беради. Билимни текширишда электрон ўқитиш воситаларининг моҳияти талабанинг билим олиш фаолиятини бошқаришдан, таълим бериш жараёнини индивидуаллаштиришдан иборат бўлади. Электрон ўқитиш воситалари асосида билимни текшириш саволлари, “Компьютерли моделлаштириш” фанини ўзлаштириш жараёнини бошқариш принципларидан келиб чиқиб тайёргланади.

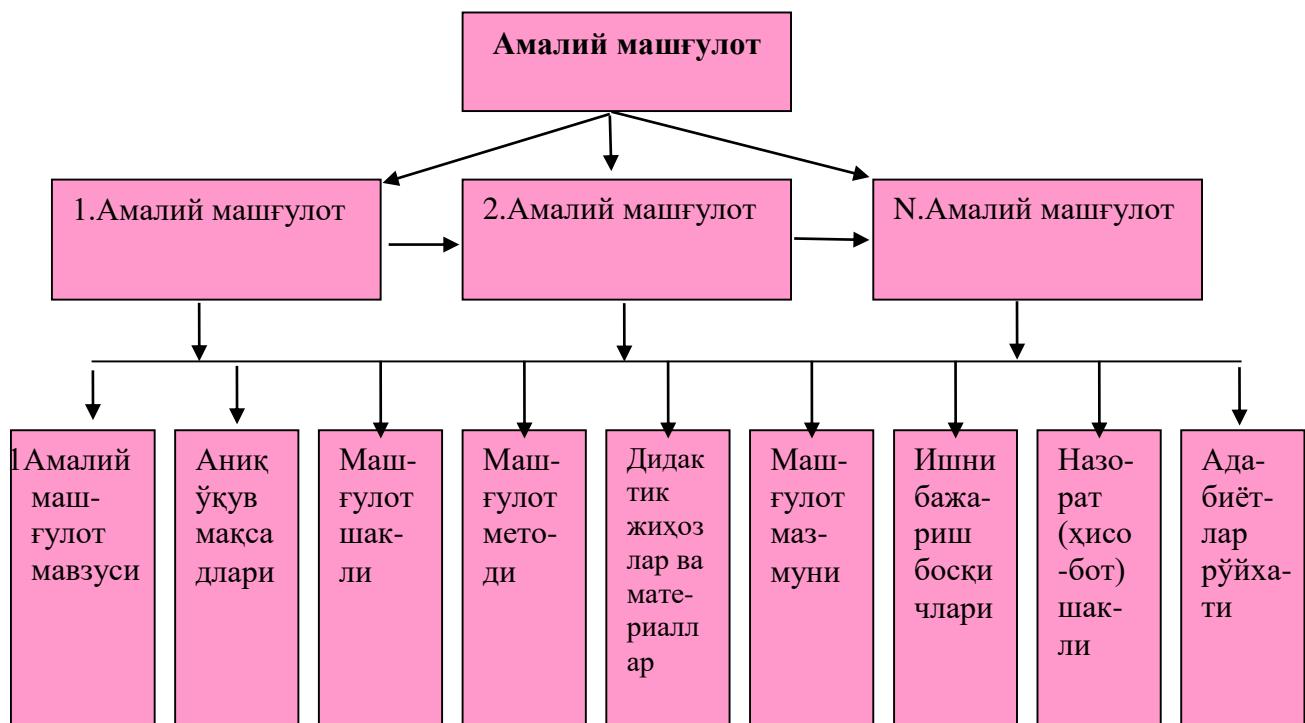


2.3.1-расм. Курс бўйича маъруза машғулотининг таркибиий тузилиши.

Компьютерли моделлаштириш курсидан **маъруза** машғулоти – фанни ўқитиш дастури бўйича ундаги деярли барча мавзуларнинг асосий мазмуни ёритилган, бирламчи янги билимларни олишга қаратилган бўлиб, машғулот шакли, мақсад ва вазифалари, методи, фойдаланиладиган асосий ва қўшимча ўкув адабиётлар, ўз-ўзини назорат қилишга оид саволлар туркуми, мавзуга тегишли таянч атама ва иборалар келтирилади.

Амалий машғулот машғулотларининг кириш қисмида мавзу бўйича талабалар томонидан амалий машғулотларни бажаришнинг аҳамияти баён қилинади. Компьютерли моделлаштириш курсидан амалий машғулотларни

үтказиш давомида талабалар педагог раҳбарлигига мустақил ишлайдилар, назарий билимларини амалий масалаларни ҳал этишга қаратадилар ва шу йўл билан назарияни амалиётга татбиқ этиш маҳоратини эгаллайдилар. Мавзуни ўрганиш натижасида амалий топшириқларни бажаришда олинган билимлардан амалда фойдаланишга алоҳида эътибор қаратилиши лозим. Компьютерли моделлаштиришдан амалий машғулотларни ташкил қилиш структураси куйида келтирилган.



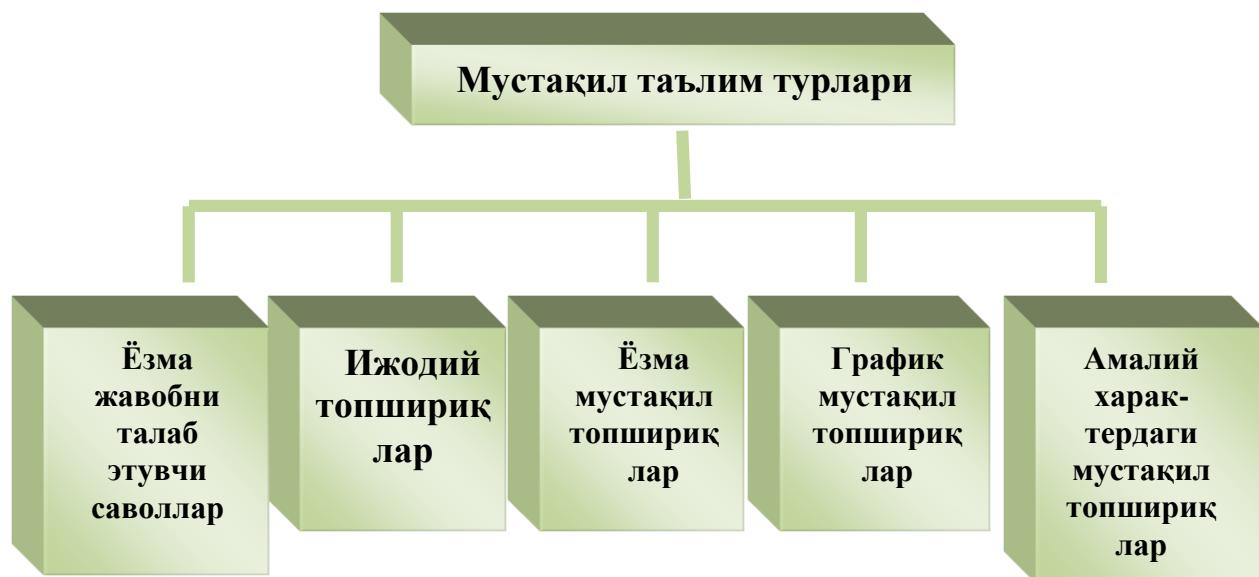
2.3.2-расм. Курс бўйича амалий машғулотнинг таркибий тузилиши.

Хар бир амалий машғулот мавзуси, ушбу машғулот давомида талаба эгаллаши лозим бўлган билим ва кўникмалар бўйича аниқ ўқув мақсадлари белгиланади, машғулот шакли келтирилади. Замонавий таълим шароитида амалий машғулотлар кичик групкаларда ишлаш ёки индивидуал шаклларда ўтказилади.

Амалий машғулотларида фойдаланиладиган жиҳозлар, ускуналар ва материаллар рўйхати берилади. Машғулотнинг асосий мазмуни ва ишни бажариш босқичлари баён этилади. Ишнинг якунида тақдимот шакли

берилади. Натижаларни баҳолаш мезонлари келтирилади. Ҳар бир машғулот якунида қўшимча адабиётлар рўйхати берилади.

Курснинг хусусиятидан келиб чиқиб қуидаги схемада келтирилган мустақил иш турлари бўйича топшириклар ишлаб чиқилади. Мустақил таълим компьютерли моделлаштириш ўқув дастурида белгиланган ҳамда талаба томонидан ўзлаштирилиши лозим бўлган билим, кўникма ва малаканинг маълум бир қисми бўлиб, ўқитувчи маслаҳати ва тавсиялари асосида аудиторияда ёки аудиториядан ташқарида бажарилади. Ушбу бўлимда талабалар компьютерли моделлаштиришдан мустақил ишини бажариш юзасидан тегишли кафедра томонидан савол ва топшириклар ҳамда уларни бажариш бўйича методик тавсиялар берилади 2.3.3-расмга қаранг.



2.3.3-расм. Курс бўйича мустақил таълим турлари.

2.3.1. Маъруза машғулотини ўтказиш методикаси

Таълим жараёнида маърузалар алоҳида ўрин тутади. Улар ўқув жараёнига маълум йўналиш бериши билан бирга, унинг мазмуни ва можиятини аниқлайди. Хусусан, ўтказиладиган маърузалар талабаларни компьютерли моделлаштириш курси бўйича маълумотлар билан таништиради

ва айни пайтда уларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини ривожлантиришга, шу билан бирга математик қатъиятликка, тұғри ва мантиқий фикрлашга үргатади.

Бизнинг фикримизча, маъruzаларда эътибор қуидагиларга қаратилиши лозим:

- * маъruzалар мазмунли, қизиқарли ва эшитувчиларга тушунарли ва электрон күргазмалилик бўлиши,
- * маъruzалар юқори илмий-методик савияда ўтказилиши,
- * маъruzаларда келтирадиган маълумотларнинг мантиқий равон, асосланган ва методик қатъийлигига қаратилиши,
- * маъruzалар баёни бўйича талабаларни ўйлашга мажбур этишга, мантиқий фикрлаб тұғри хулосалар чиқарилишига имкон яратиб бериш.

Ҳар бир маъruzани баён этишдан аввал, машғулотни ўтказиш режаси тузилади. Бунда маъруза мавзуси, унда келтирилган асосий масалалар аникланади. Маъruzалар баёнида, унда келтириладиган маълумотлар, жумладан, таъриф ва тасдиқлар қисқа, равон ва тушунарли қилиб айтилиши мухим. Таъриф ва тасдиқларнинг ифодаланишини талабалар тўлиқ ёзиб олишига имкон берилиши керак. Тарқатма материаллар олдиндан тарқатилиши мақсадга мувофиқ. Маъruzаларда асосий тушунча ва амалий масалаларни ечишни тушунтиришда қуидагилар мухим:

- тасдиқларнинг барчасини кўчириш шарт эмас, уларнинг қайси бирларини исботлаш, қайси бирларини исботсиз келтириш тұғри аникланиши керак;
- бир-бирига ўхшаш ёки бир ҳил мулоҳаза асосида исботланадиган тасдиқларнинг маълум қисмини талабаларга мустақил иш сифатида тавсия этилиши мумкин;
- бунда мустақил ишни бажариш учун маҳсус услубий кўрсатмалар яратилиши лозим.

Маъruzалар мавжуд машғулотликларни қайта гапириб беришдан иборат бўлмаслиги керак. Одатда тасдиқларни исботлаш жараёнида аввал баён

етилган тушунча ва тасдиқлардан фойдаланилади. Агар бу маълумотлар батафсилоқ айтилса, унда талабани пассив фикрлашга, қисқароқ ва слайдлардан самарали фойдаланилса (бунда талаба чуқурроқ ўйлашга мажбур бўлади), талабани фаол фикрлашга йўналтирилган бўлади. Шунингдек, педагог ўз маърузаси жараёнида тайёрлаб келинган дидактик материални ўқиб бермаслиги маъқул (бунда мураккаб формулалар ёки жадваллар мустасно). Куйида, компьютерли моделлаштириш курсидан яратилган электрон ўқитиши воситаси асосида намуна сифатида маъруза машғулотини ўтказиш тартибини келтирамиз.

Айтайлик, курс бўйича (6-маъруза, 1-иловага қаранг) “**Чизиқли тенгламалар системасини ечиш усуллари**” мавзусида маъруза ўтказилиши лозим бўлсин. Бу маъруза, қуйидагича режалаштирилиши мумкин:

1. Машғулотнинг таълимий мақсадлари: талабаларга мавзуга оид маълумотлар бериш яъни, чизиқли дастурлаш масаласининг қўйилиши, чизиқли дастурлаш масаласининг ечимни топиш ҳақида талабаларга батафсилик маълумот бериш.
2. Машғулотнинг тарбиявий мақсадлари: талабаларда касбий фаолиятига доир билимларни чуқур эгаллаш, жамият олдида бурч ва масъулиятни сезишни тарбиялаш.
3. Машғулотнинг ривожлантирувчи мақсадлари: талабаларда билимларни чуқур ўзлаштиришларини, мантиқий фикрлаш ва мустақил ишлаш қўникмаларини ривожлантириш.
4. Машғулотдан кутиладиган натижалар:

Ўқитувчи: янги билимларни бериш, оқилона бошқариш, зериктирмаслик, доимий назорат ва адолатли баҳолаш, қисқа вақт ичида кўп нарсага эришиш, талабаларнинг эвристик фаолиятини ошириш орқали компетентликни ривожлантириш.

Талаба: янги билимларни ўзлаштириш, олинган билимларни тизимлаштириш малакасини ошириш, мустаҳкамлаш ва баҳо олиш, гурух

бўлиб ишлаш кўникмасини ҳосил қилиш, мустақил, мантиқий ва дадил фикрлашга ўрганиш.

5. Ўқитиш машғулотининг типлари ҳамда қўлланиладиган ўқув методлари ва воситалари:

Ўқув машғулотининг шакли	Аудитория машғулот шакли
Ўқув машғулотининг тури ва типи	Маъруза машғулоти; янги билимларни эгаллаш;
Қўлланиладиган методлар	Ақлий хужум, тушунтириш; кўргазмалилик; муаммоли вазиятлар методлари
Таълим воситалари	ЭЎВ, Power Point дастурида ишланган тақдимот, (фикрларни ёзиш ва тақдим этиш учун воситалар).
Таълим шакллари	Жамоавий ва кичик гурӯхларда ишлаш
Ўқув шароитлари	Мультимедиа воситалари билан жиҳозланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	Тарқатма материаллар, назорат саволларининг жавоблари, тест.

6. Машғулотни ташкил этиш.

6.1. Ташкилий қисм: Талабалар билан саломлашиш, давоматни аниқлаш.

Уй вазифаларини текшириш, ўтилган мавзуни сўраш.

6.2. Янги мавзу баёни: Янги мавзу ҳақида тушунча бериш, мавзуга оид масалалар ечиб мавзуни мустаҳкамлаш.

6.3. Машғулот сценарийси.

Машғулотнинг шакли: маъруза (80 дақиқа).

Машғулот методи: компьютерли таълим методи.

Жиҳозлар. Электрон ўқитиш воситалари, компьютер ва проектор,
интерактив доска, мавзуга оид презентация, мустақил иш карточкалари.

Машғулотнинг бориши:

Ташкилий қисм.

Ўтилган мавзулар бўйича савол-жавоб ва хулосалаш.

Янги мавзуни ўтишдан олдин ўтилган мавзулар юзасидан талабаларга тарқатма материаллар тарқатилиб, берилган саволларга талабаларнинг

жавоблари тингланади. Уларга жавобларига яраша якуний хулоса қилиб баҳолар қўйилади.

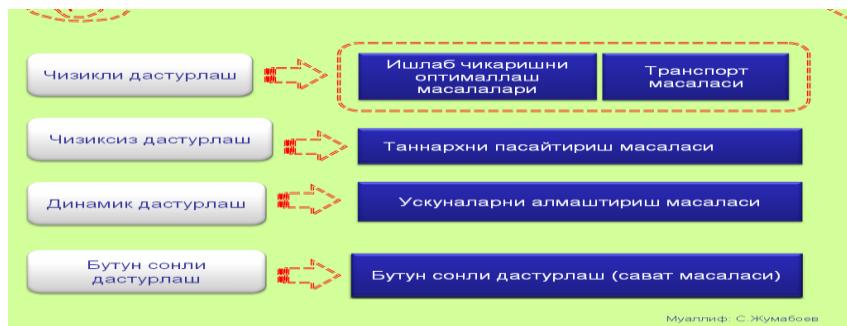
Маъруза давомида ўқитувчи қўйидаги тартиб бўйича назарий материални компьютер слайдлари ёрдамида тушунтиради.

Ўқитувчи фаолияти: ЭЎВдаги мавзуга доир тақдимотни ишга туширади (www.kompmodel.uz), (2.3.1.1-расм). Талаба фаолияти: диққатни жамлаб, ўқитувчи фаолиятини кузатади.



2.3.1.1-расм. Мавзу тақдимотининг дастлабки саҳифаси

Ўқитувчи фаолияти: мавзуни эълон қиласди, фанни мақсад ва вазифалари, мавзу режалари, ундаги таянч тушунчалар, маъруза мазмуни, кутилаётган натижалар билан талабаларни таништиради. Ўқитувчи кейинги слайдларда курснинг мақсади, вазифалари, бўлимлари ва бошқа фанлар билан алоқадорлигини тушунтиради. (2.3.1.2-расм.)



2.3.1.2-расм. Мавзу тақдимотининг кейинги саҳифаси.

Талаба фаолияти: Компьютерли моделлаштириш курси мазмуни, мақсад ва вазифалари, жамиятимиз ривожланишида ахборот технологиялари, ахборот тизимларига бўлган талаблар ва уларни лойиҳалашнинг замонавий воситалари бўйича маълумотлар билан танишадилар.

Кутилаётган натижалар: талабаларда келтирилган ахборотларга нисбатан кучли мотивацияни шакллантириш.

Мавзуни тушунтириш ва маълумотларни фаоллаштириш.

Ўқитувчи фаолияти: талабаларга компьютерли моделлаштиришни ривожланиш босқичларини, компьютерли моделлаштиришни асосий тушунчаларини, компьютерли моделлаштириш фанининг ривожланиш истиқболларини тушунтиради. Фикр ва мулоҳазаларнинг тингловчилар томонидан киритилишини ташкил қиласи, уларнинг фаолиятини кузатади.

Талаба фаолияти: талабалар ўз фикр ва мулоҳазаларини билдиради, янги билимларни ўзлаштирадилар.

Кутилаётган натижалар: талабаларда келтирилган ахборотларни амалий фаолиятда муваффақиятли қўллаш малакаларини такомиллаштириш, уларда ижодий изланувчанликни, ижтимоий ҳамкорликни ривожлантириш. Ўқитувчи мавзуу режанинг биринчи саволи – чизиқли дастурлашнинг турлари борасида қуидагиларни тушунтиради. (*слайддаги маълумотлар таркиби*)

Мақсад функциясининг кўриниши ва ўзгарувчиларга қўйиладиган чекланиш шартлари системасига кўра “Компьютерли математик моделлаштириш” асосан қуидаги турларга ажратилади:

1. Чизиқли дастурлаш. Агар мақсад функцияси ва ўзгарувчиларга қўйилган шартлар чизиқли (масалан $ax_1 + bx_1$, $ax_2 + bx_2$) кўринишда бўлса, у ҳолда дастурлаш чизиқли дастурлаш, дейилади.

Дастурлашнинг бу тури энг содда ва энг кўп ўрганилган бўлиб, у амалда энг кўп қўлланилади.

2. Чизиқли бўлмаган дастурлаш. Агар мақсад функцияси ва ўзгарувчиларга қўйилган шартлар чизиқли бўлмаган (масалан ax_1^2 , $a\sqrt{x_1}$, $\frac{a}{x_1}$, $ax_1 \cdot x_2$) кўринишда бўлса, у ҳолда дастурлаш чизиқли бўлмаган дастурлаш дейилади.

3. Динамик дастурлаш. Агар ўзгарувчилар вақт ўзгариши билан ўзгарса ва олдинги босқичдаги натижа ундан кейинги босқич натижасига таъсир кўрсатса, бу ҳолда динамик дастурлаш, дейилади.

Масаланинг чизиқли дастурлаштириш усуллари билан ҳал этилиши учун албатта қўйидаги шартлар бажарилиши керак.

1) масаланинг оптимал (энг қулай) ечимга кирувчи ҳамма иқтисодий, технологик, ижтимоий ва бошқа шартлар чизиқли тенглама ва тенгсизликлар системаси билан ифода этилиши керак;

2) масаланинг ҳамма шартларини ифода этувчи тенгламалар ёки тенгсизликлар системаси кўп сонли ечимга эга бўлиши керак;

3) масалани ечишдан қўйилган мақсад иқтисодий томондан аниқ асосланган бўлиб, у чизиқли функция кўринишида бўлиши керак.

Шунинг учун бу типдаги масалаларни ечишда иккита усул ёрдамида ҳал этиб келинмоқда. Булардан бири Симплекс усули, иккинчиси транспорт (тақсимлаш) усулидир.

Шундай қилиб, оптимал энг қулай математик моделни қуриш жараёнини шартли равшда тўртта босқичга бўламиш:

Биринчи босқич – тадқиқот объектини танлаш.

Иккинчи босқич – тадқиқот мақсадини аниқлаш. Тадқиқот мақсади – объектни тўлиқ ўрганиб, қўйилган масала асосида ифодаланади.

Учинчи босқич – энг қулай (оптимал) ечишни танлаш.

Тўртинчи босқич – асосий чегаравий шартларини аниқлаш ва уни моделга қўшиш.

Ўқитувчи режанинг иккинчи саволига ўтишни эълон қиласди ва куйидагиларни электрон қўлланмадаги слайддан фойдаланиб тушунтиради.

(слайд маркиби) 2. Чизиқли тенгламалар системасини ечиш.

Компьютерли моделлаштириш курсида масала ечимни қидириш назарий асослари қуйидагича моделлаштирилади: Яъни $Ax = B$ кўринишдаги тенгламалар системасидан шундай X ечимни топиш керакки, топилган натижада $F = CX$ мақсад функцияси максимал (минимал) натижага эришсин.

Бунда А — матрица коэффициенти; Б — ресурс миқдори — деб белгилаш киритамиз. $A\vec{X}=B$ тенгламанинг ҳаётий моҳияти сарфланадиган ресурс миқдорига қўйилган чекловлар билан белгиланади. $F=C\vec{X}$ натижавий функциянинг моҳияти \vec{X} оптимал ечим ҳисобига минимал харажат қилиб юқори даромадга эга бўлиш саналади. Масалан, агар \vec{X} — вектор ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори бўлиб, C — вектор эса даромад миқдори бўлсин, ҳар бир турдаги ишлаб чиқарилган маҳсулотдан олинадиган даромад миқдорининг йиғиндисини — F , деб белгилаймиз.

Ўқитувчи назарий маълумотларни мустаҳкамлаш учун масала ечиш жараёнини электрон ўқитиш қўлланма ёрдамида бажаришни кўрсатиб беради.

Масала: Бозор иқтисодиёти шароитида фермер хўжалигида чорва молларини rational озиқлантириш масаласи қўйилган, яъни (рацион тузиш). З турдаги озуқани шундай тақсимлаш керакки, натижада чорва моллари, А ва В турдаги озуқадан зарур миқдорини қабул қилиш эвазига энг кам харажат қилинишига эришилсин. Емнинг нархи ва уларда мавжуд озуқа моддасининг миқдори қўйидаги 2.3.1.1-жадвалда келтирилган.

2.3.1.1-жадвал

Озуқавий моддалар	1-турдаги ем	2-турдаги ем	3-турдаги ем	Зарурий озуқа миқдори (кг/бр.)
А (кг/бр.)	10	6	12	50
Б (кг/бр.)	7	10	11	45
Ем нархи (сўм/кг)	2,20	1,95	2,87	

Ечиш: Чизиқли масаланинг математик модели қўйидагича тузилади:
Агар, $\vec{X}=(x_1, x_2, x_3)$ — сарфланадиган ем миқдори бўлса, унда зарур бўлган озуқа миқдори қўйидагича топилади:

Яъни, қўйидаги тенгсизликлар системасининг ечимини топиш зарур

$$\begin{cases} 10x_1 + 6x_2 + 12x_3 \geq 50; \\ 7x_1 + 10x_2 + 11x_3 \geq 45, \end{cases}$$

Бунда мақсад функцияси қуйидагича ифодаланади:

$$f=2,20x_1 + 1,95x_2 + 2,87x_3$$

Масаланинг ушбу математик ифодаланишини бир-бирига боғлик кўрсаткичлар сифатида жадвал орқали ифодалаш зарур бўлади.

2.3.1.2-жадвал

	A	B	C	D	E
1	10	6	12	50	0
2	7	10	11	45	0
3					
4	0	0	0		
5					
6	2,20	1,95	2,87		0
7					

Бу 1-расм ячейкалари қуйидагича маънога эга:

- диапазон А 1:C 2 — А матрицани ;
- диапазон Д 1:D 2 — В ресурслар векторини;
- диапазон А 6:C 6 — С нарх векторини;
- диапазон А 4 : C 4 — X оптимал ечимлар векторини;
- диапазон Э 1 : Э 2 — AX ҳисобланадиган натижавий қаторни;
- катақча Э 6 эса Ф - CX функция натижасини ташкил қиласи.

(слайд маркиби) 3. Юқорида келтирилган масалани электрон ўқитиш воситасидан фойдаланиб бажариш алгоритми.

Электрон ўқитиш воситаси ишга туширилади ва қўлланмада келтирилган кўрсатма асосида қуйидаги жараён амалга оширилади.

- Электрон қўлланмадан Excel ишчи ойнасига 2.3.1.2-жадвал кўрсаткичларини киритамиз (2-иловага қаранг).
- Катақчаларни формулаштирамиз, яъни:
- $\mathbb{E}1=A1*A4+B1*B4+C1*C4$
- $\mathbb{E}2=A2*A4+B2*B4+C2*C4$
- $\mathbb{E}6=A6*A4+B6*B4+C6*C4$
- Сервис** менюсидан **Поиск решения** дастурини ўрнатамиз.

7. Еб катақча белгиланиб, **Поиск решения** мұлоқат ойнаси очилади.
8. **Равной бўлимида минималная значенияга** белги қўйилади.
9. **Изменяя ячейки** бўлимига курсор қўйилиб жадвалдан A4:C4 диапазон белгиланади.
10. **Ограничения** бўлимига курсор келтирилиб **Добавит** тугмаси босилади ва E1>=Д1 ва Э2>=Д2 чеклов ўрнатилади.
11. **Параметры** тугмаси босилади ва **линейний модель, неотрицательные значения** бўлимларига белги қўйилиб Ok тугмаси босилади.
12. Ҳосил бўлган ойнадан **Выполнит** тугмаси босилади.
13. Натижавий ечим экранда ҳосил бўлади.

Чизиқли дастурлаш масаласида оптималь ечимни электрон ўқитиш воситаси асосида Excel дастуридан фойдаланиб топиш босқичлари: 2-иловадаги расмларда келтирилган. Натижавий жадвал кўриниши қўидаги кўринишни олади.

	A	B	C	D	E
1	10	6	12	50	50
2	7	10	11	45	45
3					
4	0,38	0,00	3,85		
5					
6	2,20	1,95	2,87		11,88

Шу тариқа, масалани компьютерда ечиш натижасида қўидаги хulosса олинди:

Чорва молларига 1-турдаги емнинг сарфланиши 0,38 кг.ни, 3-тур ем 3,85 кг.ни 2-тур ем эса ишлатилмагани маъқул бўлар экан. Ушбу рационда ҳарбир чорва молига энг кам сарф-харажат қилинар экан, яъни бу сумма 11,88 пул бирлигини ташкил қиласи. Шу тариқа масаланинг ечими топилди. Чизиқли тенгламалар системасини Гаус усулида ечиш ва ечимни топишнинг аналитик усули ва уни ечишнинг Паскал дастурлаш тилидаги дастур матни 3-иловада келтирилган.

Мустақил таълим топшириқлари.

1. Чизиқли тенгламалар системасида оптималь ечимни топиш йўлларини қўшимча адабиётлардан ўрганиб келиш.

2. Қўшимча адабиётлар ёрдамида хом ашёдан оқилона фойдаланиш ҳамда оптимал рацион тузиш.

1-топшириқ. (Масалани ЭЎВ дан фойдаланиб ечинг)

Озуқавий моддалар	1-турдаги ем	2-турдаги ем	3-турдаги ем	Зарурий озуқа миқдори (кг/бр.)
А (кг/бр.)	10	6	14	60
Б (кг/бр.)	7	8	10	55
Ем нархи (сўм/кг)	12,30	11,75	12,77	

2-топшириқ. (Масалани ЭЎВ дан фойдаланиб ечинг).

Озуқавий моддалар	1-турдаги қоришма	2-турдаги қоришма	3-турдаги қоришма	Зарурий озуқа миқдори (кг/бр.)
А (кг/бр.)	10	6	12	80
Б (кг/бр.)	7	10	13	75
Ем нархи (сўм/кг)	32,20	31,95	32,87	

Машғулот охирида мавзу холосаси ва машғулотга якун ясалади. Машғулот якунида ўқитувчи талабаларга анкета-сўров варақасига ўз фикр ва мулоҳазаларини ёзишни айтади. Талабалар томонидан маҳсус тузилган анкета тўлдирилади, машғулотга ёзма шаклда баҳо берилади. Ўқитувчи анкета натижаларини таҳлил қиласи ва машғулотга якун ясади.

2.3.2. Амалий машғулотни ўтказиш методикаси

Амалий машғулотлар ҳам ўқув жараёнидаги муҳим босқичлардан ҳисобланади. Хусусан, компьютерли моделлаштиришнинг асосий вазифаси талабаларни масалалар ечишга ўргатиш орқали жараёнларнинг моделини компьютердан фойдаланиб қуришдан иборат. Бу жараён талабаларни фикр-

мулоҳазалар, хулосалар мантиқий тўғриликда, математик қатъиятликда бўлишга, шунингдек натижаларнинг тўғрилигини текширишга ўргатади.

Одатда, маъruzаларда асосан назарий маълумотлар келтирилган, амалий машғулотларда эса уларга асосланган ҳолда масалалар ечилади. Ўқилган маъruzалар билан ўтказиладиган амалий машғулотларнинг бир-бирига мос бўлиши амалий машғулотларнинг муваффақиятли ва кўпроқ фойдали бўлишида муҳим роль ўйнайди. Амалий машғулотларда масалаларни ҳал этиш учун, аввало унинг мазмуни тўла англаниши керак.

Сўнг масалага доир:

- 1) таъриф ва тушунчалар.
- 2) тасдиқлар (теоремалар, леммалар, натижалар ва ҳоказо) эсланиши ва бу маълумотларга асосланиб, мантиқий фикр юрита билиш лозим.

Фикримизча, шу бандлар бирлаштирилиб амалий машғулот электрон ўқитиши воситасидан фойдаланиб олиб борилса масала талабаларга етарли даражада тўла ва батафсил тушунарли бўлади. Жараённи “Транспорт масаласини ечиш усуллари” (1-иловага қаранг) мавзу мисолида кўрсатамиз.

Машғулотнинг мақсади.

1. Таълимий: Компьютер технологиялари асосида электрон ўқитиши воситасидан фойдаланиб “Транспорт масаласини ечиш усуллари” ҳақида амалий маълумотлар бериш.

2. Тарбиявий: касбий фаолиятига доир билимларни чукур эгаллаш, жамият олдида бурч ва масъулиятни сезишни тарбиялаш.

3. Ривожлантирувчи: билимларни қўллай билишни шакллантириш, мантиқий фикрлаш ва мустақил ишлаш кўникмаларини ривожлантириш.

4. Машғулотдан кутиладиган натижалар:

Ўқитувчи: янги билимларни бериш, оқилона бошқариш, зериктирмаслик, доимий назорат ва адолатли баҳолаш, қисқа вақт ичида кўп нарсага эришиш, талабаларнинг эвристик фаолиятини ошириш.

Талаба: янги билимларни ўзлаштириш, олинган билимларни тизимлаштириш малакасини ошириш, мустаҳкамлаш ва баҳо олиш, гурух

бўлиб ишлаш кўникмасини ҳосил қилиш, мустақил, мантиқий ва дадил фикрлашга ўрганиш.

5. Таълим типлари ҳамда қўлланиладиган таълим методлари:

Ўқув машғулотининг шакли	Аудитория машғулот шакли
Ўқув машғулотининг тури ва типи	Амалий машғулот, янги билимларни эгаллаш
Қўлланиладиган методлар	Кўргазмалилик; ақлий хужум, муаммоли вазиятлар методлари
Таълим воситалари	Power Point дастурида ишланган тақдимот, ЭЎВ, (фикрларни ёзиш ва тақдим этиш учун воситалар).
Таълим шакллари	Кичик гурӯхларда ишлаш
Ўқув шароитлари	Мультимедиа воситалари, компьютер билан жиҳозланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	Тарқатма материаллар, назорат саволларининг жавоблари, тест.

6. Машғулотни ташкил этиш.

6.1. Ташкилий қисм: Талабалар билан саломлашиш, давоматни аниқлаш.

Уй вазифаларини текшириш, ўтилган мавзуни сўраш.

6.2. Янги мавзу баёни: Янги мавзу ҳақида тушунча бериш, мавзуга оид масалалар ечиб мавзуни мустаҳкамлаш.

Машғулотнинг шакли: амалий (80 дақиқа).

Машғулот методи: компьютерли ўқитиши.

Жиҳоз: Электрон ўқитиши воситаси, компьютер ва проектор.

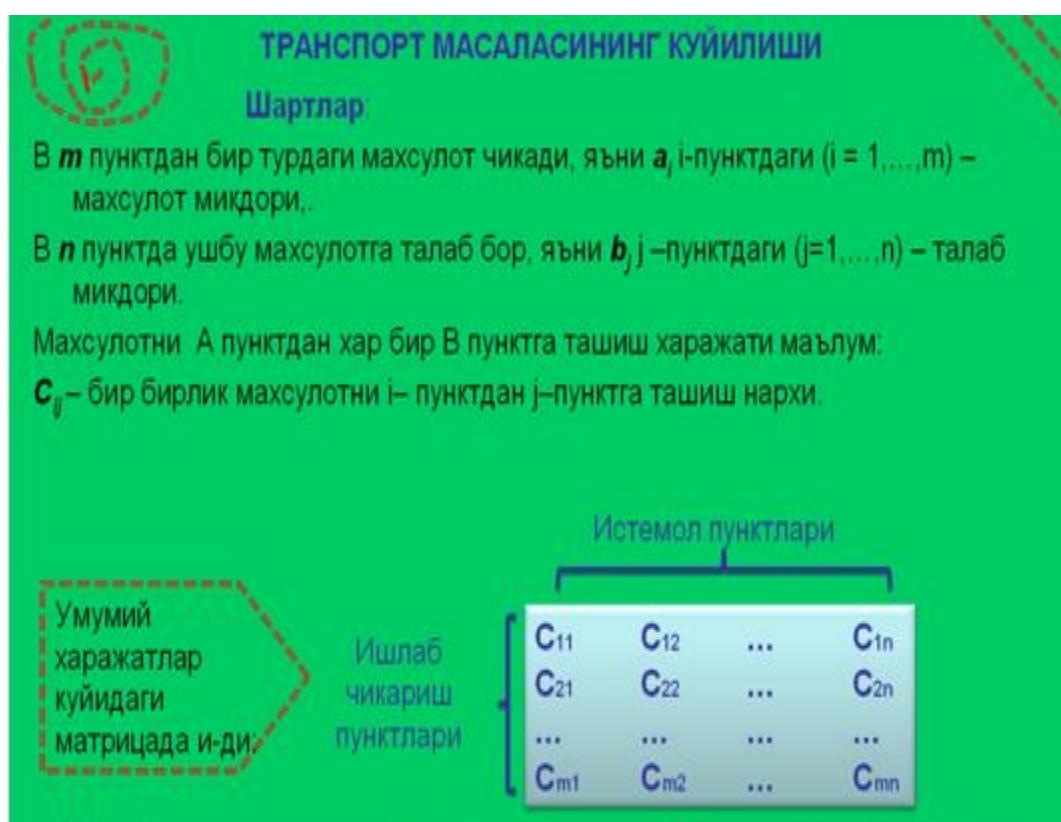
Машғулотдан кутиладиган натижалар. Ўқитувчи: талабаларда назарий билимларни амалда қўллай олишни шакллантириш, оқилона бошқариш, зериктирмаслик, доимий назорат ва адолатли баҳолаш, қисқа вақт ичida кўп нарсага эришиш, талабаларнинг эвристик фаолиятини ошириш.

Талаба: олинган билимларни тизимлаштириш ва амалда қўллаш, мустаҳкамлаш ва баҳо олиш, гурӯҳ бўлиб ишлаш кўникмасини ҳосил қилиш, мустақил, мантиқий ва дадил фикрлашга ўрганиш.

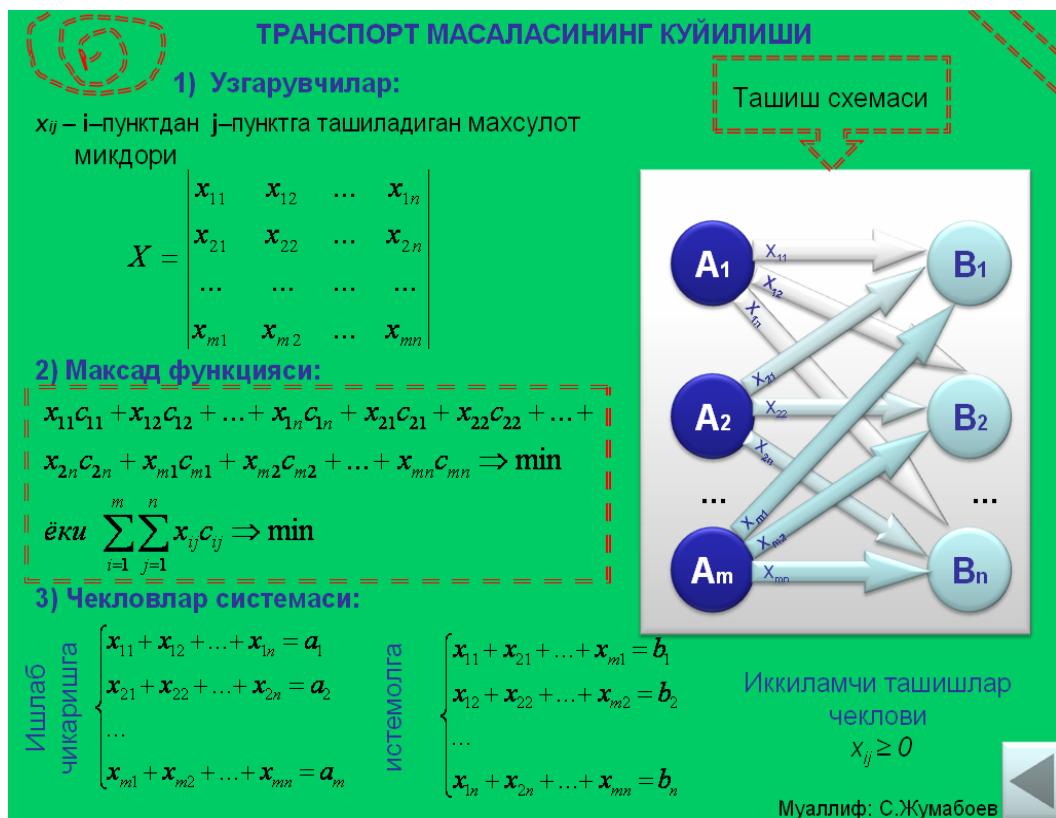
6.3. Машгүлт сценарийси.

Янги мавзуни ўтишдан олдин ўтилган мавзу юзасидан талабаларнинг топшириқни бажарганини текширилиб, жавоблари тингланди. Уларга жавобларига яраша якуний хулоса қилиб, баллар қўйилди. Шундан сўнг ўқитувчи янги мавзуга доир амалий топшириқларни талабалар билан бирга бажаришга киришади. Дастлаб янги ўқув материали қисқача баёни электрон ўқитиш воситасидаги слайдлар ёрдамида тушунтирилади сўнгра амалий масала ечиш жараёнига ўтилади. Ўқитувчи транспорт масаласининг қўйилиши ва моҳияти ҳақида қисқача назарий тушунчаларни айтиб ўтади, яъни: (2.3.2.1-расм).

Хозирги вақтда транспорт масаласи, турли иқтисодий жараёнларни режалаштиришда ҳам назарий, ҳам амалий кенг қўлланилмоқда. Масалан, юк ташишнинг оптимал режасини тузиш масаласи чизиқли дастурлаш масаласи тариқасида биринчи марта иқтисодчи А.Н.Толстов томонидан 1930 йил қўйилган.



2.3.2.1-расм. Электрон үқитиши воситасидаги ресурслардан намуна.



2.3.2.2-расм. Электрон ўқитиш воситасидаги ресурслардан намуна.

Үқитувчи амалий масалани берилишини электрон ўқитиш воситасидаги контентдан ёзіб олиш кераклигини айтади ва электрон ўқитиш воситасидаги зарурий масалани катта экранда очади:

Масала: Курилиш компаниясининг буюртмасига күра қум учта каръердан бешта курилиш майдончасига олиб борилади. Қумни ташиб келтириш нархи курилиш объектининг таннархи таркибиға киритилгандылығы муносабати билан курилиш компанияси қумни энг яқин каръердан олиб келиш орқали минимал харажат қилишга эришиши керак. Масаланинг берилишини электрон жадвалда берилган. 2.3.2.1-жадвал.

2.3.2.1-жадвал

Транспорт масаласи (минимум миқдорни топиш)

	1- кур.май.	2- кур.май.	3- кур.май.	4- кур.май.	5- кур.май.	Захира ҳажми
Каръер 1	3	4	8	5	2	496
Каръер 2	4	1	5	6	4	100
Каръер 3	8	8	9	4	5	52
Талаб	42	20	100	75	60	

Куйидагилар берилган: каръердаги қум заҳираси (таклиф); қурилиш майдонидаги истеъмолчиларнинг қумга бўлган эҳтиёжи (талаб);

Демак, каръерлардан зарурий миқдордаги қумни ташиб келтиришни шундай ташкил қилиш керакки, натижада транспорт харажатлари энг кам, яъни минимал миқдорни ташкил қилсин. Масала берилишидаги рақамлар электрон жадвалга киритилган (2.3.2.3-расмга қаранг).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1			Транспорт масаласи (минимум)					
2		1-кур.май.	2-кур.май.	3-кур.май.	4-кур.май.	5-кур.май.	Захира хажми	
3	Каръер 1	3	4	8	5	2	496	
4	Каръер 2	4	1	5	6	4	100	
5	Каръер 3	8	8	9	4	5	52	
6	Талаб	42	20	100	75	60		
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								

2.3.2.3-расм. Кўрсаткичлар жадвалини яратиш.

Масаланинг-математик модели қуйидагича тузилади.

- Ташибни шундай режалантириш керакки, яъни;
- Умумий харажат = Режа* ташиб нархи - мин. бўлсин
- Бунда чегара шартлари: ташиб келинди = талаб;
- Ташиб келинди \leq заҳира ва режа ≥ 0

Масалани электрон ўқитиш воситаси ёрдамида бажариш алгоритми.

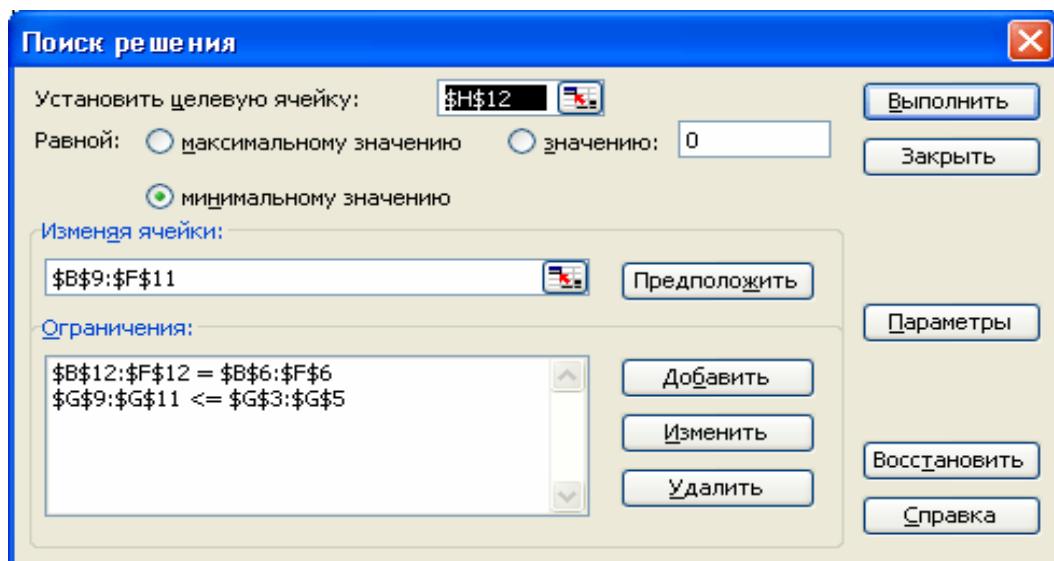
Мақсад функциясидаги чекловларга асосан режага кўра, умумий харажатни топиш жадвалини яратамиз: 2.3.2.4-расм.

- Ташилади – устунига қуйидаги формулани киритамиз:
 $=СУММ(режа_каръерлар);$
 - ташилган устунига қуйидаги формулани киритамиз:
 $=СУММ(режа_курилиш_режа);$
 - қолдиқ устунига қуйидаги формулани киритамиз: Заҳира-ташилади;
 $=СУММПРОИЗВ(Нарх; Режа).$

	A	B	C	D	E	F	G	H
1			Транспорт масаласи					
2		1-кур. май.	2-кур. май.	3-кур. май.	4-кур. май.	5-кур. май.	Зажира хакми	
3	Каръер 1	3	4	8	6	2	406	
4	Каръер 2	4	1	5	6	4	100	
5	Каръер 3	8	8	9	4	5	20	
6	Тараб	62	20	100	76	60		
7								
8		1-кур. май.	2-кур. май.	3-кур. май.	4-кур. май.	5-кур. май.	ТАШИПАДИ	КОЛДИК
9	Каръер 1	3	4	8	6	2	=СУММ(B9:F9)	=63-69
10	Каръер 2	4	1	5	6	4	=СУММ(B10:F10)	=64-610
11	Каръер 3	8	8	9	4	5	=СУММ(B11:F11)	=65-611
12	ТАШИПАДИ	=СУММ(B9:B11)	=СУММ(C9:C11)	=СУММ(D9:D11)	=СУММ(E9:E11)	=СУММ(F9:F11)	ИМУМ.ХАРАКАТ	=СУММПРОИЗВ(B3:F5;B9:F11)
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								

2.3.2.4-расм. Катакчаларни формулалаштириш.

Зарурий қурилиш майдони ёзуви устига мақсад катакчасини ўрнатамиз, катакчани ўзгартириш билан, чекловларни керакли катакчаларга манзиллари билан киритамиз. Ушбу масала чизиқли модель бўлганлиги сабабли **Поиск решения** ойнасида **Параметры** бўлимига кириб **Линейная модель** ва **Неотрицательные значения**га белги қўйилади. Шундан сўнг **Выполнить** тутгасини босамиз ва ҳосил бўлган натижалар ойнасидаги кўрсаткичларнинг ишончлилик таҳлилини ўтказамиз.(2.3.2.5-расмга қаранг).



2.3.2.5-расм. Катакчаларни ўзаро боғлаш.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1			Транспорт масаласи (минимум)											
2		1-кур.май.	2-кур.май.	3-кур.май	4-кур.май	5-кур.май								
3	Каръер 1	3	4	8	5	2		406						
4	Каръер 2	4	1	5	6	4		100						
5	Каръер 3	8	8	9	4	5		62						
6	Талаб	42	20	100	75	60								
7														
8		1-кур.май.	2-кур.май.	3-кур.май	4-кур.май	5-кур.май								
9	Каръер 1	0	9,964704	100,007	35,009	0	144,9807878	351,01921						
10	Каръер 2	0	0	0	39,9971	60,0028	99,9999957	5,443E-05						
11	Каръер 3	41,98074	10,032655	0	0	0	52,01339424	-0,0133942						
12	Ташилди	41,9807396	19,9973587	100,00706	75,006171	60,002803	УМБМ.ХАРАЖАТ	1911,061622						
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														

2.3.2.6-расм. Олинган натижаларнинг умумий таҳлили.

Натижада ўқитувчи олинган натижага изоҳ беради. Транспортда ташишнинг минимал харажати 1149 пул бирлигини ташкил қиласди. Нархни нормаллаштириш натижасида, фойдасиз маршрутлар фойдали бўлиши учун ташиш харажатларни камайтириш нормаси топилди. Заҳирани етказувчиларнинг нарх кўрсаткичларида манфий рақамлар мавжудлиги шуни кўрсатадики, харажатлар ҳажми камайиши билан дефицит заҳиранинг ортиши кузатилади. Транспорт масаласини ечишнинг Паскал тилидаги дастур матни **4-иловада** келтирилган. Машғулот якунида ўқитувчи уйда бажариладиган савол ва топшириқларни ёзиб олишни эълон қиласди:

Назорат савол ва топшириқлари.

1. Бошланғич режа жадвалини қандай усувларда тўлдириш мумкин?
2. Энг кам нарх усулида жадвал қандай тўлдирилади?
3. Транспорт масалалари қандай масалалар?
4. Транспорт масаласида Сиж – нимани билдиради?

Мустақил иш топшириқлари.

Транспорт масаласи (минимум)

1- топширик.

	ечимиини топинг					
	1- қур.май.	2- қур.май.	3- қур.май.	4- қур.май.	5- қур.май.	Захира ҳажми
Каръер 1	3	4	8	5	2	506
Каръер 2	4	1	5	6	4	110
Каръер 3	8	8	9	4	5	62
Талаб	52	30	110	85	70	

Транспорт масаласи (минимум)

2-топширик.

	1- қур.май.	2- қур.май.	3- қур.май.	4- қур.май.	5- қур.май.	Захира ҳажми
Каръер 1	3	4	8	5	2	396
Каръер 2	4	1	5	6	4	105
Каръер 3	8	8	9	4	5	55
Талаб	47	25	105	80	65	

Ўқитувчи уй вазифаларни электрон ўқитиш воситасидан фойдаланиб бажаришни, уйда мавзуни такрорлаш, вазифага ижодий ёндашиш кераклигини ва кейинги машғулотга тайёрланиб келишларини айтиб, машғулотни якунлайди.

Келтирилган методика орқали амалий машғулотларни ўтказиш талabalарда олинган билимларни тизимлаштириш ва назарий билимларни амалда қўллаш малакасини оширишга, мустаҳкамлашга, якка ва гурух бўлиб ишлаш кўнижмасини ҳосил қилишга, мустақил, мантиқий ва дадил фикрлашни ўрганишга олиб келади.

Топшириқларни бажариш давомида талabalар электрон ўқитиш воситасидан керакли маълумотларни оладилар, янги мавзу билан олдиндан танишадилар, олган билимлардан самарали фойдаланадилар. Бу ўз навбатида талabalарда юқори ақлий, илмий салоҳиятнинг ривожланишига олиб келади. Янги педагогик технология ва ахборот технологиялари асосида амалий машғулотларни олиб бориш, талabalарнинг фанга бўлган қизиқишини янада оширади. Амалий машғулотлар ҳам маълум режа асосида ўтказилади. Бунда лозим бўлган масалаларни танлаш ва уларни ўрганиш йўллари муҳимдир.

Амалий машғулотларни ўтказиш жараёнида қуидагиларга эътибор қаратилиши керак:

- 1) машғулот жараёнида ўқитувчи томонидан намуна сифатида ечиб кўрсатиладиган масалалар (улар кўп бўлмаслиги керак).
- 2) машғулот жараёнида кўпчилик бўлиб ечиладиган масалалар.
- 3) машғулотда талабалар томонидан мустақил ечиладиган масалалар (бунда ўқитувчи баъзи кўрсатмаларни бериши мумкин).
- 4) талабаларнинг ўзи томонидан мустақил ечиладиган масалалар (бундай масалалар вазифа сифатида ҳам берилиши мумкин).

Айниқса, 3) ва 4) ҳоллар учун масалалар танлашга катта аҳамият бериш керак. Чунки бу ҳоллар талабаларни кўпроқ мустақил фикрлашга ундейди, математикани ҳаётга тадбиқ этишни ўргатади. Бундан ташқари, масалаларни танлашда уларнинг тузилишига ҳам аҳамият берилади. Одатда, масалалар тузилишига кўра:

- содда, фақат таърифга биноан ёки қоида ва жадвалга асосида ечиладиган масалалар;
- битта мавзу маълумотлари бўйича ечиладиган масалалар;
- бир неча мавзу маълумотлари бўйича ечиладиган масалалар;
- тасдиқقا доир масалалар;
- мураккаб масалалр бўлиши мумкин.

Ҳар бир амалий машғулот учун танланган масалалар, шунингдек, мустақил ечиш учун тавсия этиладиган масалалар орасида соддаси ҳам, мураккаби ҳам бўлиши лозим. Барча масалалар батафсил ечилиши шарт эмас. Баъзи масалалар батафсил ечилса, баъзиларини эса ечилиш йўлини кўрсатиш билан кифояланиш мумкин. Масалаларни ечиш жараёнида унинг дастлабки маълумотларини кузатиб туриши кўп ҳолларда зарур бўлади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, талабаларнинг қўйилган масала шартларини ҳамда исботланиши керак бўлган ечимни (хулосани) тўғри англаши билан бир қаторда масаланинг ечилиш жараёнини тўғри олиб

бориши, лозим бўлганда қўшимча текширишлар қилиши амалий машғулотларнинг муваффақиятли чиқишида мухим гаров ҳисобланади.

2.3.3. Лаборатория машғулотини ўтказиш методикаси

Фикримизча, лаборатория машғулоти электрон ўқитиш воситасидан фойдаланиб олиб борилса, масала талабаларга етарли даражада тўла ва батафсил тушунарли бўлади. Жараённи “Чизиқли дастурлашга келтириладиган масалаларнинг математик моделини қуриш” мавзу мисолида кўрсатамиз. (1-иловага қаранг)

Машғулотнинг мақсади.

1. Таълимий: Компьютер технологиялари асосида электрон ўқитиш воситасидан фойдаланиб “Чизиқли дастурлашга келтириладиган масалаларнинг математик моделини қуриш” ва уни ечиш усуллари ҳақида амалий маълумотлар бериш.

2. Тарбиявий: касбий фаолиятига доир компетенцияларни чуқур эгаллаш, жамият олдида бурч ва маъсулиятни сезишни тарбиялаш.

3. Ривожлантирувчи: фанга оид компетенцияларни шакллантириш, мантиқий фикрлаш ва мустақил ишлаш қўникмаларини ривожлантириш.

4. Машғулотдан кутиладиган натижалар:

Ўқитувчи: янги билимларни бериш, оқилона бошқариш, зериктирмаслик, доимий назорат ва адолатли баҳолаш, қисқа вақт ичида кўп нарсага эришиш, талабаларнинг эвристик фаолиятини ошириш.

Талаба: янги билимларни ўзлаштириш, олинган билимларни тизимлаштириш малакасини ошириш, мустаҳкамлаш ва баҳо олиш, гуруҳ бўлиб ишлаш қўникмасини ҳосил қилиш, мустақил, мантиқий ва дадил фикрлашга ўрганиш.

5. Ўкув машғулотининг типлари ҳамда қўлланиладиган ўқитиш методлари:

Ўқув машғулотининг шакли	Аудитория машғулот шакли
Ўқув машғулотининг тури ва типи	Лаборатория машғулоти; янги билимларни эгаллаш;
Қўлланиладиган методлар	Кўргазмалилик; ақлий хужум, муаммоли вазиятлар методлари
Таълим воситалари	Тақдимотлар, ЭЎВ, (фикрларни ёзиш ва тақдим этиш учун воситалар).
Таълим шакллари	Жамоавий ва кичик гурухларда ишлаш
Ўқув шароитлари	Мультимедиа воситалари, компьютерлар билан жиҳозланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	Тарқатма материаллар, назорат саволларининг жавоблари, тест.

6. Машғулотни ташкил этиш.

6.1. Ташкилий қисм: Талабалар билан саломлашиш, давоматни аниқлаш.

Уй вазифаларини текшириш, ўтилган мавзуни сўраш.

6.2. Янги мавзу баёни: Янги мавзу ҳақида тушунча бериш, мавзуга оид масалалар ечиб мавзуни мустаҳкамлаш.

Машғулотнинг шакли: амалий (80 дақиқа).

Машғулот методи: компьютерли ўқитиши

Жиҳоз: Электрон ўқитиши воситаси, компьютер ва проектор.

6.3. Машғулот сценарийси

Янги мавзуни ўтишдан олдин ўтилган мавзу юзасидан талабаларнинг топшириқни бажарганлиги текширилиб, жавоблари тингланди. Уларга жавобларига яраша якуний холоса қилиб баллар қўйилди. Шундан сўнг ўқитувчи янги мавзуга дор амалий топшириқларни талабалар билан бирга бажаришга киришади. Дастреб янги ўқув материали қисқача баёни электрон ўқитиши воситасидаги контент ва слайдлар ёрдамида тушунтирилади, сўнгра лаборатория топшириқларини тушунтиради. Масалан:

№ п- лаборатория топшириғи.

Қисқача назарий малумотлар.

Мавзу: “Чизиқли дастурлашга келтириладиган масалаларнинг математик моделини қуриш”

Чизиқли дастурлашга келтириладиган масалада жараён вақтга боғлик, шунинг учун бир қатор ечимларни топиш керакки, бу ечимлар масаланинг оптималь ечими бўлиши лозим. Динамик масала чизиқли дастурлашга келтирилиб ечилади ва кўп босқичли режалаштириш, деб юритилади.

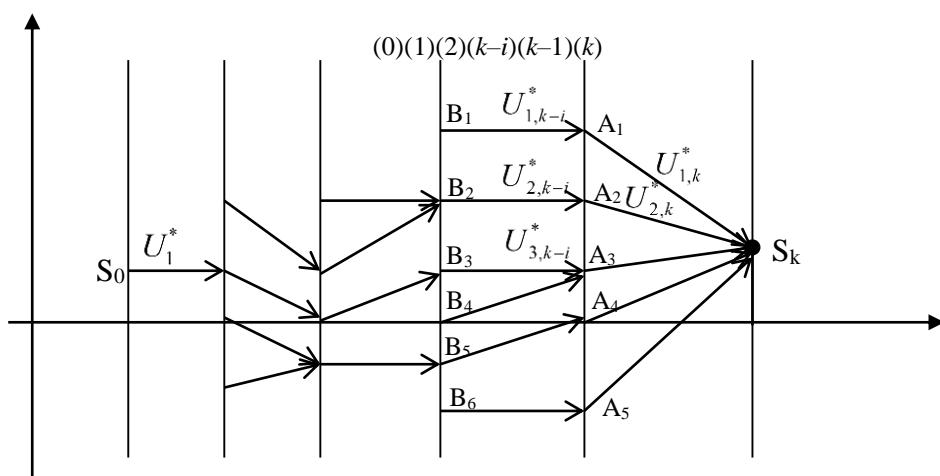
Жараённинг ҳар бир босқичида, унинг ривожланиб боришига таъсир этувчи ечимлар мажмуаси топиш зарур. Бунинг учун:

$U_{k,1}^*(S_{k-1,1}), U_{k,2}^*(S_{k-1,2}), \dots, U_{k,r}^*(S_{k-1,r})$ формула аниқланади.

$W = \sum_{i=1}^n w_i$, бунда w_i – i -bosқичдаги қабул қилинган мезон қиймати.

Оптималлаштиришнинг бундай принципини Р.Беллман принципи дейилади. 2.3.3.1-расмга қаранг.

“Компьютерли моделлаштириш” курси экспериментал кўрсаткичларни интерпретация қилиш орқали вақтли қаторлар, яъни динамик қаторлар шаклида ифодалашга алоҳида этибор қаратилади. Яъни, вақт бўйича олинган натижа-ти, бунда и – вақт ўқидаги сонли кўрсаткич.



2.3.3.1-расм. Динамик дастурлаш масаласининг график ифодаланиши.

Динамик қаторлар бўйича қурилган моделлар асосан тўғри чизиқни ифодалайди:

$$x_i = a_0 + a_1 x_{i-1} + a_2 x_{i-2} + \cdots + a_m x_{i-m}$$

Вақт бўйича ўзгариб борувчи сонли қаторга динамик қатор, деб юритилади. Ушбу ишни амалий математик йўл билан ишлаб чиқиш усули мавжуд, аммо бизнинг мақсад бу ишни компьютер орқали бажариш бўлиб, машғулот жараёнида талабага ўргатиш билан талабанинг кўникма ва малакасини шакллантириш ҳамда мустақил амалиётга татбиқ қилишга ўргатишдан иборат.

Масала: Мустақиллик йилларида Ўзбекистонда хусусий тадбиркорлик кичик корхоналари томонидан ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори ўсиш суратининг математик моделини қуинг ва модель кўрсаткичларининг ишончлилигини баҳоланг. Кўрсаткичлар 2.3.3.1-жадвалда келтирилган.

2.3.3.1-жадвал.

	A	B
1	1992	1520
2	1993	1676
3	1994	2042
4	1995	2364
5	1996	2700
6	1997	2867
7	1998	3408
8	1999	3936

	A	B
9	2000	4421
10	2001	4572
11	2002	5140
12	2003	5714
13	2004	6012
14	2005	6811
15	2006	7145
16	2007	8216

Масалани электрон ўқитиш қўлланма асосида Excel дастуридан фойдаланиб бажариш тартиби:

1-жадвални компьютерда диаграммасини қуриш ва прогноз натижаларини олиш Excel дастурида қуйидагича амалга оширилади. (5-иловага қаранг). Диаграммадаги регрессия тенгламаси $Y=487.47*X$ эканлиги маълум бўлди. Бунда корреляция коэффиценти $R = 0.9598$ га teng бўлиб апроксимация хатолиги жуда кичик, демак ҳисоб ишлари катта аниқликка эга. Кейинги 3 йиллик прогноз натижаларини ишонч билан ҳисоблаш мумкин. Масалан:

Юқоридаги формулага биноан 2008 йил учун $t = 17$, $y = 487,47 \cdot 17 = 8286,99$ га тенг бўлар экан. Кореляция коэффиценти ёки (апроксимация) R^2 нинг қиймати 0 ва 1 оралиғида ўзгаради. Қанчалик R^2 қиймати 1 га яқинлашса ҳисоб ишлари шунчалик аниқликка эга деб баҳоланади. Динамик дастурлаш масаласининг ечимини чизиқли дастурлашга келтирилиб топилади, бу каби масала ечимини паскал дастурлаш тилидаги дастур матнига мисол **6-иловада** келтирилган.

Лаборатория топшириқ варианtlари:

№ п/п	ВАРИАНТЛАР							
	1		2		3		4	
	x	й	x	й	x	й	x	й
1	2	0,3	2	0,69	-3,5	12,25	-1,4	-0,83
2	2,5	0,4	2,5	0,92	-3	9	-1,2	-0,64
3	3	0,48	3	1,1	-2,5	6,25	-1	-0,46
4	3,5	0,54	3,5	1,25	-2	4	-0,8	-0,3
5	4	0,6	4	1,39	-1,5	2,25	-0,6	-0,17
6	4,5	0,65	4,5	1,5	-1	1	-0,4	-0,08
7	5	0,7	5	1,61	-0,5	0,25	-0,2	-0,02
8	5,5	0,74	5,5	1,7	0	0	0	0
9	6	0,78	6	1,79	0,5	0,25	0,2	-0,02
10	6,5	0,81	6,5	1,87	1	1	0,4	-0,08
11	7	0,85	7	1,95	1,5	2,25	0,6	-0,17
12	7,5	0,88	7,5	2,01	2	4	0,8	-0,3
13	8	0,9	8	2,08	2,5	6,25	1	-0,46
14	8,5	0,93	8,5	2,14	3	9	1,2	-0,64
15	9	0,95	9	2,2	3,5	12,25	1,4	-0,83

2.3.4. Мустақил таълимни ташкил этишга оид тавсиялар

Мустақил таълим компьютерли моделлаштириш курсидан ўқув дастурида белгиланган ҳамда талаба томонидан ўзлаштирилиши лозим бўлган билим, қўникма ва малаканинг маълум бир қисми бўлиб, ўқитувчи маслаҳати ва тавсиялари асосида аудиторияда ёки аудиториядан ташқарида бажарилади.

Ушбу бўлимда талабалар “Компьютерли моделлаштиришдан” мустақил ишини бажариш юзасидан тегишли кафедра томонидан савол ва топшириқлар ҳамда уларни бажариш бўйича методик тавсиялар берилади. Курснинг хусусиятидан келиб чиқиб, қуидаги схемада келтирилган мустақил иш турлари бўйича топшириқлар ишлаб чиқилади.

Талаба томонидан мустақил равишда жавоб ёзишни (реферат ёки ҳисобот шаклида) талаб этувчи саволлар ишлаб чиқилади. Талабанинг ижодий қобилиятларини ривожлантиришга йўналтирилган топшириқлар ишлаб чиқилади.

Ёзма мустақил топшириқлар:

- ҳисоблаш учун берилган вазифаларни бажариш, умумлаштирувчи ва тақрорланувчи жадвалларни тўлдириш, технологик хариталарни ишлаб чиқиш, амалий ишлар тўғрисида ҳисоботлар тузиш ва шунга ўхшаш вазифаларни ўз ичига олади.

Графикли мустақил топшириқлар:

- уларга турли графикларни тайёрлаш чизмачилик ишларини жадваллар, кесмалар ва кесишмаларни тасвирлаш, схемалар, графиклар, диаграммаларни тузиш, кузатиш натижаларини тасвирлаш ва шунга ўхшаш вазифаларни ўз ичига олади.

Амалий характердаги мустақил топшириқлар:

- талабалар ўқитувчи топшириғи асосида мустақил ишни бажариш жараёнида масала ечимини аналитик усулда ёки компьютер дастурлари ёрдамида ечишни амалга оширадилар.

Ўқитиш жараёнида талабаларнинг мустақил ишланини ташкил этиш ва унинг муваффақиятли ўтишига эришиш талабаларнинг танланган соҳа бўйича тўлиқ билимга эга ҳамда “Компьютерли моделлаштириш”дан олган билимларини амалиётда татбиқ эта оладиган бўлишда, умуман етук мутахассис бўлиб шаклланишида муҳим роль ўйнайди. Айни пайтда, мустақил таълим, мустақил мантиқий тўғри фикрлашга, талабани курс бўйича қоида ва тасдиқларига риоя қилишга, амалий масалаларни ҳал этишда компьютердан

тўғри фойдаланишга ўргатади. Талабанинг мустақил ишларини маълум режа асосида олиб боришга ёрдам беради.

Аввало, дастур асосида тузиладиган режада мустақил ишга ажратилган ҳажм белгиланиши лозим (1-иловага қаранг). Сўнг шу ҳажм асосида мустақил таълим режаси тузилади. Талабаларнинг мустақил ишларидан кўзланган мақсад:

1) Назарий билимларини мустаҳкамлаш. Бунда талабалар ўқилган маъruzalар асосида, мавжуд машғулотлик ва қўлланмалардан фойдаланиб, мавзуда келтирилган тушунчаларни, тасдиқлар ва уларнинг исботлаш йўлларини ўрганадилар.

2) Масалаларнинг оптимал ечимини мустақил равишда топиш.

Одатда, маъruzalарда айрим тасдиқлар исботи ёки масалаларнинг муқобил ечимини топиш батафсил келтирилиши, айрим тасдиқлар исботи ёки масалаларнинг муқобил ечимини топишнинг йўл-йўриқларини кўрсатилиши билан кифояланади. Баъзан тасдиқлар ва масалаларнинг оптимал ечимини топиш талабага ҳавола этилади. Талабалар ўз билимлари асосида бу тасдиқларнинг исботлари ёки масалаларнинг муқобил ечимини топишни мустақил ижод қилиш орқали ўрганадилар. Бу эса талабаларни фаол фикрлашга ундайди ва ўргатади.

3) Компьютерли моделлаштириш усулларидан фойдаланиб амалий масалаларни ҳал этиш.

Маълумки, компьютерли моделлаштириш усулларидан фойдаланиб, фаннинг турли соҳаларидаги, жумладан механика, физика, шунингдек техника иқтисодиёт ва бошқа соҳалардаги масалалар ҳал этилади. Одатда амалий масалаларни ҳал этиш учун унинг математик моделини топишдан бошланади. Талабаларнинг мустақил ишлаш жараёнида ўрганган фикр юрита билиш ва маълум кўникмага эга бўлиши масалани тўлиқ тасаввур этиш, қатнашган микдорлар орасидаги боғланишни, яъни математик модельни топиш имкониятини юзага келтиради. Масаланинг шартига кўра унинг математик моделини қуриш, сўнг математик маълумотларидан фойдаланиб тегишли

ечимни топиш мумкин. Мазкур жараённинг ажралмас қисми талабаларнинг мустақил ишлашидир. Мустақил ишлар жорий ўқитиши жараёни билан биргаликда ва узвий боғлиқликда олиб борилади.

Умуман мустақиллик – шахс характерининг хусусиятларидан бири бўлиб, инсоннинг тафаккур тизимида, турли кўринишдаги фаолият ва ҳаракатларида акс этади. Мустақиллик тушунчаси олий таълим муассасаси (ОТМ) талабасига нисбатан айтилганда, унда талаба ўз олдида турган вазифаларни, чунончи ўқитувчи сифатида шаклланишида эгаллаган барча билимларни янада мустаҳкамлаш ва унга интилиш тушунчасини билдириди.

Билимларни мустақил равища эгаллашга интилиш, талаба фаолиятининг ОТМдаги энг ажралиб турадиган хусусияти, мустақил ўқиб билим орттириш асоси ҳисобланади.

Ўқиб билим эгаллаш талабаларнинг мустақил тайёргарлик кўриши, ўқишга ижодий томондан ёндашиши, демакдир. Мустақил ўқиши ўқитиши жараёни билан бирга белгиланган дастур ва машғулотликлар, электрон ўқитиши воситасидаги ресурслар бўйича, баъзи ҳолларда мазкур дастур ва машғулотликлардан четга чиқкан ҳолда олиб борилади. Мустақил равища билиш доирасини кенгайтириш ҳамда қўшимча назарий ва амалий материални эгаллаш талаба эгаллаётган касбий малака ва амалиётдаги мустақил ишлай билиш кўникмасини орттириш билан чамбарчас боғланган. Агар ўқув жараёни дастурлар ва машғулот жадвалида кўрсатилган машғулотлар билан чекланган, олиб бориладиган барча машғулотлар машғулот хонасида тугалланадиган бўлса, у ҳолда педагогика соҳасида тайёрланаётган мутахассисларнинг билими бир томонлама бўлган бўлар эди. Айтиш лозимки, ўқув жараёнининг холис ўзи мутахассислар тайёрлаш учун етарли эмас. Ўқиши жараёни мустақил билим орттириш билан уйғунлаштиргандагина кўзланган мақсадга эришиш мумкин.

Олий педагогик таълимда талабаларнинг компьютерли моделлаштиришдан компетенцияларини ривожлантиришда маъруза матнлари, амалий-лобаротория машғулотликлари, электрон ўқитиши

ресурслари, илмий нашрлар, педагогикага оид журналлар, ҳамдўстлик мамлакатлари ва чет элларда чоп этилган адабиётлар, интернет ресурсларнинг аҳамияти катта. Маъруза матнлари ва машғулотликлар, бўйича талаба машғулот жараёнида ўқитувчи томонидан берилган ўқув материалини такрорлайди ва мустаҳкамлайди. Бунда талабалар машғулотликлардан ўқитувчи топшириғи бўйича ўқув материалининг маълум қисмини мустақил ўрганадилар. Бироқ информатика ўқитиш методикаси бўйича мутахассисликни эгаллаётган талабалар учун фақат машғулотликлар, маъруза матнлари билан чекланиб қолиш етарли эмас. Педагогика соҳасига хос илмий-методик адабиётларидан, электрон ўқитиш воситаларидан кенг фойдаланишни йўлга қўйиш талабалар билимини тўлдиришга ва кенгайтиришга имконият яратади. Шунингдек, таълим муассасаларида яратилган илғор тажрибалар билан талабаларни мустақил таништириб бориш мутахассислар тайёрлашдаги сифатни ошириш воситаси эканлигини ўқитувчиларимиз ёдда тутишлари керак.

Машғулотликлар ва илмий-методик адабиётлар, электрон ўқитиш воситалари билан мустақил ишлай билишдек ишларни унумли ёки фойдали ташкил этиш мисоллари умумпедагогик муаммоларнинг бир қисмидир. Билимларни бевосита китоб ва электрон ўқитиш воситаларидан ўзлаштириш, яъни талабаларни мустақил ишлаши вақтда олий таълим муассасаларида билвосита машғулот жараёнларида, машғулотдан ташқари уй вазифаларини бажаришда амалга оширилади. Мазкур ўрганиш, китблар ва электрон ўқитиш воситалари, интернет ресурслари билан ишлаш кўнимларини ҳосил қилиш керак.

Педагогик олий таълим муассасаларида талабаларнинг мустақил ишлашини биринчи курсдан бошлаб, то ўқишининг охиригача амалга ошириш зарур. Шунинг билан биргаликда, талабаларга мустақил ўрганиб билим орттириш... бешикдан то қабргача... кераклигини тушунтириб бориш айни муддаодир.

Мустақил ўқиши талабанинг ОТМларида ўқишининг биринчи кунларданоқ бошлаб ташкил этиш, яхши самара беради. Шунинг учун ўқитувчилар талабалар томонидан мустақил ўрганиладиган материални нисбатан соддароқ ва ўқитувчи маслаҳатига талаб туғилмайдиган даражада танланиши, кейинчалик эса талабаларда мустақил ўрганиш тажрибаси йиғилиб бориши билан танланадиган материалнинг мураккаблик даражаси аста-секин оширилиши мақсадга мувофиқдир. Адабиётлар ва электрон ўқитиш воситалари билан мустақил ишлиши, уни ўқиб чиқиб тушуниш, эслаб қолиш нуқтаи-назардан эмас, балки маълум бир ўқув масалаларни (масалан, масала ечиши, курс лойиҳаси ва битирув иши лойиҳаларини) ҳал этиш учун зарур бўлган материалларни топиш нуқтаи-назардан қараш керак. Мазкур ҳолда талабалар адабиёт, электрон ўқитиш воситалари ва бошқа манбалар билан ишлашнинг моҳиятини қўрадилар. Ушбу ҳолат талабанинг амалиётга тезроқ мослаша олишига тегишли шарт-шароитлар яратади. Мустақил билим эгаллаш ўқув хонасида ва уй шароитда амалга оширилади.

Мустақил таълимни ўқув хонасида ташкил этиш ўқитувчининг талабаларга танлаган ўқув материали бўйича ўқув хонасида ўтказилса, у ҳолда бу машғулот ўқитувчиларнинг маслаҳати билан ўтказилади. Ўқитувчи мазкур мустақил ўқишига қўйидагича ёндашиши мақсадга мувофиқдир:

- талаба ўқиб чиқилган материал маъносини тушуниши ва ундаги асосий мақсадни ажратса билиши. Бунда талабаларнинг адабиётлар, электрон ўқитиш воситалари билан мустақил ишлиши бўйича таълимнинг бошланғич пайтларида ўқитувчи талабаларга олдиндан ўйланган бир нечта саволларни тузиши ва уларни талабаларга бериши лозим. Талабалар мазкур саволларга белгиланган адабиётлардан, электрон ўқитиш воситаларидан жавоб топишга интиладилар. Вақт ўтиши билан ўқиб чиқилган материалдаги асосий мақсадни, яъни саволга жавобни талабалар мустақил аниқлаб оладилар;

- ўқитувчи талабаларнинг матнни тўғри ўқишига ўргатиш зарурлиги (бунда ўқитувчининг мазкур материал устида хотиржам мулоҳаза юритиши,

матнни тавсифловчи расмлар, графиклар, формулалар, схемалар, тенглама-тенгсизликларни таҳлил қилиши, мустақил ечиши назарда тутилган);

- адабиётлар, электрон ўқитиши воситаларидағи мураккаб тушунарсиз жойларни иш дафтариға белгилаши ва уларни түшүнтиришга ҳаракат қилиши;
- талабалар күлдә қалам билан адабиётлар ва электрон ўқитиши воситаларини ўқишига, ундаги асосий қоидаларни ажратыб олишга ва уларни дафтарға ёки дискка күчириб ёзишга ўргатиш;
- талабаларни электрон ўқитиши воситалар, каталоглар, интернет ресурслари ва ҳоказолардан мустақил фойдаланишга ўргатиш кабилар киради.

Тадқиқотимиз натижасида талабанинг мустақил ишини осонлаштириш мақсадида электрон ўқитиши қўлланма яратилди. Кўлланмадан бевосита машғулот жараёнида ёки масофадан туриб интернет тармоғи ёрдамида www.komprmodel.uz сайтига кириб фойдаланиши мумкин [46]. Кўлланмада назарий, амалий материаллар ва топшириқларни компьютер ёрдамида бажариш учун методик кўрсатмалар ҳамда мустақил таълим топшириқлари тест дастури мавжуд.

Якка, хусусий, мустақил машғулотларнинг асосий мақсади электрон ўқитиши воситаси асосида компьютерли моделлаштириш курси тушунчаларини ўзлаштиришда, талабани ижодий меҳнат фаолиятига тайёрлашдан иборатдир. Педагогика соҳаси бўйича тайёрланаётган информатика ўқитувчиларни тайёрлаш босқичида ўкув ва ижодий фикрлаш психологиясини назарда тутиб, компьютерли моделлаштиришга оид топшириқларни бажаришдаги ижодий изланиш-қидиувлар йўлини била туриб, ўқитувчиликка оид ишларни бажаришга ўргатиш, ҳозирги замон педагогларини тайёрлашдаги ўзига хос муаммоларидан бири ҳисобланади.

II боб бўйича хulosалар

“Электрон таълим мухитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини шакллантириш методикаси” номли боб юзасидан қуйидаги хulosаларга келишимиз мумкин:

Компьютерли модельлаштириш илм-фаннынг турли соҳаларидаги билимлар ва фаолиятларни бирлаштиришга имкон берадиган фанлараро фаолият шаклларидан бири бўлиб, компьютерли модельлаштиришнинг воситалари ва босқичларини таркибий ўрганиш жараёнида талабаларда шаклланадиган модельлаштиришга оид компетенциялар тавсифи ўрганиб чиқилди.

Информатика ўқитиши методикаси билан боғлик кадрлар тайёрлаш соҳалари, шу жумладан педагогик таълим соҳаларида талабаларнинг компьютерли модельлаштиришга оид компетенцияларни олий таълим даражасида ривожлантириш долзарблиги асослаб берилди. Компьютерли модельлаштириш усулларини ўзлаштириш талабалар билимларини тизимлаштиришга, уларнинг математик усулларнинг амалий аҳамияти ҳақидаги ғояларини ривожлантиришга, компьютерли модельлаштириш ва информатика ўзаро чамбарчас боғлиқлиги тўғрисида тушунчани шакллантиришга, тадқиқот компетенцияларини ривожлантиришга ёрдам берадиган асосий драйвер компонентлар эканлиги асослаб берилди.

Талабаларда компьютерли модельлаштиришга оид компетенцияларни электрон ўқитиши воситаси ёрдамида ривожлантиришнинг модели яратилди. Моделда электрон ўқитиши воситасининг имкониятлари, структуравий тузилиши ва таълим методлари асосида талабалар билимини баҳолаш мезонлари ва даражалари ишлаб чиқилди.

Компьютерли модельлаштириш фанидан маъруза, амалий ва лаборатория ҳамда мустақил таълимда талабаларнинг модельлаштириш компетенцияларини ривожлантиришга оид дарс ишланмалари тақдим этилди.

III БОБ. КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШГА ОИД КОМПЕТЕНЦИЯЛАРНИ РИВОЖЛАНТИРИШ БҮЙИЧА ТАЖРИБА- СИНОВ ИШЛАРИ

3.1.Тажриба-синов ишларини ташкил этиш ва ўтказиш методикаси

Узлуксиз таълим тизимининг барча босқичларида бўлгани каби педагогик олий таълим муассасаларида ҳам ўқув курсларини ўқитиш давлат таълим стандарти, ўқув дастурлари, шунингдек, ўқув режасига мувофиқ амалга оширилади. Таълим мазмунини ёритувчи меъёрий ҳужжатларда белгиланган талабларнинг бажарилиши ўз-ўзидан талабаларга назарий билимларни етказиб беришга йўналтирилган педагогик фаолиятнинг муайян тизим технологияси асосида ташкил этилишини таъминлайди. Бироқ, мазкур фаолият узлуксиз, изчил ташкил этилмаса, талабалар томонидан компьютерли моделлаштириш курсига оид билимларни ўзлаштириш жараёнида “бўшлиқ” пайдо бўлади. Шу боис талабалар “Компьютерли моделлаштириш” курсининг назариясини билиш ёки масалаларни ечишда айрим хатоликларга йўл қўядилар.

Компьютерли моделлаштириш курси бўйича ташкил этиладиган машғулотларда талабаларга тушунтириладиган маълумотларни компьютерли машғулот ишланмалари намуналари сифатида тизимлаштириш, математик масалаларни ечиш бўйича эгалланган назарий билимлар ва кўникмаларни амалий жиҳатдан мустаҳкамлаш муҳим аҳамиятга эга.

Тадқиқот доирасида амалга оширилган тажриба-синов ишлари орқали куйидагиларни аниқлаш имконини берди:

1. Тажриба-синов майдонларини белгилаш. Ҳар бир компьютерли машғулот намуналарида ифодаланган компьютерли моделлаштириш масаласини англаб етиш ҳамда улар орқали талабаларнинг билим доирасини, имкониятларини аниқлаш.

2. Тажриба-синов ишларини олиб боришга масъул бўлган ўқитувчиларни танлаш. Бунда ўқитувчиларнинг компьютерда ишлаш кўнимаси, компьютерли таълим бўйича назарий ва амалий билимлари даражасини аниqlаш.

3. Тажриба ва назорат гурухлари ҳамда экспериментда иштирок этадиган талабалар сонини белгилаш шунингдек, электрон ўқув воситалари орқали талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришнинг самарали йўлларини аниqlаш.

4. Тажриба-синов ишларига жалб қилинган факультетларни аниqlаш.

5. Компьютерли моделлаштириш курсидан яратилган электрон ўқитиши воситаси ёрдамида талабалар компетентлигини юксалтиришга эришиш.

Тажриба-синов ишлари тўрт босқичда олиб борилди:

1. Асословчи босқич;
2. Шакллантирувчи босқич;
3. Таъкидовчи тажриба-синов босқичи.
4. Умумлаштирувчи якуний босқич.

1. Асословчи босқич – асосан анкета сўровномалари асосида педагогик олий таълим муассасалари бакалавриатининг информатика ўқитиши методикаси йўналишига компьютерли моделлаштириш курсини муаммоли, вазиятли, тизимли ёндашув асосида ўқитишига оид компетентликни аниqlаш мақсадида анкета-сўровномалар ўtkazildi (7-илова).

2.Шакллантирувчи босқич. Талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларининг мавжуд аҳволи ўрганилди ва қуийдаги вазифалар ҳал этилди.

1) Талабаларининг компьютерли моделлаштириш курсидан компьютерли таълим тушунчаларни англаб этиш даражасини аниqlашга доир масала, саволномаларни тайёрлаш ва уларни текшириб кўриш.

2) Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш курсидан билим ва тушунчаларини аниqlаш мақсадида сўровномалар ўtkaziш.

3. Таъкидловчи тажриба-синов босқичи. Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш курсидан билимларни ўзлаштиришга хизмат қилувчи энг самарали метод ва электрон ўқитиш воситалар асосида машғулот ишланмаларини тайёрлаш ҳамда уларни синаб кўришдан иборат бўлиб, шу мақсадда қуйидаги вазифаларни бажариш назарда тутилди:

- 1) Илғор ўқитувчиларнинг компьютерли моделлаштириш курсини ўқитишга оид тажрибаларни ўрганиш, ютуқларни таҳлил қилиш ва умумлаштириш.
- 2) Мавжуд тажрибаларга таянган ҳолда электрон ўқитиш воситаларига асосланган машғулот ишланмаларини тайёрлаш.
- 3) Ишлаб чиқилган ЭЎВлари асосида машғулотларни ташкил этишни такомиллаштириш.
- 4) Холис эксперталар ёрдамида тажрибанинг самарадорлик даражасини ўрганиш, мавжуд камчиликларни аниқлаш, зарур ҳолларда электрон ўқитиш воситалари мазмунига ўзгартиришлар киритиш.

4. Умумлаштирувчи якуний босқичи. Тажриба-синов ишлари жараёнида қўлланилган ЭЎВнинг самарадорлиги ўрганиш якуний таҳлилга қаратилган бўлиб, бунда қуйидаги вазифалар ҳал қилинди:

- 1) Дастлабки тажриба жараёнида қўлланилган савол ва амалий машқларни қайта ўтказиш асосида тажриба аввали ҳамда тажриба якунида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларининг ривожланганлик даражасини аниқлаб, олинган натижалар ўзаро қиёсланди.
- 2) Ҳар икки босқичда олинган натижаларни умумлаштирилди.

Амалга оширилган ишлар талабаларни компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш мезонлари ва даражасини белгилаб олишга имкон берди. Тажриба ҳамда назорат гурухларини шакллантириб олиш, тажриба синовдан ўтказиладиган ЭЎВга асосланган таълим методининг самарадорлигини аниқлашда муҳим омил саналади.

Тажриба-синов ишлари Жиззах давлат педагогика институти ва Навоий давлат педагогика институти, Нукус давлат педагогика институтлари

факультетларининг 3-курсларида олиб борилди. Тажриба-синовда иштирок этган талабаларнинг умумий сони гурухлар бўйича қуйидагича бўлди (3.1.1-жадвалга қаранг).

3.1.1-жадвал

Тажриба-синовда иштирок этган талабаларнинг умумий сони

№	Гурухлар	Талабалар сони (нафар ҳисобида)	Талабалар сони (фоиз ҳисобида)
1.	ЖДПИ 1-гурух	54	32,3
2.	Нукус ДПИ 2-гурух	56	33,5
3.	НДПИ 3-гурух	57	35,2
4.	Жами	167	100

Мазкур анъанага таянган ҳолда талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини электрон ўқитиш воситасидан фойдаланиб ривожлантириш методикасининг самарадорлигини аниqlаш мақсадида бир-бирига муқобил бўлган икки гурухни шакллантириб олдик. Тажриба ҳамда назорат гурухлари сифатида ажратиб олинган гурухларда талабалар сони қуйидагича эди (3.1.2- жадвалга қаранг).

3.1.2- жадвал

Тажриба-синовда иштирок этган талабаларнинг умумий сони фойиз ҳисобида

№	Гурухлар	Назорат гурухи		Тажриба гурухи	
		Талабалар сони		Талабалар сони	
		нафар ҳисобида	фоиз ҳисобида	нафар ҳисобида	фоиз ҳисобида
1.	ЖДПИ	28	33.3	26	31.3
2.	Нукус ДПИ	26	30.9	30	36.1
3.	НДПИ	30	35.7	27	32.5
	Жами	84	100	83	100

Тажриба-синов ишларининг асосий мақсади ЭЎВ (кейинги ўринда ЭЎВ-электрон ўқитиш воситаси) асосида талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини ривожлантиришдан иборат. Шу мақсадда курсни ўқитишни ЭЎВ асосида ташкил қилиш бўйича қуйидаги вазифалар ҳал этилиши қўзда тутилди:

1. Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини электрон ўқитиш воситаси асосида ривожланиш даражасини аниқлаш.

2. Компьютерли моделлаштириш курсининг мазмунини ЭЎВ ёрдамида ўргатиш орқали компьютерли таълим имкониятларини очиб бериш.

3. ЭЎВси ёрдамида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенциялари ривожланганлигини тажриба-синов асосида исботлаш.

Тадқиқот бўйича амалга ошириладиган тажриба-синов ишларини муваффақиятини таъминлаш мақсадида қуйидагилар амалга оширилди:

1. Талабаларга курс бўйича ЭЎВга асосланган таълимнинг мазмуни, ўзига хос хусусиятларини улар томонидан идрок этилиши;

2. Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш курсидан тушунчаларни ўзлаштиришлари, уларнинг мавжуд имкониятларни англаб етишларига эришиш. Ўқитувчининг компьютерли таълимни профессионал даражада бошқариши, машғулотда турли техник воситалардан унумли фойдалана олиш кўникмаси.

4. Компьютерли моделлаштириш курсидан таълим мазмунини ва талабаларнинг компьютерли моделлаштириш компетенцияларини ривожлантириш хусусиятига эга бўлган электрон методик таъминотини такомиллаштириш.

5. Компьютерли моделлаштириш курсидан машғулотларни электрон ишланмалар, тарқатма материаллар билан таъминлаш.

Тажриба-синов ишларини амалга ошириш жараёнида ҳар бир гурух талабаларининг имконият даражасидан келиб чиқсан ҳолда, уларга мос савол-жавоблар тўплами тузилиб, талабаларнинг компьютерли таълим намуналари

компьютерли модельлаштириш курсидан машғулотлариға бўлган муносабати ва уни ўзлаштириш даражаси аниқлаб олинди.

Компьютерли модельлаштириш курсини ўзлаштириш бўйича талабаларининг билим, кўникма ва малакалари саволлар ва амалий топшириқнома асосида аниқланди. (7-илова).

Савол ва топшириқлар бўйича тажриба-синов бошида талабалардан олинган жавоблар таҳлили шуни кўрсатдики, талабаларнинг “Компьютерли модельлаштириш” бўйича компетенциялари амалий масалаларини компьютерда ечиш усусларини мукаммал билмасликлари, аммо математик масалаларни амалий жиҳатдан анъанавий услубда ечиш ҳақида маълумотга эгаликлари аёнлашди.

Талабалар компьютерли модельлаштириш курси бўйича маълум бир бошланғич тушунчага эга-ю, масалани ечимини излашнинг компьютерли усуслари ҳақида етарлича тасаввурга эга эмасликлари маълум бўлди. Буларнинг барчаси Компьютерли модельлаштиришдан ЭЎВга асосланган таълимни амалга ошириш борасида қўлга киритилган ютуқлар билан биргаликда хали ечимини топмаётган муаммолар мавжудлигидан далолат беради.

Жиззах давлат педагогика институти ва Навоий давлат педагогика институти, Нукус давлат педагогика институтларида олиб борилган тажриба-синов ишлари жараёнида информатика ўқитиши методикаси йўналиши талабалари иштирок этишди. Бу тажриба машғулотларидан кўзланган мақсад талабаларнинг компьютерли модельлаштирига оид компетенцияларини ЭЎВ асосида ривожлантириш мумкинлигини синовдан ўтказишдан иборат бўлди. Ўтказилган сұхбат ва учрашувлар натижасида аудиторияларда талабалар билан мунтазам иш олиб бориш зарурлиги аён бўлди.

Талабаларни компьютерли модельлаштириш курсидан компьютер ва электрон воситаларнинг ўрни қай даражада эканлигини аниқлаш мақсадида ўтказган сўровнома ва амалий топшириқларга олинган жавоблар қўйидаги хуносага олиб келди:

1. Компьютерли моделлаштириш курсини ЭЎВ ёрдамида ўқитиш изчил тарзда амалга оширилмаяпти. Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш курси мазмунини электрон ўқитиш воситалари ёрдамида ўзлаштириш ҳақидаги билимлари саёз, улар масалани ечишнинг амалий усулларининг фақатгина номини эслашади, унинг ЭЎВ ёрдамида амалий бажарилиши ва ундан келиб чиқадиган ижобий хulosага эга эмаслар. Бу эса талабаларнинг компьютерли моделлаштириш курсини чукур ўзлаштиришларига салбий таъсир кўрсатади.

2. Компьютерли моделлаштириш курсидан машғулотларда талабалар анъанавий усулда масала ечишни ўрганиш ва унинг мазмун-моҳиятини англаб этиш учун уларда қизиқиш ва ҳоҳишининг йўқлиги аниқланди. Шунингдек, талабаларда масаланинг мураккаблигини аниқлаш, масалани мустақил ечишга бўлган ҳоҳиш ва кўникмалар етарлича ривожланган.

3. Компьютерли моделлаштириш курсининг мазмунини тушуниш, уларни таҳлил қилиш, курс бўйича масалани амалий ечиш бўйича ҳам талабаларнинг қизиқиш ва кўникмалари етарлича шаклланмаганлигини кузатиш мумкин.

Олиб борилган тажриба-синов ишларини таҳлил қилиш жараёнида талабаларни машғулотларга қизиқтириш мақсадида қўлланилган ҳар бир назорат бўйича муайян мезонларга таянилди.

Информатика ўқитиш методикаси йўналиши талабаларининг компьютерли моделлаштриш бўйича компетенциялари даражасини аниқлаш мезонлари 3.1.3-жадвалда келтирилган.

3.1.3-жадвал

Талабаларининг компьютерли моделлаштиришдан компетентлик даражаларини “билади”, “қила олади”, “эгалик қиласи” компонентлар бўйича аниқлаш структураси

Шакилланадиган таркибий қисимлар	Кўрсаткичлар		
	“билади”	“қила олади”	“эгалик қиласи”

Фанлараро алоқадорлик компонентлари	Моделлаштиришнинг асосий тушунчалари; моддаларнинг турли классификациялари; фан ва амалиётнинг турли соҳаларига оид бўлган моделлар намуналари; моделлаштирища тизимли ёндашуvdан фойдаланиш асослари; стохастик моделлаштириш асослари; имитации моделлаштириш принциплари	Турли соҳаларга оид моделларни ишлаб чиқиш ва таҳлил қилиш; аналитик ва стимулацион моделлаштириш усулларидан фойдаланиш; компьютерли моделлаштиришнинг замонавий электрон воситаларини қўллай олиши.	Моделни ишлаб чиқиш ва таҳлил қилиш қобилияти; ҳисоблаш амалиётини бажариш маҳорати; стимулация тажрибасини ташкил этиш ҳақидаги ғоялар; динамик тизимларни моделлаштириш ғоялари; бетартиблик ва ўз-ўзини ташкил қилиш ҳодисалари ҳақидаги ғоялари
Тадқиқотчилик компонентлари	Тадқиқот тузилиши ва боқичлари; компьютерли моделлаштириш ускунавий воситаларининг асосий синфлари; модел натижаларини визуаллаштиришнинг усулларини тушуниши	Тадқиқот фаразини аниқлаш; тадқиқот мақсадини аниқлаш; тадқиқот жараёнида ахборот технологияларидан фойдаланиши	Тадқиқот муаммоларини аниқлаш кўникмаси; (мавзу бўйича) фаразни текшириш рад этиш учун эксприментни ташкил этиш ва ўтказиш; тадқиқот натижаларини таҳлил қилиш кўникмаси; хуносаларни шакллантириш кўникмаси

Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш соҳасидаги компетенцияларининг таркибий қисимларини шакиллантириш даражалари 3.1.4-жадвалда келтирилган.

3.1.4-жадвал

**Талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид
компетенцияларининг таркибий қисмларини шакллантириш
даражалари.**

Компонентларнинг шаклланиш даражаси	Компонентларнинг шаклланиш даражасининг “билади”, “қила олади”, “эгалик қиласы” нүктәи-назардан тавсифланиши	Даражани шакллантириш белгилари
Фан компонентлари		
Қуи даражаси (репродуктив)	<p>Тушунади:</p> <p>1) моделлаштиришнинг асосий тушунчаларини;</p> <p>2) моделларнинг турли хил таснифларини;</p> <p>3) фан ва амалиёттинг турли соҳаларига оид модел намуналарини;</p> <p>4) моделлаштиришда тизимли ёндашувдан фойдаланиш асосларини;</p> <p>5) стохастик тизимларни моделлаштиришнинг асосий йўналишлари;</p> <p>6) имитацияли моделлаштиришнинг асосий тушунчалари ва тамоилиларини.</p>	<p>Компьютерли моделлаштиришнинг асосий тушунчаларини (“модел”, “моделлаштириш”, “математик моделлаштириш”, “компьютерли моделлаштириш”) ҳақида тасаввурга эга эмас, фаолиятнинг турли соҳаларидаги моделларга мисол келтира олмайди;</p>
Паст даражаси (алгоритмик)	<p>Тушунади:</p> <p>1) моделлаштиришнинг асосий тушунчаларини;</p> <p>2) моделларнинг турли хил таснифларини;</p> <p>3) фан ва амалиёттинг турли соҳаларига оид модел намуналарини;</p> <p>4) моделлаштиришда тизимли ёндашувдан фойдаланиш асослари;</p> <p>5) стохастик тизимларни моделлаштиришнинг асосий йўналишлари;</p> <p>6) Имитацияли моделлаштиришнинг асосий тушунчалари ва тамоилилари</p>	<p>Имитацион моделлаштиришнинг асосий босқичлари ва воситалари ҳақида тушунчага эга; аниқ белгиланган алгоритм ва тахлилий модел асосида компьютерли моделни ишлаб чиқа олади, рақамли тажриба ўтказа олади;</p>

	<p>Билади: 1) турли соҳаларга оид моделларни туза олади ва таҳлил қиласи;</p> <p>2) таҳлилий ва имитацион моделларни қуришнинг асосий усулларини қўллай олади;</p> <p>3) компьютерли моделлаштиришга оид замонавий дастурий воситаларни ишлата олади;</p>	
Ўрта даражা (қисман изланувчи)		Юқорида саналганларга қўшимча равишда қўйидаги белгиларга эга: турли модел синфларини ажратса олади; моделлаштиришга тизимли ёндашади; симплекс усули, тасодифий жараёнларни имитация қилиш моделни таҳлил қилиш қобилиятига эга; моделлаштириш натижаларини таҳлил қила олади.
Юкори даража (ижодий)		Юқорида саналганларга қўшимча равишда қўйидаги белгиларга эга: моделлаштириш соҳасини таҳлил қилишда тизимли ёндашувни қўллашни билади; дискерт ва узлуксиз тасодифий ўзгаришларни моделлаштиришнинг асосий тушунчаларга эга; бетартиблик ҳодисалари динамик тизимларда ўз-ўзини бошқариш ўртасидаги боғлиқлик ҳақидаги билимларга эга; турли компьютер воситалари ёрдамида аналитик ва стимулация моделини қура олади; динамик тизимларни моделини қура олади.
Тадқиқотчилик компоненти		

Қүйи даражасы (репродуктив)	Тушучу мавжуд: 1) тадқиқот этаплари ва тузилишини; 2) компьютерли моделлаштиришнинг асосий ускунавий воситаларини синфларга ажратса олади; 3) моделлаштириш натижаларини визуаллаштиришнинг асосий усулларини тушунади.	Тадқиқотнинг асосий босқичлари ҳақидағи түшүнччага эга; тадқиқот объектининг тавсифи асосида тадқиқот мақсадини шакллантиришга қодир; тавсия қилинган компьютерли дастурий воситалар түплами ёрдамида моделни ўрганишга қодир эмас;
Паст даражасы (алгоритмик)	Билади: 1) тадқиқот ғоясина аниқлашни; 2) тадқиқот мақсади ва вазифаларини аниқлашни; 3) тадқиқот жараёнида ахборот технологияларини күллашни.	Үқитувчи томонидан күрсатыб берилген амалларнегина бажаришга қодир
Үрта даражасы (қисман изланувчи)	Кўникмага эга: 1) тадқиқот муаммоларини аниқлаш кўникмаси; 2) фаразни текшириш ёки рад этиш учун тажрибани ташкил этиш ва ўтказиш кўникмаси; 3) тадқиқотни ўтказиш ва таҳлил қилиш кўникмасига; 4) хуросаларни шакллантириш кўникмаси.	Юқоридагилардан ташқари қўйидагиларни ўз ичига олади: Моделлаштириш натижаларини визуаллаштира олади; Ҳар хил компьютерли моделлаштириш воситалари ёрдамида моделни ўрганишга қодир; тажрибани ташкил этиш ва ўтказиш; тажриба натижаларини таҳлил қилиш ва шарҳлаши.
Юқори даражасы (ижодий)		-тадқиқот ўтказиш учун компьютерли моделлаштириш ускунавий воситаларини танлай олиши; - муаммони таҳлил қилиш асосида тадқиқот объектини тавсифлашга тадқиқот ғоясина шакллантиришга қодир; -тадқиқот натижаларини таҳлил қилишга қодир;

Шундай қилиб, биз информатика ўқитиши методикаси йўналиши талабаларнинг компьютерли моделлаштириш соҳасидаги

компетенцияларининг таркибий қисмларини шакллантириш даражалари ва баҳолаш мезонларининг таркибий қисмларини тақдим қилдик.

3.2. Тажриба-синов ишлари натижалари ва уларнинг статистик таҳлили.

Тадқиқотнинг тажриба-синов ишларида талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини электрон ўқитиши воситасидан фойдаланиб ривожлантириш даражасини, анъанавий машғулот усулига қиёслаш орқали аниқланди.

Педагогик тажриба-синов натижаларини таҳлил қилишда математик-статистика усули қўлланилди. Тажриба групкаларидан ўзлаштириш натижаларини шартли равишда иккита статистик танламага ажратиб, ҳар икки танланма устида ўрта қийматлар, танланма дисперсияси ва вариация коэффициентлари аниқланди. Масаланинг қисқача моҳияти қўйидагилардан иборат: иккита бош тўплам берилган бўлсин. Биринчидан тажриба групкаларидан иккичиси назорат групкаларидан талабаларнинг баҳолаш тизими. Компьютерли моделлаштириш бўйича компетентликнинг ривожланлигини қайд этувчи кўрсаткичлар Стъюдент мезони (Т-мезон) ёрдамида таҳлил этилди. Ушбу метод моҳиятига кўра H_0 ва H_1 гипотезалар қабул қилинди. H_1 гипотеза тажриба-синов дастури бўйича ўқитиши жараённан талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиради, деган ғояни илгари суради. H_0 гипотеза эса ушбу ғояни инкор этади, яъни тажриба синов дастури бўйича ўқитиши самарадорлигини тасдиқланмайди.

Агар $T_{m,n} > T_\alpha$ (\hat{O}_α - жадвалдан топилади) бўлса, H_0 гипотеза рад этилиб, H_1 гипотеза олинади. Тажриба-синов ишларининг яқуний босқичида илгари сурилаётган ҳар иккала гипотезадан қай бири тўғри эканлигини аниқлаш мақсадида ҳисоб-китоб ишлари олиб борилди. Талабаларнинг “Компьютерли моделлаштириш” бўйича компетентлик даражасини аниқловчи анкета

сўровлари ва амалий топшириқлар юзасидан жавоблари қуидагича бўлди (3.2.1-жадвалга қаранг тажриба гурӯҳи 3.2.2-жадвал назорат гурӯҳи).

3.2.1-жадвал

Тажриба гурӯҳи кўрсаткичлари.

Тартиб рақами	Тажриба бошида (83 нафар)				Тажриба охирида (83 нафар)			
	ижодий	қисман изланув- чан	алгорит- мик	репро- дуктив	ижодий	қисман изланув -чан	алгорит- мик	репро- дуктив
1-савол	7	22	54	2	19	34	30	2
2-савол	12	20	51	3	22	33	28	3
3-савол	10	28	45	1	25	40	18	1
4-топши -риқ	11	26	46	3	23	26	34	5
5-топши -риқ	8	15	60	2	18	25	40	4
6-топши -риқ	7	20	56	4	14	23	46	2
Жами	55	131	312	15	121	181	196	17
Ўртачаси	9	22	49	3	20	30	33	4

3.2.2-жадвал

Назорат гурӯҳи кўрсаткичлари

Саволлар тартиб рақами	Тажриба бошида (84 нафар)				Тажриба охирида (84 нафар)			
	ижодий	қисман изланув- чан	алгорит- мик	репро- дуктив	ижодий	қисман изланув -чан	алгорит- мик	репро- дуктив
1-савол	5	19	60	2	9	20	55	2
2-савол	8	18	58	3	10	23	51	3
3-савол	6	12	66	4	8	16	60	1
4-топши -риқ	9	14	61	2	12	19	53	2
5-топши -риқ	7	12	65	5	11	12	61	2
6-топши -риқ	8	17	59	4	10	18	56	1
Жами	43	92	369	20	60	108	336	11
Ўртачаси	7	15	58	4	10	18	54	2

ЭЎВ ёрдамида талабалар билимини ошириш, компьютерли моделлаштиришдан машғулотларини ўтиш услуби, мазмуни, мавзуларнинг хилма-хиллигига боғлиқ. Тадқиқот юзасидан олиб борилган тажриба-синов ишлари жараёнида компьютерли таълим намуналари компьютерли моделлаштириш масалаларини ўрганиш, талабалар билимини оширишда компьютерли моделлаштириш курси бўйича машғулотларининг ўрнига алоҳида аҳамият қаратилди.

Муайян гурӯҳ талабаларининг билимини оширилганлик даражасини уларнинг “юқори” ва “ўрта” даражалар билангина кўрсатиб бўлмайди. Ёхуд компьютерли моделлаштиришдан масалани мустақил еча олиши ҳам бирламчи аҳамият касб этмайди. Чунки талабаларнинг билим салоҳияти ва ахлоқий тарбияланганлик даражаси алоҳида қайд қилинганлар билан биргаликда белгиланган топшириқни муваффақиятли амалга ошира олиши каби сифатлар билан белгиланади.

Тажриба ва назорат гурӯҳларида компьютерли моделлаштириш курсини ўқитишининг анъанавий ва электрон ўқитиши воситаси ёрдамида ўтилишини кузатиш бўйича ҳам машғулотлар ташкил этилди. Бироқ кузатилган машғулотларнинг аксариятида кутилган натижаларга эриша олмадик. Сабаби, талабалар компьютерли моделлаштириш курсидан машғулотларининг ўзига хос томонларини у қадар чуқур ўзлаштирганларни асос бўлди.

Машғулот жараёнида талабаларга компьютерли моделлаштириш бўйича амалий билимларни етказиб беришда айрим нуқсонлар кўзга ташланди. Бундай камчиликлар компьютерли моделлаштиришдан машғулотларини анъанавий ўқитиши натижасида юзага келган. Машғулотларда бу каби ҳолатларнинг юзага келиши талабаларда интилевчанлик, компьютерли моделлаштириш курсини намунали ўзлаштиришларига салбий таъсир қиласди. Тажриба-синов ишларини олиб борища ўқув жараёнининг иккита семестри давомида кузатилди. Тажрибада жами 167 нафар талаба, назорат гурӯҳи учун 84 нафар, тажриба гурӯҳи учун 83 нафар информатика ўқитиши методикаси ўйналишида таҳсил олаётган талабалар жалб қилинди. Тажриба ва назорат

гурухида ўтказилган натижаларни ҳисоблаш қулай бўлиши учун 4 даражали баҳолаш тизими белгилаб олинди. Талабалар билимини баҳолашда қўйидаги жадвалдаги даражалар инобатга олинади (3.2.3-жадвалга қаранг).

3.2.3-жадвал

Билимни баҳолаш даражалари

Балл	(даража)	Талабанинг билим даражаси
0-54	репродуктив	Аниқ тасаввурга эга эмаслик, тушунча йўқ
55-70	алгоритмик	Моҳиятини тушуниш, билиш, айтиб бериш, тасаввурга эга бўлиш
71-85	қисман изланувчан	Амалда қўллай олиш, моҳиятини тушуниш, билиш, айтиб бериш, тасаввурга эга бўлиш
86-100	ижодий	Амалда қўллай олиш, моҳиятини тушуниш, билиш, айтиб бера олиш, тасаввурга эга бўлиш, мустақил фикр юритиш

Талабалар томонидан билдирилган фикр-мулоҳазалардан англанадики, уларнинг ёшлиқ даврларидан бошлаб ахлоқий сифатлари билан биргалиқда маънавий тарбияси элементлари ҳам такомиллашиб борилади (3.2.4-жадвалга қаранг).

3.2.4-жадвал

Гурухлар	Даражалар	Тажриба бошида		Тажриба охирида	
Назорат (84нафар)	ижодий	7	8,3%	10	11,9%
	қисман изланувчан	15	17,8%	18	21,4%
	алгоритмик	58	69,0%	54	64,2%
	репродуктив	4	4,7%	2	2,3%
Тажриба (83 нафар)	ижодий	9	10,8 %	20	23,8 %
	қисман изланувчан	22	26,5%	30	36,1 %
	алгоритмик	49	59 %	33	39,7 %
	репродуктив	3	3,6%	0	

Тадқиқотни амалга ошириш жараёнида ЭЎВ асосида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш компетенцияларини ривожланганлик даражасини кўрсатиб берувчи ўзига хос метод ишлаб чиқилди. Талабаларнинг тажриба-синовгача бўлган даврдаги ўзлаштириши 3.2.5-жадвалга қаранг. Талабаларнинг тажриба-синовдан кейинги даврдаги ўзлаштириши эса 3.2.6-жадвалда келтирилган.

3.2.5-жадвал

Тажриба гуруҳида (тажриба бошида)					
Баҳолар	репродуктив	алгоритмик	қисман изланувчан	ижодий	жами
Талабалар сони	3	49	22	9	83
Фоиз ҳисобида	3,6%	59,1%	26,5%	10,8%	100%
Назорат гуруҳида					
Баҳолар	репродуктив	алгоритмик	қисман изланувчан	ижодий	жами
Талабалар сони	4	58	15	7	84
Фоиз ҳисобида	4,7%	69,2%	17,8%	8,3%	100%

3.2.6-жадвал

Тажриба гуруҳида (тажриба охирида)					
Баҳолар	репродуктив	алгоритмик	қисман изланувчан	ижодий	жами
Талабалар сони	-	33	30	20	83
Фоиз ҳисобида	0 %	39,7%	36,3%	24,0%	100%
Назорат гуруҳида					
Баҳолар	репродуктив	алгоритмик	қисман изланувчан	ижодий	жами
Талабалар сони	2	54	18	10	84
Фоиз ҳисобида	2,3%	64,2%	21,6%	11,9%	100%

Энди тажриба ва назорат гурухидаги баҳолаш натижаларини мос равишда бирор X ваY тасодифий миқдорларни кузатиш натижасида олинган 1- ва 2- танланмалар деб олсак, қуйидаги вариацион қаторларга эга бўламиз ва

уни тажриба-синовгача бўлган давр 3.2.7 ва тажриба-синовдан кейинги даврни 3.2.8- жадвалларда ифодалаймиз.

3.2.7-жадвал

Тажриба бошидаги кўрсатгичлар

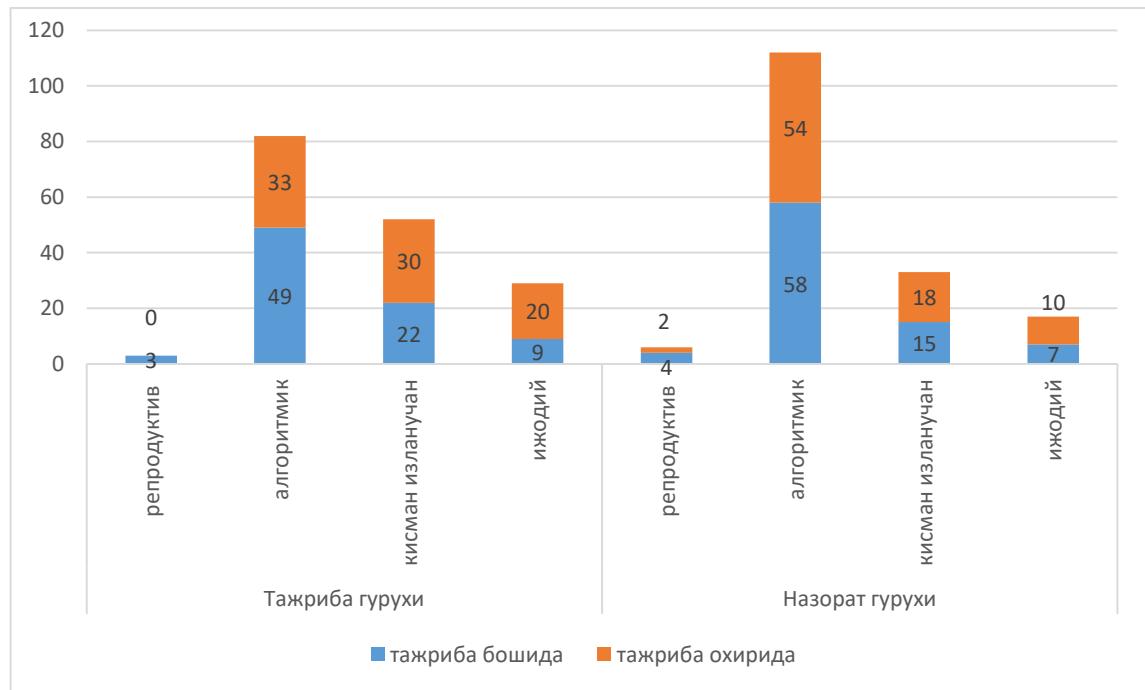
тажриба гуруҳи					назорат гуруҳи				
X_i	репро-дуктив	алгорит-мик	қисман изланув-чан	ижо-дий	Y_j	репро-дуктив	алгорит-мик	қисман изланув-чан	ижо-дий
$n_i=83$	3	49	22	9	$n_j=84$	4	58	15	7

3.2.8-жадвал

Тажриба охиридаги кўрсатгичлар

тажриба гуруҳи					назорат гуруҳи				
X_i	репро-дуктив	алгорит-мик	қисман изланув-чан	ижо-дий	Y_j	репро-дуктив	алгорит-мик	қисман изланув-чан	ижо-дий
$n_i=83$	0	33	30	20	$n_j=84$	2	54	18	10

Бу танланмаларга мос диаграммаларни қурамиз (3.2.1-расмга қаранг):



3.2.1-расм. Тажриба бошидаги ва охиридаги натижаларининг гистограммадаги кўриниши

Бу маълумотлар асосида қуйидаги белгиланишларни киритиб олайлик:

X_i – тажриба гурухига мос келадиган баҳолар. $u = \overline{1,3}$

Y_j – назорат гурухига мос келувчи баҳолар.

\bar{x} ва \bar{y} – тажриба ва назорат гурухлари учун мос келадиган ўртача арифметик қийматлар.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{n}; \quad \bar{y} = \frac{\sum y_i m_i}{m} \quad (3.1)$$

Бу ерда: $x_i, y_j = 3, 4, 5$ қийматли баҳоларни мос равишда қабул қиласди.

n, m – тажриба ва назорат гурухидаги талабалар сони.

n_i, m_i – мос баҳоларга нисбатан талабалар сони.

Ўқув жараёни самарадорлигини баҳоловчи ўртача қиймат тажриба ва назорат гурухлари баҳоларининг ўртача арифметик қийматлари нисбатидир, яъни самарадорлик коэффициенти қуйидагича олинди:

$$\eta = \frac{\bar{x}}{\bar{y}} \quad (3.2)$$

Ўртача квадратик оғиш катталиклари:

$$S_x^2 = \frac{1}{n} \sum_i n_i \cdot (x_i - \bar{x})^2; \quad S_y^2 = \frac{1}{m} \sum_i m_i \cdot (y_i - \bar{y})^2 \quad (3.3)$$

Стандарт оғиш катталиклари:

$$S_x = \sqrt{S_x^2} \quad ; \quad S_y = \sqrt{S_y^2} \quad (3.4)$$

Ўртача қийматларни аниқлаш кўрсаткичи:

$$C_x = \frac{S}{\sqrt{n} \cdot x} \cdot 100 \% \quad ; \quad C_y = \frac{S}{\sqrt{m} \cdot y} \cdot 100 \% \quad (3.5)$$

Бош тўпламнинг номаълум ўрта қийматлари учун ишонч ораликлари:

$$\begin{aligned} a_x &\in \left[\bar{x} - \frac{t}{\sqrt{n}} \cdot S_x; \bar{x} + \frac{t}{\sqrt{n}} \cdot S_x \right] \\ a_y &\in \left[\bar{y} - \frac{t}{\sqrt{m}} \cdot S_y; \bar{y} + \frac{t}{\sqrt{m}} \cdot S_y \right] \end{aligned} \quad (3.6)$$

Бу ерда t – нормаллашган четланиш ишонч эҳтимоли Р жадвал асосида аниқланади. Масалан, $R=0,95$ да $t=1,96$ га teng.

Биз ўртача қийматлар тенглиги ҳақидаги $X_0: a_x = a_y$ фаразни илгари суриб, унга қарама-қарши $X_1: a_x \neq a_y$ эканлигини юқоридаги маълумотлар асосида Стыодент статистикаси орқали текширамиз.

$$T_{m,n} = \frac{|\bar{y} - \bar{x}|}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n} + \frac{S_y^2}{m}}} \quad (3.7)$$

Биз қуида ушбу маълумотларга асосланиб, ҳар бир босқич учун ҳисоб ишларини олиб борамиз.

2-босқичда талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларининг тажриба бошидаги даражалари қиёсий таҳлили:

бу ерда: $m=83$, $n=84$ тажриба ва назорат гурӯҳидаги талабалар сони.

б – тажриба бошида; о – охира.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{n} = 3,45 ;$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i m_i}{m} = 3,30$$

$$\bar{x}_\delta = \frac{1}{83} \cdot (9 \cdot 5 + 22 \cdot 4 + 49 \cdot 3 + 3 \cdot 2) = 3,45$$

$$\bar{y}_\delta = \frac{1}{84} \cdot (7 \cdot 5 + 15 \cdot 4 + 58 \cdot 3 + 4 \cdot 2) = 3,30$$

Самарадорлик коэффициенти

$$S_x^2 = \frac{1}{n} \sum_i n_i \cdot (x_i - \bar{x})^2 ;$$

$$S_y^2 = \frac{1}{m} \sum_i m_i \cdot (y_i - \bar{y})^2$$

$$S_x^2 = \frac{1}{83} \cdot (9 \cdot (5 - 3,44)^2 + 22 \cdot (4 - 3,44)^2 + 49 \cdot (3 - 3,44)^2 + 3 \cdot (2 - 3,44)^2) = 0,53$$

$$S_x = \sqrt{S_x^2} = \sqrt{0,53} = 0,72$$

$$S_y^2 = \frac{1}{84} \cdot (7 \cdot (5 - 3,33)^2 + 15 \cdot (4 - 3,33)^2 + 58 \cdot (3 - 3,33)^2 + 4 \cdot (2 - 3,33)^2) = 0,47$$

$$S_y = \sqrt{S_y^2} = \sqrt{0,47} = 0,68$$

$$\eta_{\delta} = \frac{\bar{x}_{\delta}}{\bar{y}_{\delta}} = \frac{3,45}{3,30} = 1,045$$

Ўртача қийматни аниқлаш кўрсаткичи:

$$C_x = \frac{S}{\sqrt{n \cdot x}} \cdot 100 \% ;$$

$$C_y = \frac{S}{\sqrt{m \cdot x}} \cdot 100 \%$$

$$C_x = \frac{0,72}{\sqrt{84 \cdot 3,45}} \cdot 100 \% = 2,33 \%$$

$$C_y = \frac{0,68}{\sqrt{83 \cdot 3,30}} \cdot 100 \% = 2,27 \%$$

$$a_x \in \left[\bar{x} - \frac{t}{\sqrt{n}} \cdot S_x; \bar{x} + \frac{t}{\sqrt{n}} \cdot S_x \right]$$

$$a_y \in \left[\bar{y} - \frac{t}{\sqrt{m}} \cdot S_y; \bar{y} + \frac{t}{\sqrt{m}} \cdot S_y \right]$$

$$a_x \in \left[3,45 - \frac{1,96}{\sqrt{84}} \cdot 0,72; 3,45 + \frac{1,96}{\sqrt{84}} \cdot 0,72 \right] = [3,29; 3,60]$$

$$a_y \in \left[3,33 - \frac{1,96}{\sqrt{83}} \cdot 0,68; 3,33 + \frac{1,96}{\sqrt{83}} \cdot 0,68 \right] = [3,15; 3,44]$$

Энди талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларининг тажриба охиридаги даражалари қиёсий таҳлилини келтирамиз:

$$\bar{x}_0 = \frac{1}{83} \cdot (20 \cdot 5 + 30 \cdot 4 + 33 \cdot 3 + 0 \cdot 2) = 3,84$$

$$\bar{y}_0 = \frac{1}{84} \cdot (10 \cdot 5 + 18 \cdot 4 + 54 \cdot 3 + 2 \cdot 2) = 3,43$$

$$\text{Нисбий ўсиш } \eta_0 = \frac{\bar{x}_0}{\bar{y}_0} = \frac{3,84}{3,43} = 1,121$$

Агар тажриба бошига нисбатан таққослайдиган бўлсак:

$$\text{Тажриба гурухи, } \eta_m = \frac{\bar{x}_0}{\bar{x}_{\delta}} = \frac{3,84}{3,45} = 1,12 ,$$

$$\text{Назорат гурухи, } \eta_m = \frac{\bar{y}_0}{y_\delta} = \frac{3,43}{3,30} = 1,04$$

самарадорликка эришилган.

Эришилганлик натижани аниқлик даражасини аниқлаш учун стандарт оғиш катталигини ҳисоблаб чиқамиз:

$$S^2_x = \frac{1}{83} \cdot (20 \cdot (5 - 3,84)^2 + 30 \cdot (4 - 3,84)^2 + 20 \cdot (3 - 3,84)^2 + (0)) = 0,61$$

$$S_x = \sqrt{S^2_x} = \sqrt{0,61} = 0,78$$

$$S^2_y = \frac{1}{84} \cdot (10 \cdot (5 - 3,43)^2 + 18 \cdot (4 - 3,43)^2 + 54 \cdot (3 - 3,43)^2 + 2 \cdot (2 - 3,43)^2) = 0,53$$

$$S_y = \sqrt{S^2_y} = \sqrt{0,53} = 0,72$$

Үртача қийматни аниқлаш күрсаткичи:

$$C_x = \frac{0,78}{\sqrt{83} \cdot 3,84} \cdot 100 \% = 2,24 \%$$

$$C_y = \frac{0,72}{\sqrt{84} \cdot 3,43} \cdot 100 \% = 2,32 \%$$

$$a_x \in \left[3,84 - \frac{1,96}{\sqrt{83}} \cdot 0,78; \ 3,84 + \frac{1,96}{\sqrt{83}} \cdot 0,78 \right] = [3,67; 4,01]$$

$$a_y \in \left[3,43 - \frac{1,96}{\sqrt{84}} \cdot 0,72; \ 3,43 + \frac{1,96}{\sqrt{84}} \cdot 0,72 \right] = [3,27; 3,58]$$

тажриба бошида

$$T_m = \frac{|3,30 - 3,45|}{\sqrt{\frac{0,73}{83} + \frac{0,68}{84}}} = 1,34$$

$1,34 < 1,96$ бўлгани учун H_0 гипотеза қабул қилинади.

тажриба якунида эса:

$$T_n = \frac{|3,43 - 3,84|}{\sqrt{\frac{0,78}{83} + \frac{0,72}{84}}} = 3,54$$

Демак, $3,54 > 1,96$ бўлгани учун H_1 гипотеза қабул қилинади.

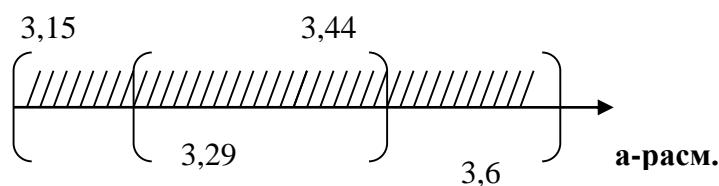
Тажриба бошида ва охирида олинган натижаларнинг статистик таҳлил жадвали қўйида келтирилган.

3.2.9-жадвал

Тажриба бошида ва охирида олинган натижаларнинг статистик тахлили

№	Күрсаткичлар	Тажриба гурухы		Назорат гурухы	
		Тажриба бошида	Тажриба охирида	Тажриба бошида	Тажриба охирида
1.	Үртача арифметик қиймат (\bar{x}, \bar{y})	3,45	3.84	3,30	3,43
2.	Самарадорлик күрсаткыч (n)		1,12		1,045
3.	Үртача қиймат ишонч оралиғи ($a_x \in, a_y \in$)	[3,29; 3,60]	[3,67; 4,01]	[3,15; 3,44]	[3,27; 3,58]
4.	Үртача квадратик оғишиш (C_{x2}, C_{y2})	0.53	0.61	0.47	0.53
5.	Стандарт оғишиш (C_x, C_y)	0,73	0,78	0,68	0,72
6.	Аниқланиш күрсаткыч (C_x, C_y)	2,33	2,24	2,27	2,32
7.	Стьюодент Статистикаси (T)		3,542		1,349
8.	Күрсаткичлар хүлосаси	H_1 гипотеза қабул қилинади		H_0 гипотеза қабул қилинади	

3.2.9 - жадвалга кўра тажриба бошидаги ўртача қиймат ишонч оралиғи ($a_x \in, a_y \in$) ни геометрик тасвирласак, у қуйидаги кўринишни олди (а-расм):

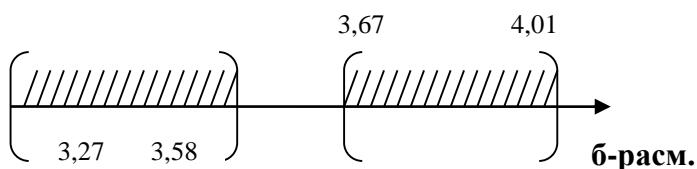


Демак, $x=0,05$ қийматдорлик даражаси билан айтиш мүмкінки, тажриба гурухыда ўртача баҳо назорат гурухидаги ўртача баҳодан паст бўлар

экан. Шундай қилиб, тажриба бошидаги күрсатгичларнинг статистик таҳлил натижаси шуни күрсатдики, талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини даражасини баҳолашда гурухлар ўртасида фарқ сезиларсиз экан.

Энди тажриба-синов якунидаги талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенциялари даражасини статистик таҳлилни ва сифат күрсаткичларини кўриб чиқамиз.

3.2.9-жадвалга кўра тажриба охиридаги ўртача қиймат ишонч оралиғи ($a_x \in, a_y \in$) ни геометрик тасвирласак у қўйидаги кўринишни олди (б-расмга қаранг):



Демак, $x=0,95$ қийматдорлик даражаси билан айтиш мумкинки, тажриба гуруҳида ўртача кўрсаткич назорат гурухидаги ўртача кўрсаткичдан юқори экан. Яъни $\bar{x} > \bar{y}$ бўлганлигидан тажриба гурухидаги ўртача ўзлаштириш назорат гурухидагидан катта эканлиги келиб чиқади. Шундай қилиб, статистик таҳлил натижаси талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетентлигини яратилган электрон ўқитиши воситаси орқали ривожлантириш мумкинлиги исботлади. Тажриба-синов ишлари ниҳоясида тажриба гурухидаги талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетентлик даражаси назорат гурухига нисбатан 1,12 баробар юқори кўрсаткичга эга бўлди.

III боб бўйича хулосалар

Диссертациянинг учинчи бобида билдирилган мулоҳазаларга таянган ҳолда қўйидаги хулосаларга келиш мумкин:

Педагогик олий таълим муассасаларида талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини ривожлантиришда электрон

ўқитиш воситаларидан фойдаланиш, ўқитиш самарадорлигини оширади, талабаларнинг мантикий фикрлаши, ижодий қобилиятларини ривожлантиришга кучли таъсир кўрсатади.

Таълимда компетенциявий ёндошув талаблари асосида педагогика олий таълим муассасалари информатика ўқитиш методикаси таълим йўналишида ўқитиладиган компьютерли моделлаштириш умумкасбий фанидан ишлаб чиқилган электрон ўқитиш воситасидаги масала ва топшириқлар тизими ”билади”, ”бажара олади”, ”эгалик қиласди” нуқтаи назардан даражаларни ўзида мужассамлаштирган бўлиб, талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантиришнинг методик таъминоти таълим самарадорлигини ошириш ҳамда объектив натижалар олишга замин яратади.

Мураккаблик даражаси турлича бўлган тест топшириқлари тизими (репродуктив, алгоритмик, қисман изланишли, ижодий)ни таълим жараёнига татбиқ этиш орқали талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларнинг ривожланганлик даражасини назорат қилиш ва баҳолаш имконияти яратилади. Тадқиқот давомида ишлаб чиқилган компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантириш жараёнининг илмий ва методик асосланган моделининг негизини компетенциявий ёндашувнинг тамойиллари ташкил этиб, педагогик шарт-шароитлари эса ўзида таълим мазмуни, ўқитиш воситалари, методлари ва шаклларининг узвийлиги, талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларнинг ривожланганлик даражаларини аниqlаш мезонларини мужассамлаштиради.

Таъкидловчи тажриба босқичида талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини электрон ўқитиш воситаси ёрдамида ривожлантириш даражасини ўрганиш асосий мақсад қилиб белгиланди. Ишлаб чиқилган электрон ўқитиш воситаси бевосита ўқитиш жараёнида синовдан ўтказилгандан сўнг, тажриба-синов ишларида қатнашган талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенциялари

ривожланганлик даражаларини асословчи тажриба жараёнида талабалар томонидан қайд қилинган кўрсаткичларда 12 % ижобий ўсиш рўй берганлиги аниқланди. Бу тадқиқот ниҳоясида тажриба-синов ишларининг муваффақиятли кечганлиги, тадқиқот ишининг педагогик ва илмий жиҳатдан тўғри ташкил этилганлигидан далолат беради.

УМУМИЙ ХУЛОСА ВА ТАВСИЯЛАР

Электрон таълим мұхитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш методикасини ишлаб чиқиш масаласини назарий, амалий жиҳатдан ўрганиш ҳамда амалга оширилган тадқиқотлар давомида эришилган натижалар қўйидаги хулосаларни чиқаришга асос бўлди:

1. Олий таълим муассасалари талабаларида Давлат таълим стандартлари билан меъёrlанган касбий билимларни шакллантириш, қўникма ва малакаларни таркиб топтириш асносида уларда касбий компетенцияларни шакллантириш муаммоси таълим-тарбия жараёнига компетенциявий ёндашувни жорий этишни тақозо этди, мазкур жараён эса, ўз навбатида педагогик олий таълим муассасаларида тайёрланадиган бўлажак фан ўқитувчиларнинг компьютерли моделлаштириш курси бўйича компетенцияларининг функционал компонентларини аниқлаш, уларни мазмунан бойитиш, методик ва дидактик таъминотини ишлаб чиқиш заруратини вужудга келтирди.

2. Фан-техниканинг жадал суръатлар билан тараққиётини, рақамли иқтисодиётнинг ижтимоий ҳаётга таъсирини эътиборга олган ҳолда педагогика олий таълим муассасалари талабаларида компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни шакллантириш муаммоси информатикани ўқитиш методикаси, хусусан, таълим мазмуни, ўқитиш воситалари, методлари ва шаклларини такомиллаштириш заруратини келтириб чиқарди. Мазкур зарурат талабаларда билиш мустақиллигини

ривожлантириш орқали компьютерли моделлаширишга оид компетенцияларнинг компонентлари (когнитив, праксеологик, мотивацион ва рефлексив) мазмунан бойитишига, компетенцияларнинг ривожланганлик даражасини аниқлаш мезонлари (репродуктив, алгоритмик, қисман изланувчан, ижодий), тузилмавий-функционал моделини ишлаб чиқишига асос бўлади.

3. Электрон таълим муҳитида талабаларда компьютерли моделлаширишга оид компетенцияларни ривожлантириш қуидаги қоидалар асосида изчил ва кетма-кет бажарилди: мақсадлилик; ўқитиш материалини саралаш ва тузилмалаштириш; ўқув материалини ўзлаштиришнинг талаб этилган даражаси; индивидуал ва гурухли ўқитиш фаолиятини ташкил этиш шакли, методи ва воситаларини танлаш; ўқув дастурини ўзлаштириш сифатини назорат қилиш ва баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичларини ишлаб чиқиши; яхлит тизим сифатида уларнинг ўзаро узвийлиги ва бирлигини таъминлаш.

4. Таълимда компетенциявий ёндошув талаблари асосида педагогика олий таълим муассасалари информатика ўқитиш методикаси таълим йўналиши талабаларининг моделлашириш кометентлигини “билади”, “қилаолади”, “эгалик қиласи” даражалар бўйича аниқлашнинг методик таъминоти ишлаб чиқилган ва у орқали таълим самарадорлигини ошириш ҳамда объектив натижалар олишга замин яратилган.

5. Мураккаблик даражаси турлича бўлган тест топшириклари ва масалалар тизими (репродуктив, алгоритмик, қисман изланишли, ижодий)ни таълим жараёнига татбиқ этиш орқали талабаларда компьютерли моделлаширишга оид компетенцияларнинг ривожланганлик даражасини назорат қилиш ва баҳолаш имконияти яратилган. Тадқиқот давомида ишлаб чиқилган компьютерли моделлаширишга оид компетенцияларни ривожлантириш жараёнининг илмий ва методик асосланган моделининг негизини компетенциявий ёндашувнинг тамойиллари ташкил этиб, педагогик шарт-шароитлари эса ўзида таълим мазмуни, ўқитиш воситалари, методлари

ва шаклларининг узвийлиги, талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларнинг ривожланганлик даражаларини аниқлаш мезонларини мужассамлаштиради.

6. Талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни шакллантиришнинг ташкилий-тузилмавий педагогик моделини жорий этиш ва синовдан ўтказиш бўйича амалга оширилган тажриба-синов ишлари унинг самарадорлигини тўла тасдиқлади. Тажриба-синов ишларининг ташкилий қисмида ишнинг моҳияти, мақсади, ҳал этилиши зарур бўлган вазифалар, амалий фаолиятнинг ижобий якун топишида муҳим аҳамиятга эга бўлган омиллар аниқланди. Таъкидловчи тажриба босқичида талабаларининг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини электрон ўқитиши воситалари ёрдамида ривожлантиришнинг даражасини баҳолашга оид масалаларни ҳал этиш асосий мақсад қилиб белгиланди. Ишлаб чиқилган электрон ўқитиши воситаси бевосита ўқитиши жараёнида синовдан ўтказилгандан сўнг тажриба-синов ишларида қатнашган талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетентлик даражаларининг 12 % га ошганлиги аниқланди.

7. Тажриба-синов натижаларининг ишончлилигини текшириш учун Стыодент критериясини қўллаб, математик-статистика таҳлили ўтказилди. Барча мезонлар учун олинган натижалар ишончлилигининг юқори эканлигини кўрсатди. Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини электрон ўқитиши воситалари ёрдамида ривожлантириш анъанавий усулларга нисбатан самарали эканлиги математик статистика методлари асосида исботланди.

Тадқиқот иши натижаларини амалда қўллаш бўйича тавсиялар:

1. Компьютерли моделлаштириш Фан дастурига бўлажак информатика ўқитувчиларининг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини ривожлантириш бўйича мавзуларни критиш масаласини аниқлаштириш.

2. Педагог ходимлар малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш институтларида мактаб информатика ўқитувчиларининг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш методикасини ишлаб чиқиш.

3. Асосий ургу аналитик масалалар моделини қуриш билан бир қаторда реал оламдаги жараён, ҳодисалар ва моддий буюмлар моделини компьютер амалий дастурлари ёрдамида қуришга қаратилиши лозим деб ҳисоблаймиз.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

I. Норматив-хуқуқий хужжатлар ва методологик аҳамиятга молик нашрлар;

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. – Тошкент. “Ўзбекистон” нашриёти, 2017. – 24-б.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ 4947 сонли Фармони.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПҚ 2909 сонли Қарори.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 30 июнданги “Республикада ахборот технологиялари соҳасини ривожлантириш учун шарт-шароитларни тубдан яхшилаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 5099 сонли Қарори.
5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 27 июнданги “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ 3151 Қарори.
6. “Компьютерли моделлаштириш” фан дастури. 5110700 - информатика ўқитиш методикаси йўналишлари учун. Тошкент, ТДПУ. 2018 й.

II. Монография, илмий адабиётлар, илмий мақола, патент, илмий тўпламлар;

7. Абдуқодиров А.А., Пардаев А.Х. Масофали ўқитиш назарияси ва амалиёти. – Тошкент. Фан, 2009. -145 б.
8. Абдуқодиров А.А. Таълим тизимида масофали ўқитиш технологияси // “Физика, математика ва информатика”. – Тошкент, 2005. – №3. – Б. 17-23.

9. Абдуқодиров А.А. Умумтаълим мактаблари учун электрон машғулотлик яратишнинг назарий асослари // “Педагогик ва ахборот технологиялари: ютуқлари ва истиқболлари” Республика илмий-амалий конференцияси маъruzалар тўплами. – Гулистон, 2005. – Б. 30-35.
10. Абдуқодиров А.А., Ҳайитов А.Ғ., Шодиев Р.Р. Ахборот технологиялари. – Тошкент: “Шарқ”, 2002. - 148 б.
11. Асмолов, А.Г. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие. — Москва: Изд-во “НексПринт”, 2010.
12. Аллаёров С.П, Мирзаев Ч.Э., Абдурахимов Д.Б., Ўразалиев Т. Электрон қўлланма тайёрлаш технологияси ҳақида // “Олий ўқитиш юртларида физика, математика, информатика фанларини ўқитиш муаммолари ва ечимлари”: Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Гулистон, 2005. - Б.85.
13. Апатова П.В. Дидактические аспекты компьютерного обучения. – Москва. Педагогика, 2002. -168 с.
14. Арзамасцев А.А., Китаевская Т.Ю. и др. Компьютерная технология оптимального проектирования учебного процесса // Информатика и образование. – Москва, 2001. – № 4, –С. 79-82.
15. Арипов М.М., Муҳаммадиев Ж.Ў. Информатика, информацион технологиилар // Олий ўқув юртлари учун машғулотлик. –Тошкент: ТДЮИ, 2004. - 275 б.
16. Ашихмин В. Н. Введение в математическое моделирование: Учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер, О. Б. Наймарк, В. Ю. Столбов, П. В. Трусов, П. Г. Фрик; под ред. П. В. Труsova. – Москва. Логос, 2005. – 440 с.
17. Аширова А., Сейтмуратова Г. Веб-саҳифаларга қўйиладиган умумий талаблар // “Ёш олима аёлларнинг фан-техника тараққиётида тутган ўрни”: илмий-амалий анжуман материаллари. – Урганч, 2008. – Б.23-25.
18. Аюпов Р.Х., Исмоилов С.И. Электрон ўқув адабиётларини яратиш усуллари ва технологиялари // “Ахборот ва коммуникация технологиялар

- асосида электрон ўқув адабиётларини яратиш: тажриба, муаммо ва истиқболлар” республика илмий-амалий анжумани маъruzалар тўплами. – Тошкент. ТошДИУ, 2004. – Б.17-19.
19. Бекназарова Н.Р., Х.Н.Жумаев “Математик программалаштириш ва оптималлаштириш” Ўқув предмети бўйича Ўқув-услубий мажмуа (Бакалавриат босқичи талабалари учун). Тошкент - 2006. - 41б.
20. Бегимқулов У. Ш. Олий педагогик таълим тизимиға замонавий ахборот ва коммуникация технологияларини жорий этишнинг илмий педагогик асослари: автореферат Дис..... пед. фан. док. Тошкент. 2007, 37 бет.
21. Белова О.Е. Методика обучения студентов педагогических ВУЗов – будущих учителей математики интегральному исчислению с использованием информационных технологий. // Автореф. дис. ...канд. пед.наук. – Красноярск, 2006. -22 с.
22. Бобожонов К., Аширова А.И. Автоматлаштирилган ўқитиш системаларида электрон журналлар // Халқ таълими. –Тошкент, 2003. – №5. –Б.138-139.
23. Бершадский, М. Е. Ошибки восприятия информации, причины их возникновения и возможности устранения. Школьные технологии, № 3, 2012, С. 63-70.
24. Боқиев Р.Р. Электрон-ўқув методик материалларни ишлаб чиқиши ва қўллашнинг дидактик ва психофизиологик жиҳатлари. – Тошкент, Педагогик маҳорат, 2005. – №2, –Б. 62-65.
25. Бабкин, Е. А. О преподавании компьютерного моделирования для студентов направления “Информатика” / Е. А. Бабкин, О. М. Бабкина // Вестник Московского городского педагогического университета. 115 Серия: информатика и информатизация образования. – 2008.– № 16. – С. 11-15.
26. Бахвалов, Л. А. Компьютерное моделирование: долгий путь к сияющим вершинам / Л. А. Бахвалов // Компьютера. – 1997– №40. – С. 26-36.

27. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. – 2-е изд. – Электрон. Текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 525 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
28. Бугайко, Е. В. Методическая система курса по формированию знаний, умений и навыков в области компьютерного моделирования в подготовке будущих учителей информатики / Е. В. Бугайко // Наука и школа. – 2006. – № 5. – С. 58-59.
29. Бугайко, Е. В. Методические аспекты обучения компьютерному моделированию при подготовке учителя информатики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Е. В. Бугайко. – Москва., 2006. – 197 с.
30. Баранова Е.В., Лаптев В. В., Симонова И. В. Педагогическая компетентность магистров информационных технологий // Профессиональное образование. Столица. 2011. № 11. С. 8–11.
31. Гилярова, М. Г. Повышение мотивации обучения через использование интерактивных элементов электронных образовательных ресурсов. Информатика в ахборот технологии и образование, № 10. 2012, С. 26-27.
32. Гузеев, В. В. Консультации: электронные ресурсы для образования // Педагогические технологии. – 2006. – №3. – С. 115 – 125.
33. Гура, В. В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсов и сред. Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2007. 320 с.
34. Горский, А. В. О возможностях использования систем компьютерной математики в учебном процессе / А. В. Горский // Вестник Чувашского госумашгуттвенного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – 2017. – № 3-1 (95). – С. 90-99.
35. Довгань, В. В. Создание и использование электронного образовательного ресурса в составе информационно-методического обеспечения учебного процесса (на примере подготовки преподавателей

среднего профессионального образования строительных специальностей).
Автореферат диссертации на ... канд.пед. наук. Москва. – 2012г.

36. Елизаров А. С. Информационно-технологическая поддержка деятельности преподавателя по организации самостоятельной работы студентов при обучении иностранному языку : Дис. ... канд. пед. наук : 15.00.02 СПб., 2005г. 172 с.
37. Еремина И. И. Технология формирования информационной культуры будущего учителя математики и физики : Дис. ... канд. пед. наук : 15.00.01 Казань, 2001г. 192 с.
38. Жўраев Р.Х., Тайлақов Н.И., Расурова Г.А. Узлуксиз таълим тизими учун мультимедиали электрон машғулотликлар яратишга оид илмий-методик талаблар // Узлуксиз таълим. – Тошкент, 2005. –№2. –Б.14-27.
39. Жумабоев С.М., Excel дастуридан фойдаланиб “Оптималлаш тушунчаси, чизиқли дастурлаш масаласида оптимал ечимни топиш” мавзусини ўқитиш методикаси // Узлуксиз таълим. –Тошкент, 2009 й. -№ 3. –Б. 36-40.
40. Жумабоев С.М., MSEExcel дастуридан фойдаланиб, “Чизиқли дастурлаш масаласида оптимал ечимни топиш” мавзусини ўқитиш методикаси. // Узлуксиз таълим. –Тошкент, 2010 й. -№ 5. –Б. 91-95.
41. Жумабоев С.М., Роль компьютерных технологий в учебном процессе при обучении курса “Математическое программирование” // Зерттеуши – Исследователь. –Астана, 2010 г. -№9(53). С. 111-116.
42. Жумабоев С.М., Компьютерли моделлаштиришдан электрон ўқитиш қўлланма. Гувоҳнома № 02390.
43. Жумабоев С.М. “Компьютерли моделлаштириш” курсини ахборот технологиялари асосида ўқитишнинг долзарб масалалари. // “Замонавий информатиканинг долзарб муаммолари: ўтмиш тажрибаси, истиқболлари” мавзусидаги Республика миқёсида илмий-амалий анжуман мақолалари тўплами. ТДПУ- 2018 й. 23 апрель.

44. Жумабоев С.М. Цель и задачи курса компьютерное моделирование в педагогическом образование // XXXII международные Плехановские чтения. 1-2 февраль 2019 г. Москва.
45. Жумабоев С.М. Использования информационно-коммуникационных технологий в высшем педагогическом образовании // “Проблемы информатики” Новосибирск- 2011г. -№3. С. 89-95.
46. Жумабоев С.М. Математик ва компьютерли моделлаштириш фанини ўқитиш муаммолари ва уларни ечиш йўллари // “Физика, математика, информатика” Тошкент, – 2014 й. -№ 1. – Б. 59-64.
47. Жумабоев С.М. Html 2 chm дастурида электрон машғулотлик тайёрлаш технологияси // “Физика, математика, информатика” Тошкент, – 2017 й. -№ 5. – Б. 23-27.
48. Jumaboev S.M. Role of E-Learning Tools in Higher Pedagogical Education // “Eastern European Scientific Journal” Germany, – 2018. -№ 4. pp 110 - 112. (ISSN 2199-7977).
49. Жумабоев С.М. Компьютерли моделлаштириш курсини ўқитишнинг мақсади ва моҳияти // “Тафаккур зиёси”, ЖДПИ илмий журнал. ЖДПИ – 2020 й. 4-сони.
50. Жумабоев С.М. Компьютерли моделлаштиришдан масалаларини ечишнинг электрон ўқув-методик таъминоти // Международный электронный научный журнал “Journal of technical science and innovation”. 2020, №1, vol 2, pp 113-116//15.01.2021. www.jtsi.uz
51. Закирова Ф.М. Теоретические и практические основы методической подготовки будущих преподавателей информатики в педагогических вузах: Автореф. дисс. ... док. пед. наук. – Ташкент, 2008. – 42 с.
52. Ибрагимов Х.И., Тайлақов Н.И. Янги авлод машғулотликларини яратишнинг дидактик тамойиллари // Узлуксиз таълим. –Тошкент, 2004. - №1. -Б.9-15.

53. Красильникова, В. А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании: учебное пособие - Оренбург: ОГУ, 2012. - 291 с.
54. Карпович Е.Е., Федоров Н.В. Автоматизированное проектирование информационных систем на основе современных САСЕ-технологий. Часть 2. Москва. МГГУ, 2007 - 143с.
55. Краснова Г.А., Соловов А.В., Беляев М.И. Технологии создания электронных обучающих средств. - Москва. МГИУ, 2001. - 223 с.
56. Куликова, Н. Ю. Индивидуализация обучения на основе использования интерактивных средств обучения как фактор повышения качества образования (на примере обучения информатике). Проблемы индивидуализации образования: коллективная монография. – Волгоград: Принт, 2013.-500 с.
57. Комарова, С. М. Использование метода проектов при обучении студентов компьютерному моделированию / С. М. Комарова // Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. – СПб.: СПОИСУ. – 2016. – С. 242-244.
58. Комарова, С. М. Методика обучения бакалавров педагогического образования, специализирующихся в области информационных технологий, компьютерному моделированию с использованием межпредметных задач: дис. ... канд. пед. наук 13.00.02 / С. М. Комарова. – Псков, 2017. – 207 с.
59. Королёв, А. Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум / А. Л. Королёв. – Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 296 с.
60. Королёв, А. Л. Компьютерное моделирование / А. Л. Королёв. – Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 230 с.
61. Лапчик, М. П. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие для студ. пед. вузов. – Москва. Изд. центр «Академия», 2005. – 624 с.

62. Лапчик М. П., Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Методика преподавания информатики: учеб. пос-е для студентов пед. вузов. Москва. Изд. центр “Академия”, 2003. 624 с.
63. Лычкина, Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие для слушателей программы e MBI / Н. Н. Лычкина. – Москва. Академия АйТи, Государственный университет управления, 2005. – 164 с.
64. Лукошкина Н. Л. Методические принципы создания профессионально ориентированных автономных обучающих компьютерных курсов для взрослых по чтению на иностранном языке (на примере французского языка): Автореф. дис...канд. пед. наук / МПГУ. - Москва, 2000. - 18с.
65. Лутфуллаев М. Х. Мультимедиавий электрон машғулотликлар асосида таълим тизими самарадорлигини ошириш // Таълим ва тарбия. –Тошкент, 2005. –№3–4. –Б. 55–57.
66. Луговая А. В. К вопросу об отборе содержания обучения мультимедиа будущих учителей информатики / А.В. Луговая // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия “Информатизация образования”. – Москва-Курск, 2006. – №2(7).– С.118-121.
67. Листопад Н.И. Электронные средства обучения: состояние, проблемы и перспективы // Ж. Высшая школа. – Москва, 2008. - № 6. – С. 6-14.
68. Лебедева И.П. Математическое моделирование в формировании исследовательской компетенции будущих учителей математики // Педагогическое образование и наука. – 2010. – № 2. – С. 76-78.
69. Лебедева И. П. О технологиях обучения в вузе на основе математического моделирования // Современные исследования социальных проблем. 2012. № 4 (12) [электронный научный журнал]. URL: <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/4/lebedeva.pdf>
70. Макарычев П.П., Сарвилина И.Ю. Функциональная модель процесса компьютерного обучения. –Пенза, 2004. -156 с.

71. Муслимов Н. А. Сущность компетентностного подхода в формировании личностных качеств будущего учителя // Молодой ученый. –Москва, 2011. – №11. Т.2. – С. 162-164.
72. Мамаражабов М.М. Касб-хунар колледжарида информатика фанининг “Амалий дастурий таъминот” бўлими мазмуни ва ўқитиш методикаси: Пед. фан. ном. ... дис. автореф. – Тошкент: ТДПУ, 2004. – 20 б.
73. Мўминов Ш.Р. Математик методлар ва усуллар. Тошкент: Турон-икбол, 2006. -180 б.
74. Макаров, С. И. Методические основы создания и применения образовательных электронных изданий (на примере курса математики): автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 ; Ин-т общего среднего образования Рос. акад. образования. – Москва, 2003. – 39 с.
75. Москалев М.А., Москалев А.М., Шалагин А.Н. Интеграция и оптимизация электронных учебников под базовые платформы. // Информационные технологии в открытом образовании: Материалы конференции. – Москва, 11-12 октября 2001. - С.320-322.
76. Майер, Р. В. Компьютерное моделирование: учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов: учебное электронное издание на компакт-диске / Р. В. Майер; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования “Глазовский гос. пед. ин-т им. В. Г. Короленко”. – Глазов: ГГПИ, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CDROM).
77. Маликов, Р. Ф. Практикум по имитационному моделированию сложных систем в среде AnyLogic 6: учебное пособие / Р. Ф. Маликов – Уфа: Изд-во БГПУ, 2013. – 296 с.
78. Могилев, А. В. Информатика: учеб. пособие для студ. пед. вузов / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер; под ред. Е. К. Хеннера. – 8-е изд., стер. – Москва: Издательский центр “Академия”, 2012. – 848 с.
79. Могилев, А. В. Практикум по информатике / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер. – Москва: Академия, 2005. – 608 с.

80. Мороз, А. И. Курс теории систем: Учеб.пособие для вузов по спец. “Прикладная математика” / А. И. Мороз. – Москва: Высшая школа, 1987. – 304 с.
81. Макарова Н. В., Нилова Ю. Н. Моделирование средствами языка программирования как технология системно-деятельностного подхода в обучении // Пед. образование в России. 2012. № 5. С. 83–87.
82. Насретдинова Ш.С. Компьютер моделлаштириш (Серия: Современные педагогические технологии). Учебно-методическое пособие. - Ташкент: Молия. - 2006. - 180 б.
83. Нурмухамедов Г.М. О подходах к созданию электронного учебника. Информатика и образование. – 2006. – № 5, с. 104 – 107.
84. Нахман А.Д. Булевы алгебры как основа для изучения математической логики, теории множеств, теории вероятностей // Вестник ТГТУ. – 2005. – Тошкент. 11, № 1Б. – С. 246-253.
85. Нахман А.Д. Задачи на вычисление вероятности события // Математика в школе. – Москва, 2011. – № 1. – С. 34-41.
86. Нахман А.Д. Концепция компьютерное моделирования в содержании компьютерное образования: монография / А.Д. Нахман. – Тамбов: ТОГОАУ ДПО “Институт повышения квалификации”, 2015. – 121 с.
87. Нахман А.Д. Основные аспекты обучения математическому моделированию в системе “школа-вуз” // Научное обозрение. Педагогические науки. –Москва, 2016. – № 6. – С. 41-56.
88. Нахман А.Д. Случайные величины: учебное пособие // Инновации в образовании. – 2016. – № 2. Режим доступа: URL: <http://innovations.esrae.ru/6-16> (дата обращения: 18.01.2017).
89. Нахман А.Д. Технологические приемы решения вероятностных задач // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – Режим доступа: URL: <https://www.science-education.ru>
90. Нахман А.Д. Формирование компетенции математического моделирования в условиях реализации концепции развития компьютерное

образования // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 2-2. – С. 282-286.

91. Нахман А.Д., Иванова И.Ю. Преподавание математики в условиях реализации федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: учебно-методический комплект по элементам математического анализа. – Тамбов: ТОГОАУ ДПО “Институт повышения квалификации работников образования”, 2012. – 115 с.
92. Нахман А.Д., Иванова И.Ю., Селянская Т.В. Формирование компетенции в области компьютерное моделирования в системе “школа-вуз” / Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. № 3(61). – 2016. – С. 104 -111.
93. Образцов П. И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения: Монография. – Орел: Орел ГТУ, 2000. – 145 с.
94. Олимов Қ.Т. Максус фанлардан ўқув адабиётлари янги авлодини яратишнинг назарий-услубий асослари. Пед.фанлари доктори илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация автореферати. - Тошкент: ЎМКҲТТКМОУҚТИ. 2005. – 44 б.
95. Панюкова, С. В. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — Москва: Издательский центр “Академия”, 2010. – 224 с.
96. Полат, Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений . – 3-е изд., стер. – Москва: Изд.центр “Академия”, 2010. –368с.
97. Роберт, И. В. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования . – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 69 с.

98. Роберт, И. В., Панюкова, С. В., Кузнецов, А. А., Кравцова, А. Ю. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие. – Москва: Дрофа, 2008. – 58с.
99. Раскина, И. И. Вопросы постановки курса “Компьютерное моделирование” / И. И. Раскина // VII Международная конференция выставка “Информационные технологии в образовании” (“ИТО-98”). – 1998. – Режим доступа: <http://ito.edu.ru>
100. Сафоева К. Математик дастурлаш. Тошкент. ТМИ. 2003. -228 б.
101. Сафаева К., Ф.Шомансурова. Математик программалаштиришдан масалалар тўплами. Тошкент., Молия институти, 2003. -140 б.
102. Символоков Л. В. Microsoft Excel 2002. Самоучитель /– Москва: ООО “Бином-Пресс”, 2003. – 400 с.
103. Синицына Т. А. Подготовка будущих учителей технологий к инновационной деятельности в области использования информационных технологий : Дис. ... канд. пед. наук : 15.00.02 Москва, 2003, 166 с.
104. Соловьев А.В. Дидактика и технология электронного обучения в системе КАДИС /В сб.: “Индустрия образования”. Вып. 6. -Москва: МГИУ, 2002. С. 54-64.
105. Советов, Б. Я. Моделирование систем: Учеб. для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев – 3- изд., перераб. и доп. – Москва: Высш. шк., 2001. – 343 с.
106. Серебрякова И.В. Современные задачи менеджмента в области компьютерное моделирования // Вестник ЮУрГУ. Серия “Образование. Педагогические науки”, 2013. – Тошкент. 5, № 2. – 2013. – С. 98-104.
107. Тайлақов Н.И. Узлуксиз таълим тизими учун информатикадан ўқув адабиётлари янги авлодини яратишнинг илмий педагогик асослари. Монография.-Тошкент: “Ўзбекистон миллий энциклопедияси” Давлат нашриёти, 2005.-160 б.
108. Тайлақов Н. И, Рустамов Н. Электрон ўқув адабиётлар яратиш – давр талаби //Таълим ва тарбия. –Тошкент, 2005. –№1–2. –Б. 23–25.

109. Турсунов С.К. Таълимда электрон ахборот ресурсларини яратиш ва уларни жорий қилишнинг методик асослари. Пед. фан. ном. ... дис. автореф. – Тошкент: ТДПУ, 2011. – 23 б.
110. Трегубов В., Б.Копцев, Е.Сарафанов. Решение транспортных задач с помощью Excel и программирования на ВБА. Москва: 2006 г. -186с.
111. Трусов А. Excel 2007 для менеджеров и экономистов: логистические, производственные и оптимизационные расчеты. Санкт-Петербург: 2009 г. - 166 с.
112. Татаринцев А. И. Электронный учебно-методический комплекс как компонент информационно-образовательной среды педагогического вуза // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – Санкт-Петербург: Реноме, 2012. – С. 367-370.
113. Тарасевич, Ю. Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс: Учебное пособие / Ю. Ю. Тарасевич. Изд. 4-е испр. Москва: Едиториал УРСС. – 2004. – 152 с.
114. Федоров Н.В. Проектирование информационных систем на основе современных САСЕ-технологий: учеб. пособие. - Москва: МГИУ, 2007. - 144 с.
115. Фриланд А.Я. Автоматизированная инструментальная система тестирования. // Информатика и образование. - Москва, 2003. - № 6. –С. 65-69.
116. Холматов Т.Х., Тайлоқов Н.И.. Амалий математика, дастурлаш ва компьютернинг дастурий таъминоти. Ўқув қўлланма. –Тошкент, 2000. - 304 б.
117. Харин, Ю. С., Основы имитационного и статистического моделирования. Учебное пособие / Ю. С. Харин, В. И. Малюгин, В. П. Кирлица, В. И. Лобач, Г. А. Хацкевич. – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 288 с.

118. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты / А. В. Хуторской // Интернет-журнал “Эйдос”. – 2002. – Режим доступа: <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>.
119. Хуторской, А. В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций / А. В. Хуторской // Интернет-журнал “Эйдос”. – 2002. – Режим доступа: <http://eidos.ru/journal/2005/1212.htm>.
120. Хамидов Ж.А. Бўлажак касб таълими ўқитувчиларини тайёрлашда ўқитишнинг замонавий дидактик воситаларини яратиш ва қўллаш технологияси. Пед. фан. док. ... дис. автореф. – Тошкент: 2017. – 68 б.
121. Шарипов Ш.С. Ўқувчилар касбий ижодкорлиги узвийлигини таъминлашнинг назарияси ва амалиёти. Пед. фан. док. ... дис. автореф. – Тошкент: ТДПУ, 2011. – 67 б.
122. Шоймардонов Т.Т. Замонавий ахборот-коммуникация технологиялари мухитида педагог кадрларнинг касбий фаолияти мазмуни ва унинг мониторинги / Монография. – Тошкент: Янги китоб, 2016. – 7-б.
123. Шеферд Р. [Как облегчить себе жизнь и увеличить производительность в Microsoft Excel с помощью ВБА](#). НТ. Пресс.: 2017 г. - 204 с.
124. Юлдашев У.Ю., Закирова Ф.М. Методика преподавания информатики. Учебник для педагогических вузов. – Тошкент: Зарқалам, 2005.-154 с.
125. Юсупов Ф., Аширова А. О разработке программного комплекса создания электронных учебников // Илм сарчашмалари. -Урганч, 2007. - №1. -Б.27-28.
126. Қувондиқов Э.О. Об обучающих компьютерных программах по инергетике //Ахборот-педагогик технологиялар асосида ўқитиш жараёнини такомиллашибирининг долзарб муаммолари Республика илмий-назарий конференция материаллари – Самарқанд: СамДУ, 2006.

III. Фойдаланилган бошқа адабиётлар.

127. Allen, I. E. Sizing the Opportunity: The Quality and Extent of Online Education in the United States, 2002 and 2003 / I. E. Allen, Jeff Seaman. – Sloan-

C and the Sloan Center for On-Line Education (SCOLE) at Olin Way, Needham, MA, USA, 2003.

128. Porter P. Effectiveness of electronic textbooks with embedded activities on student learning. Ph.D. dissertation, Capella University, United States – Minnesota. 2010.
129. Sugden, Robert. 2002. Credible Worlds: The Status of the Theoretical Models in Economics. In Fact and Fiction in Economics: Models, Realism, and Social Construction, ed. Uskali Mäki, 107–136. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
130. Prensky M. Teaching Digital Natives Partnering for Real Learning. Corwin. 2010; Prensky M. From Digital Natives to Digital Wisdom. Corwin.

IV. Интернет сайты.

131. <https://www.kompmodel.uz>
132. <https://www.infourok.ru/kompyuternoe-modelirovaniye-v-sisteme-obrazovaniya>
133. https://vuzlit.ru/2113501/kompyuternoe_modelirovanie
134. <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternoe-modelirovaniye>
135. https://ozlib.com/818321/informatika/tehnologii_kompyuternogo_modelirovaniya
136. <http://www.dslib.net/prof-obrazovanie/sistema-kompjuternogo-modelirovaniya>
137. https://studopedia.ru/18_52832_kompyuternoe-modelirovaniye
138. <http://net.knigi-x.ru/24pedagogika/176358-1-kompyuternoe-modelirovaniye-laboratoriya-praktikum>
139. <https://gendocs.ru>.
140. <https://present5.com/kompyuternoe-modelirovaniye>

ИЛОВАЛАР

1-илова

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI



KOMPYUTERLI MODELLASHTIRISH

FAN DASTURI

Bilim sohasi:	100000 – Gumanitar
Ta'lif sohasi:	110000 – Pedagogika
Ta'lif yo'naliishi:	5110700 – Informatika o'qitish metodikasi

Toshkent – 2018

Маъруза, амалий ва лаборатория машғулотларининг (мустақил иш машғулоти) мазмуни

1.	Фаннинг номи	Аудитория машғулотлари (соат)	Мустақил таълим (соат)	Жами юклама (соат)
	Компьютерли моделлаштириш	102	88	190
2.	<p>II. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)</p> <p>II.I. Фан таркибига қуйидаги мавзулар киради:</p> <p>1-мавзу. Модел ва модельлаштириш тушунчалари. Модел тушунчаси. Моделларнинг турлари: математик модел, иқтисодий модел, физик модел, модельлаштириш тушунчаси. Математик ва ахборотли модельлаштириш. Ахборотли ва математик моделларни қуриш босқичлари.</p> <p>2-мавзу. Математик моделларни қуриш методлари. Тизимли ёндашув ҳақида тушунча. Математик моделларни қуришдаги асосий тамойиллар.</p> <p>3-мавзу. Хатоликлар арифметикаси. Хатолик, абсолют ва нисбий хатоликлар. Тақрибий сонлар йифиндиси, айрмаси, кўпайтмаси, бўлинмаси, даражаси ва илдизларининг абсолют ва нисбий хатоликлари. Хатоликларни аниқлашда дифференциал ҳисобини қўллаш.</p> <p>4-мавзу. Алгебраик ва трансцендент тенгламаларни тақрибан ечиш методлари. Кесмани тенг иккига бўлиш, уринмалар, ватарлар. Бирлашган методлар.</p> <p>5-мавзу. Чизиқли тенгламалар системасини ечиш усуллари. Чизиқли тенгламалар системасини аниқ ва тақрибий ечиш методлари ҳақида тушинча. Гаусс ва итерция методлари. Уларнинг хатоликлари.</p> <p>6-мавзу. Функцияларни интерполяциялашнинг умумий масаласи. Чекли айрмалар. Интерполяциялаш масаласини қўйилиши, унинг геометрик маъноси. Лагранж, Нютоннинг 1 ва 2-интерполяцион формулалалари. Интерполяцион формулалаларнинг хатоликлари.</p> <p>7-мавзу. Сонли дифференциаллаш. Сонли дифференциаллаш тушунчаси. Лагранж ва Нютоннинг интерполясион формулаларини дифференциаллаш</p>			

8-мавзу. Аниқ интегрални тақрибан ҳисоблаш усуллари. Аниқ интергралларни түғри түтбұрчак, трапециялар ва параболалар методи билан ҳисоблаш. Методларнинг хатоликлари.

9-мавзу. Биринчи тартибли дифференциал тенгламаларни тақрибан ечиш. Оддий дифференциал тенгламалар учун Коши масаласини қўйилиши. Биринчи тартибли оддий дифференциал тенгламаларни тақрибан ечишнинг методлари. Эйлер ва Рунге-Кутта методлари, уларнинг хатоликлари.

10-мавзу. Чизиқли дастурлаш масалалари. Чизиқли дастурлаш масалаларининг қўйилиши. Чизиқли дастурлашга келтириладиган масалаларга доир турли соҳалардан мисоллар.

11-мавзу. Чизиқли дастурлаш масаласини симплекс усулда ечиш. Чизиқли дастурлаш масалаларини ечиш методлари. Симплекс усулида чизиқли дастурлаш масалалар ечиш.

12-мавзу. Транспортга оид масалалар ва уларни ечиш усуллари. Транспортга оид масалаларни ечиш методлари. Транспортга оид масалаларни шимоли-ғарб методида ечиш.

13-мавзу. Математика статистика элементлари. Кузатиш натижаларини қайта ишлаш. Энг кичик квадратлар методи. Регреция ва коореляция коэффицентлари. Регреция чизиги.

III. Амалий машғулотлар бўйича қўрсатма ва тавсиялар

Амалий машғулотлар учун қуийдаги мавзулар тавсия этилади:

1. Турли моделлар тузишга доир мисоллар ечиш.
2. Хатоликлар арифметикаси. Хатоликларни аниқлашда дифференциал ҳисобини қўллаш.
3. Бир номаъумли алгебраик ва транссендент тенгламаларни ватарлар ва уринмалар усулида тақрибан ечиш.
4. Бир номаъумли алгебраик ва транссендент тенгламаларни оддий интерация усулида ечиш.
5. Чизиқли тенгламалар системасини Гаусс усулида ечиш.
6. Чизиқли тенгламалар системасини квадрат илдизлар усулида ечиш.
7. Чизиқли тенгламалар системасини итерация усулида ечиш.
8. Лагранж интерполяцион кўп ҳадини қуриш ва хатолигини баҳолаш.
9. Ньютоннинг I ва II интерполяцион кўп ҳадларини қуриш ва хатоликларини баҳолаш.
10. Лагранж ва Ньютон интерполяцион кўп ҳадларни сонли дифференциаллаш.
11. Трапеция формуласи бўйича сонли интеграллаш ва аниқликни баҳолаш.

12. Симпсон формуласи бўйича сонли интеграллаш ва аниқликни баҳолаш.
13. Коши масаласини тақрибан ечишнинг Эйлер усули.
14. Коши масаласини тақрибан ечишнинг Рунге-Кутта усули.
15. Биринчи тартибли оддий дифференциал тенгламаларни тақрибан ечимнинг геометрик ифодаси.
16. Чизиқли дастурлашга келтириладиган масалларнинг математик моделини қуриш.
17. Чизиқли дастурлаш масаласини график усулда ечиш.
18. Чизиқли дастурлаш масаласини симплекс усулида ечиш.
19. Транспорт масаласини ечишнинг шимоли-гарб бурчак усули.
20. Кузатиш натижаларини қайта ишлашга доир масалалар ечиш.

IV. Лаборатория машғулотлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Лаборатория машғулотлари учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

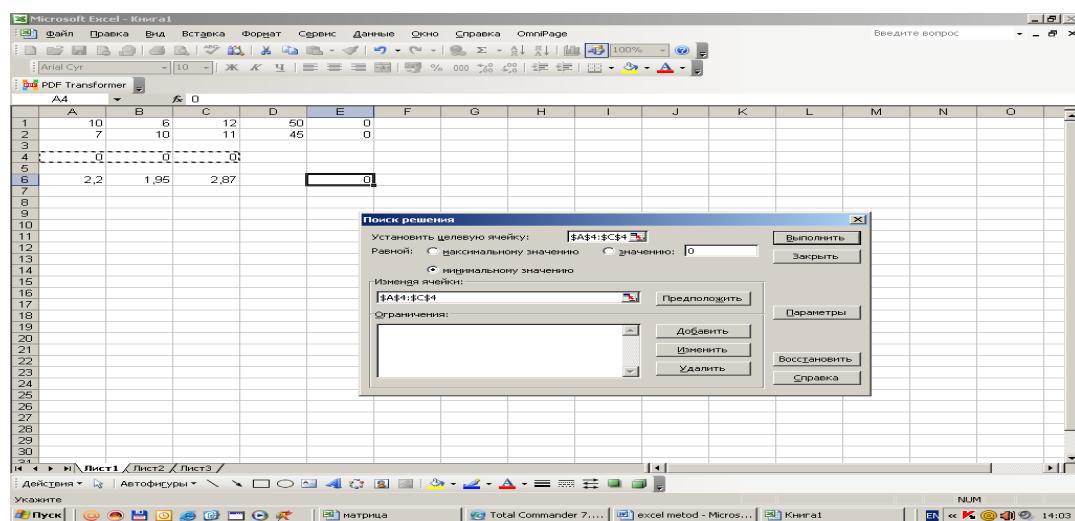
1. Турли моделлар тузишга доир мисоллар ечиш.
2. Хатоликлар арифметикаси. Хатоликларни аниқлашда дифференциал ҳисобини қўллаш.
3. Бир номаълумли алгебраик ва транссендент тенгламаларни ватарлар ва уринмалар усулида тақрибан ечиш.
4. Бир номаълумли алгебраик ва транссендент тенгламаларни оддий интерация усулида ечиш.
5. Чизиқли тенгламалар системасини Гаусс усулида ечиш.
6. Чизиқли тенгламалар системасини квадрат илдизлар усулида ечиш.
7. Чизиқли тенгламалар системасини интерация усулида ечиш.
8. Лагранж интерполяцион кўп ҳадини қуриш ва хатолигини баҳолаш.
9. Ньютоннинг I ва II интерполяцион кўп ҳадларини қуриш ва хатоликларини баҳолаш.
10. Лагранж ва Ньютон интерполяцион кўп ҳадларни сонли дифференциаллаш.
11. Трапеция формуласи бўйича сонли интеграллаш ва аниқликни баҳолаш.
12. Симпсон формуласи бўйича сонли интеграллаш ва аниқликни баҳолаш.
13. Коши масаласини тақрибан ечишнинг Эйлер усули.
14. Коши масаласини тақрибан ечишнинг Рунге-Кутта усули.
15. Биринчи тартибли оддий дифференциал тенгламаларни тақрибан ечимнинг геометрик ифодаси.
16. Чизиқли дастурлашга келтириладиган масалларнинг математик моделини қуриш.
17. Чизиқли дастурлаш масаласини график усулда ечиш.
18. Чизиқли дастурлаш масаласини симплекс усулида ечиш.
19. Транспорт масаласини ечишнинг шимоли-гарб бурчак усули.
20. Кузатиш натижаларини қайта ишлашга доир масалалар ечиш.

	<p>V. Мустақил таълим ва мустақил ишлар</p> <p>Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулари:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Масалани формаллаш. 2. Фан ва техникада моделлаш. 3. Моделларни тузишнинг асосий тамойиллари ва хоссалари. 4. Масаларни ечишнинг ахборот технологияси. 5. Масаларни ечишнинг ахборот технологияси. 6. Амалий масалалар. 7. Амалий масалаларни моделлаш. 8. Математик ва ахборотли моделлаш. 9. Математик моделлар қуриш. 10. Физик моделлар қуриш. 11. Математик моделни қуриш методлари. 12. Математик моделларга қўйиладиган асосий талаблар. 13. Математик моделлаштиришнинг асосий босқичлари. 14. Математик модел. 15. Математик моделнинг реал объекти орасидаги боғлиқлик. 16. Математик моделларнинг назарий тадқиқоти. 17. Математик моделларнинг амалий тадқиқоти. 18. Математик моделларнинг адекватлиги. 19. Моделлаштиришнинг статистик асослари. 20. Гипотезаларни қўйиш. 21. Гипотезаларни текшириш. 22. Эксперимент натижаларини ишончлилигини текшириш. 23. Эксперимент натижаларини ҳаққонийлигини текшириш. 24. Ишончлилик интервали. 25. Дисперсион таҳлил ҳақида тушунча. 26. Стохастик моделлар ҳақида тушунча. 27. Алгебраик тенгламаларни ватар усулида тақрибан ечиш. 28. Транссендант тенгламаларни уринма усулида тақрибан ечиш. 29. Транссендант тенгламаларни уринма усулида тақрибан ечиш. 30. Чизиқли тенгламалар системасини квадрат илдизлар ечиш усулида ечиш. 31. Чизиқли дастурлаш масаласини симплекс усулида ечиш. 32. Транспорт масаласини ечишнинг шимоли-ғарб бурчак усули. 33. Кузатиш натижаларини қайта ишлашга доир масалалар ечиш.
3.	<p>Ахборот манбаалари</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. хттп://www.ziёnet.uz – Ахборот таълим портали 2. хттп://www.эду.уз – Олий ва ўрта маҳсус таълим вазирлиги портали 3. хттп://www.tdpu.uz – Тошкент давлат педагогика университети расмий сайти 4. www.amazon.com 5. хттп://www.ctc.mciyu.ru/материалы/Боок1,2/индекс1.htmл 6. хттп://www.ctc.mciyu.ru/материалы/CC_Боок/A5_боок.тгз

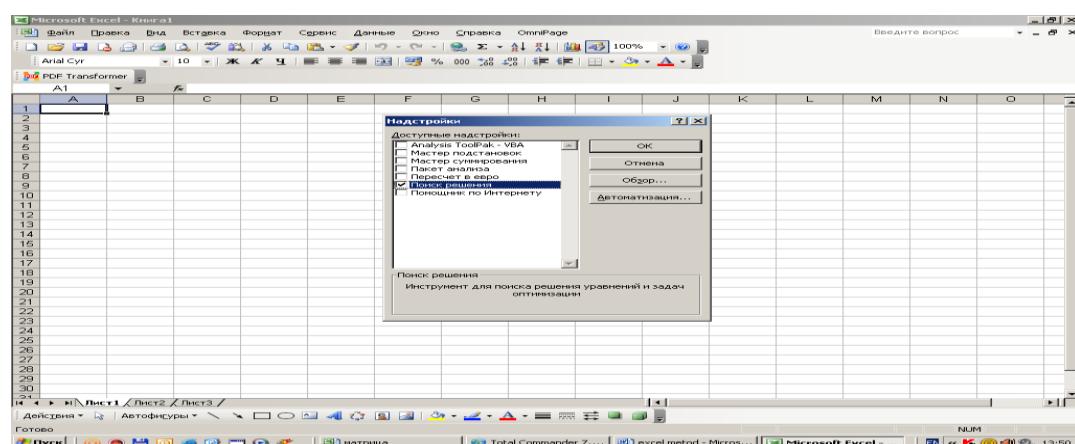
	<p>7. http://www.max.dba.uz – Масоғавий ўқитиши курслари порталаи 8. http://www.infosom.uz – Ўзбекистон ахборот-коммуникация технологиялари 9. http://www.uzinfosom.uz – Компьютер ва ахборот технологияларини ривожлантириш ҳамда жорий этиш Маркази</p>
4.	<p>Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта маҳсус таълим вазирлигининг 2017 йил “<u>28</u>” <u>06</u> даги З-сонли буйруги билан маъқулланган фандастурларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.</p>

2-илюва.

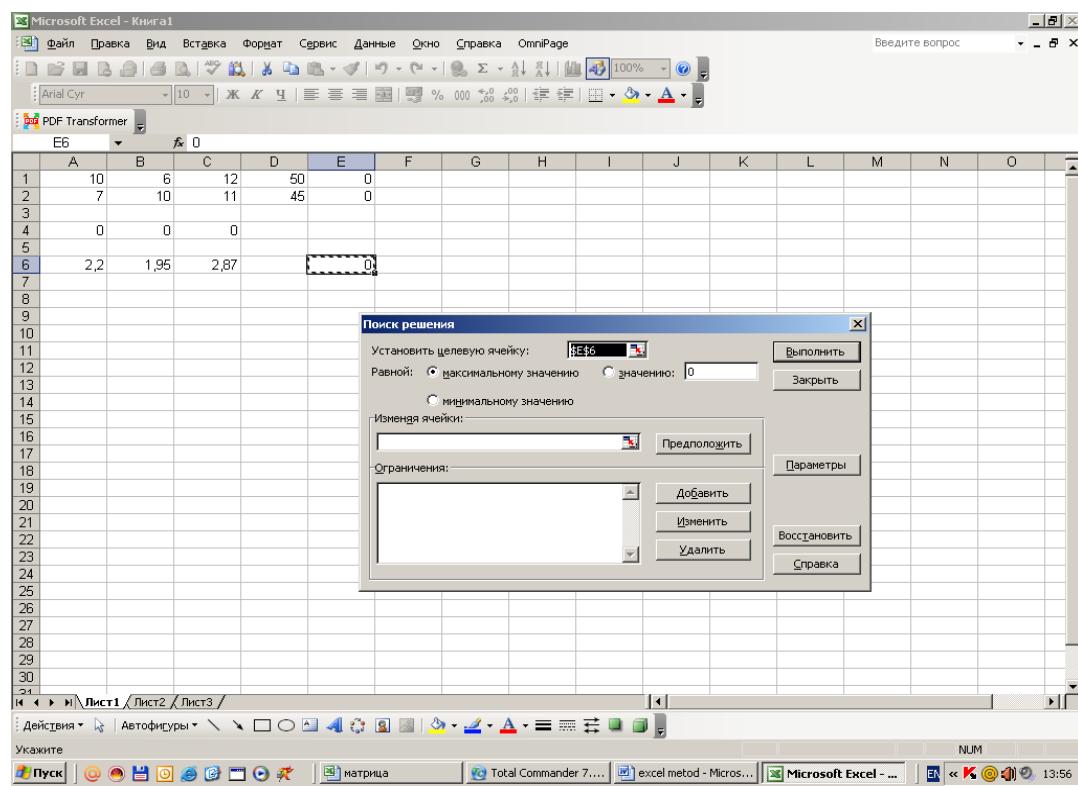
1. Excel ишчи ойнасига 1-жадвал кўрсаткичларини киритилади ва формулаштирилади, яъни:



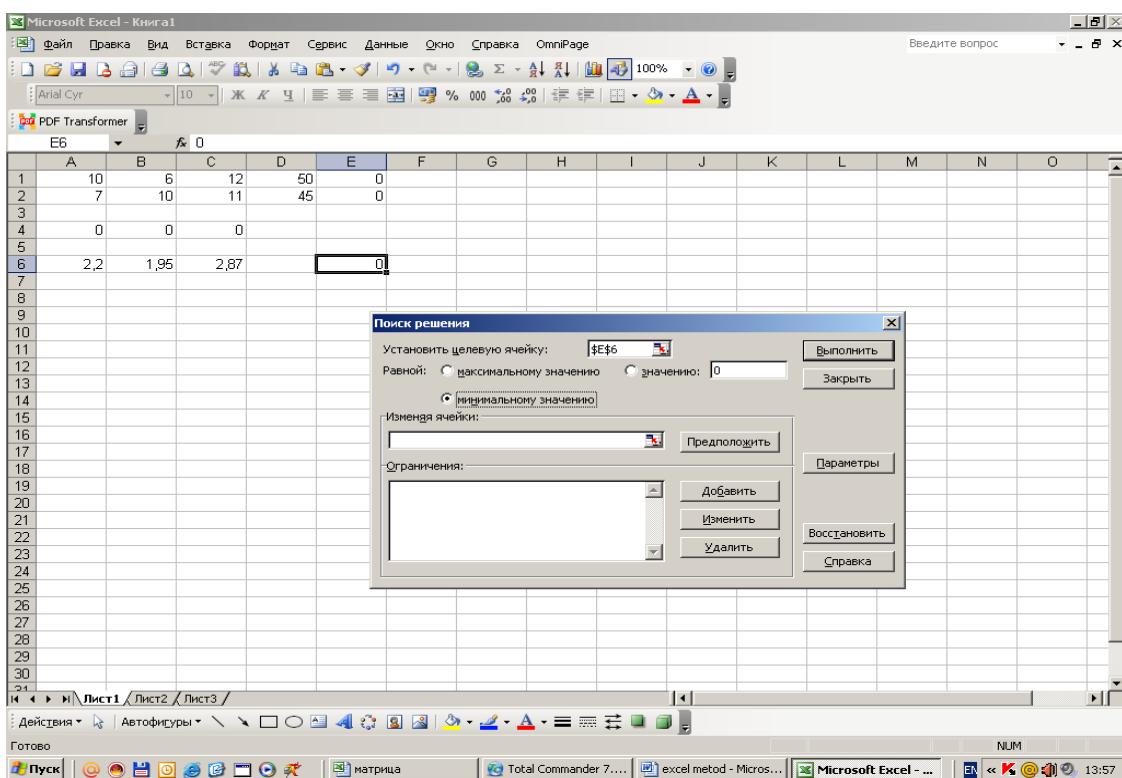
2. Сервис менюсидан *Поиск решения* қўшимча дастури ўрнатилади.



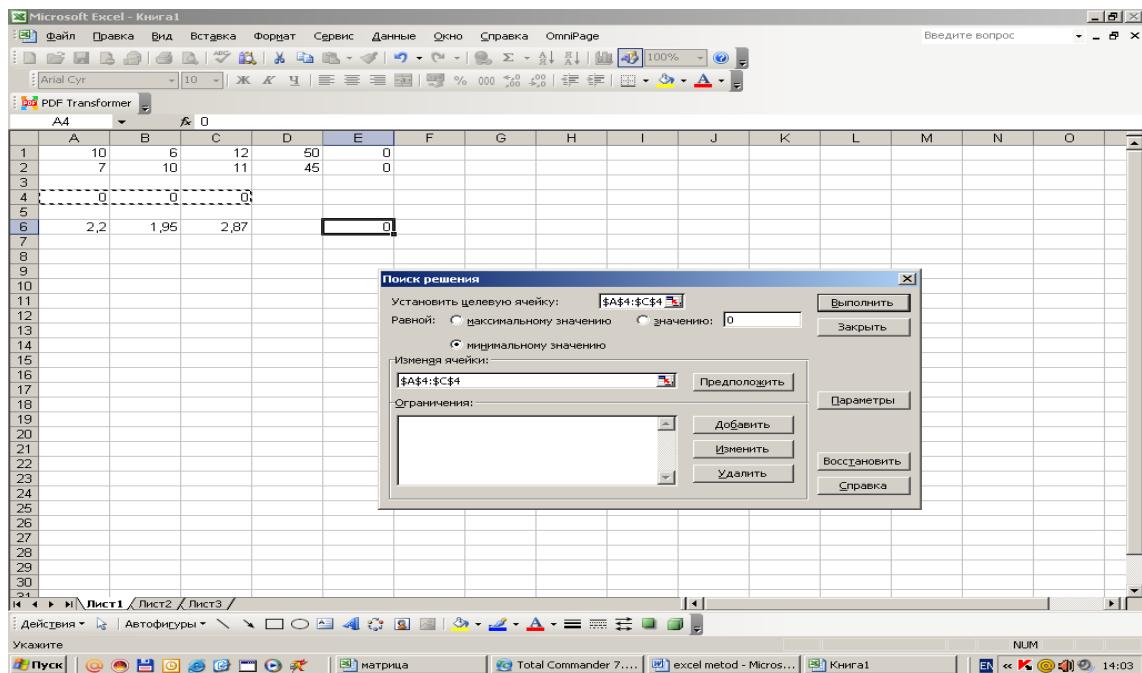
4. Еб катаңча белгиланиб, **Поиск решения** мұлоқот ойнаси очилади.



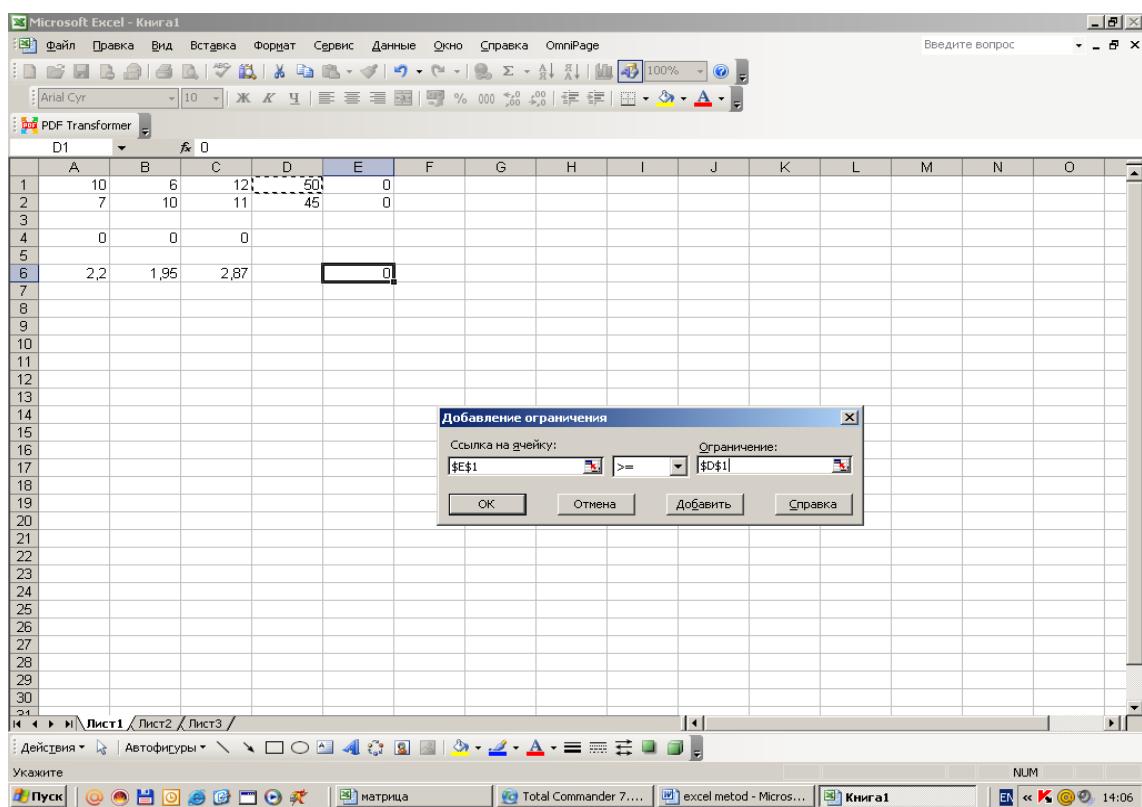
5. Равной бўлимида **минималная значенияга** белги қўйилади.



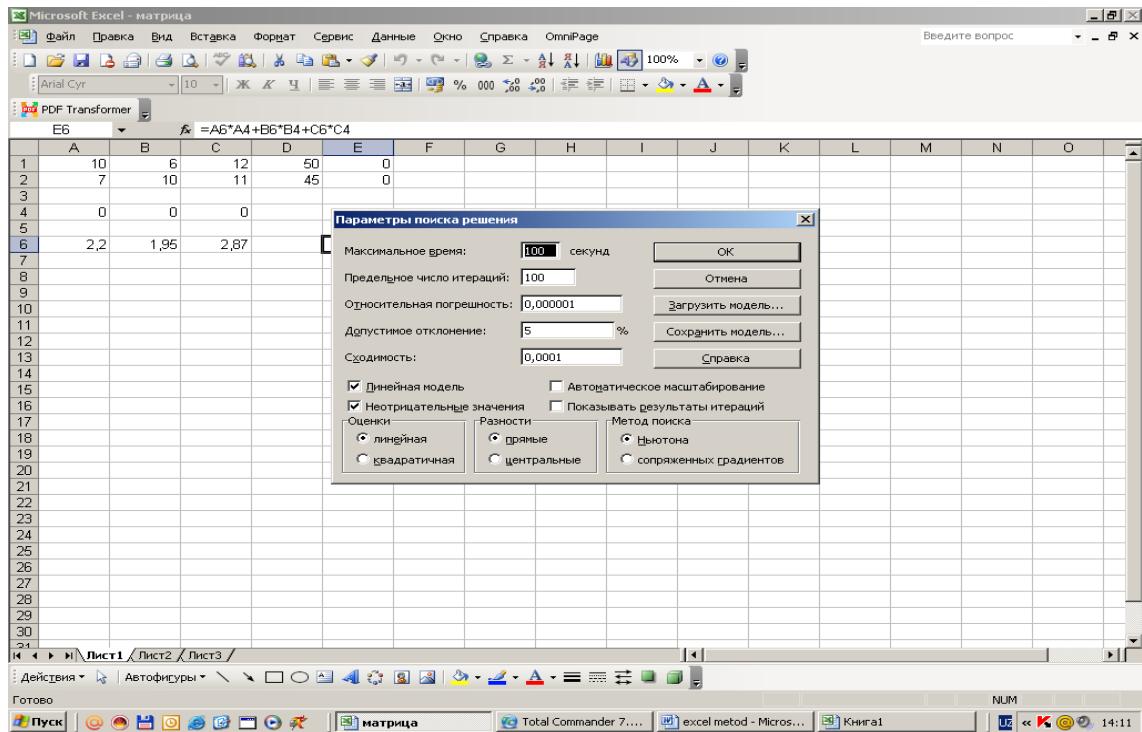
6. Изменяя ячейки бўлимига курсор қўйилиб жадвалдан A4:C4 диапазон белгиланади.



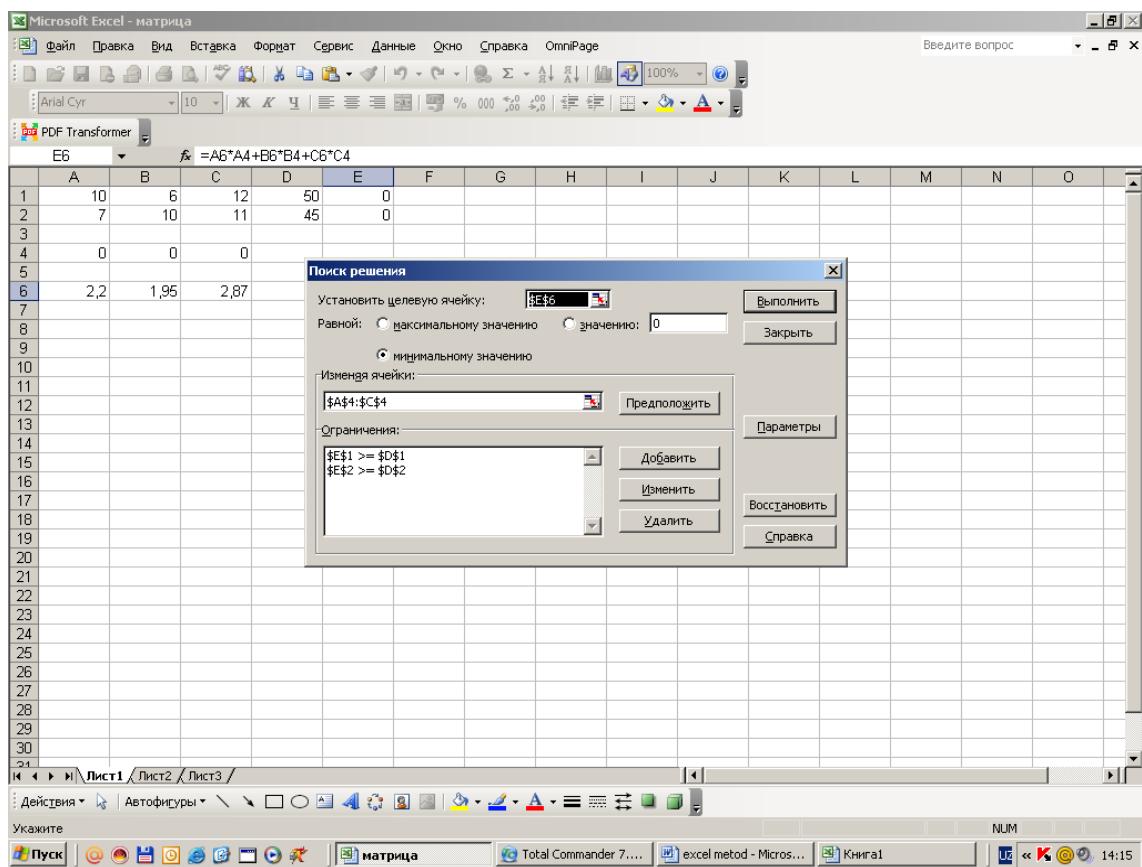
7. Ограничения бўлимига курсор келтирилиб, **Добавить** тугмаси босилади ва E1>=D1 ва Э2>=Д2 чеклов ўрнатилади.



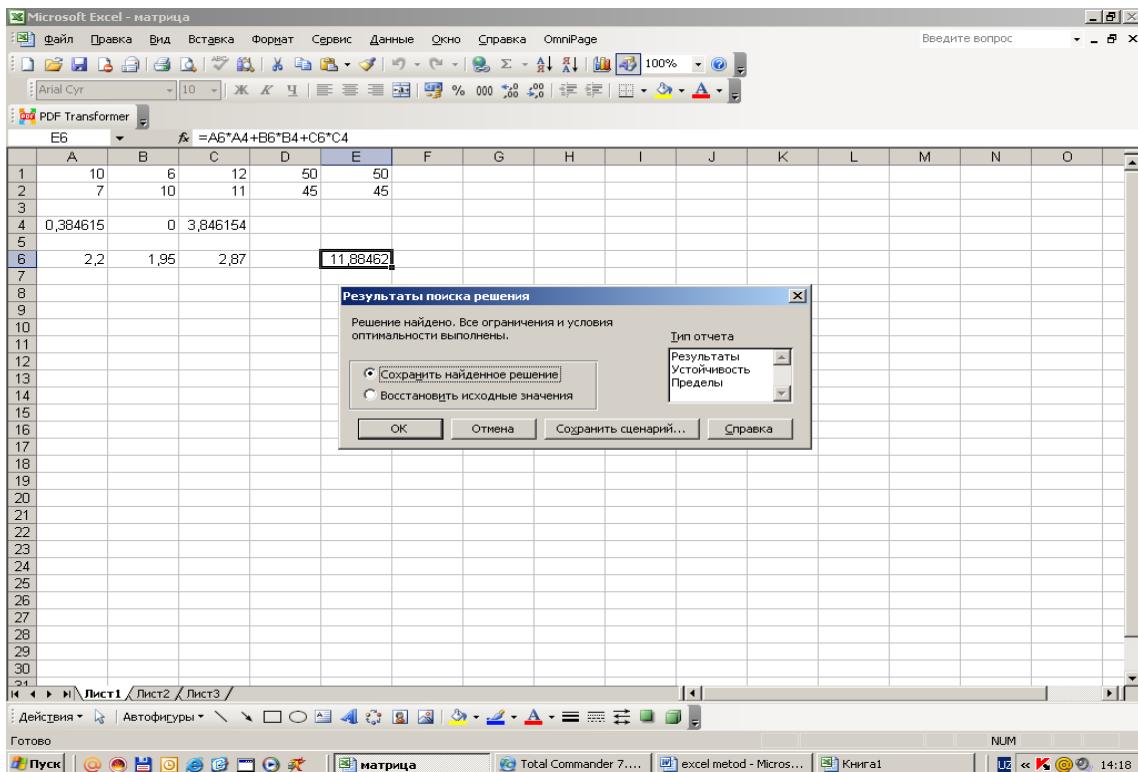
8. Параметры тугмаси босилади ва линейний модель, невотрицателние значения бўлимларига белги қўйилиб, Ок тугмаси босилади.



9. Хосил бўлган ойнадан **Выполнить** тугмаси босилади.



10. Натижавий ечим экранда ҳосил бўлади.



З-илова.

Мисол:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = -1 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 13 \\ -3x_1 + x_2 - 2x_3 = -6 \end{cases}$$

Ечиш:

$$\begin{aligned} & \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = -1 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 13 \\ -3x_1 + x_2 - 2x_3 = -6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = -1 \\ 7x_2 - 6x_3 = -15 \\ 7x_2 - 5x_3 = -9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = -1 \\ 7x_2 - 6x_3 = -15 \\ -x_3 = -6 \end{cases} \\ & \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = -1 \\ 7x_2 - 6x_3 = -15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 6 = -1 \\ 7x_2 - 36 = -15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 6 = -1 \\ 7x_2 = 21 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = 3 \end{cases} \\ & \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 6 = -1 \\ x_2 = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = 3 \\ x_3 = 6 \end{cases} \end{aligned}$$

Юқоридаги чизиқли тенгламалар системасини Gauss усулида ечиш учун

Pascal тилида түзилген дастур матни.

```
program gauss; uses crt;
const n=4;{tenglamalar soni}
type
stroka=array[1..n+1] of real;
matrisa=array[1..n] of stroka;
vektor=array[1..n] of real;
var
a:matrisa; x:vektor; max,c:real;
i,j,k,m:integer;
procedure gauss_1(b:matrisa; var y:vektor);
begin
for i:=1 to n do
begin
max:=abs(b[i,i]); j:=i;
for k:=i+1 to n do
if abs(b[k,i])>max then
begin
max:=abs(b[k,i]); j:=k; компьютерли моделлаштириш
end;
if j<>i then for k:=i to n+1 do
begin
c:=b[i,k]; b[i,k]:=b[j,k]; b[j,k]:=c;
end;
c:=b[i,i]; for k:=i to n+1 do b[i,k]:=b[i,k]/c; for m:=i+1 to n do
begin
c:=b[m,i]; for k:=i+1 to n+1 dob[m,k]:=b[m,k]-b[i,k]*c; end;
end;
y[n]:=b[n,n+1]; for i:=n-1 downto 1 do
begin
y[i]:=b[i,n+1]; for k:=i+1 to n do y[i]:=y[i]-b[i,k]*y[k] end;
end;
begin
clrscr; for i:=1 to n do for j:=1 to n+1 do
begin
write('a[,i:1,',j:1,']='); read(a[i,j]);
end;
gauss_1(a,x); writeln('Система ечими:'); for i:=1 to n do writeln('x[,i:1,]=',x[i]:10:4);
end.
```

4-илова.

Транспорт масаласини шимолий ғарб бурчаги методоми ёрдамида min. қыйматни топишнинг Паскал дастурлаш тилидаги дастур матнини тузишга мисол.

```
program transport; uses crt;
const n=3;
const m=4;
var
```

```

i,j:integer;
c:array[1..n,1..m] of integer;
a:array[1..n] of integer;
b:array[1..m] of integer;
PROCEDURE V vod1;
Begin
writeln('етказиб берувчилар сонини критинг= ', n);
writeln('истемолчилар сонини критинг= ', m);
End;
Procedure Vvod2;
begin
for i:=1 to n do
begin
write(i,' етказувчи =' 'куватини критинг ');
readln(a);
end;
for i:=1 to m do
begin
write(i,' истемолчи =' 'талабни критинг ');
readln(b);
end;
writeln;
end;

```

```

Procedure Ҳаражатлар миқдори;
begin
for i:=1 to n do
for j:=1 to m do
begin
c[i,j]:=random(9);
end;
end;

```

```

Procedure vivod;
begin
writeln('етказувчи қуввати:');
for i:=1 to n do writeln (,i,'етказувчи= ',a);
writeln;
writeln('истемолчилар талаби:');
for i:=1 to m do writeln (,i,'истемолчи= ',b);
writeln;
writeln('ташиш ҳаражатлари матрицаси:');
for i:=1 to n do
begin
for j:=1 to m do
write (c[i,j]:3);
writeln;
end;
end;

```

```

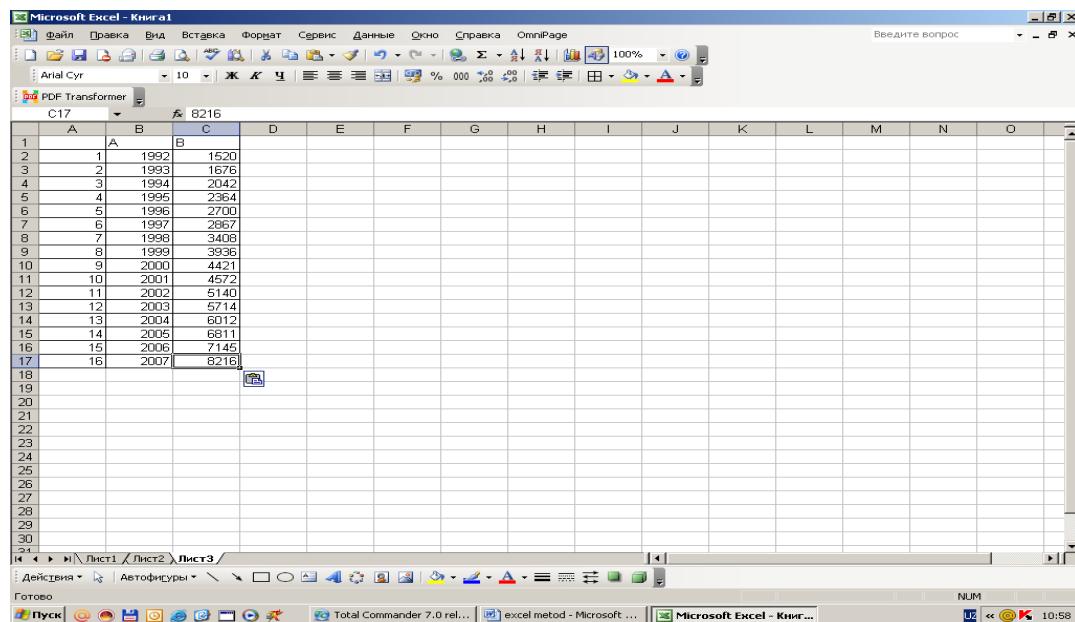
Begin
Vvod1;

```

Vvod2;
 ClrScr;
 Харажатлар;
 vivod;
 end.

5-илова.

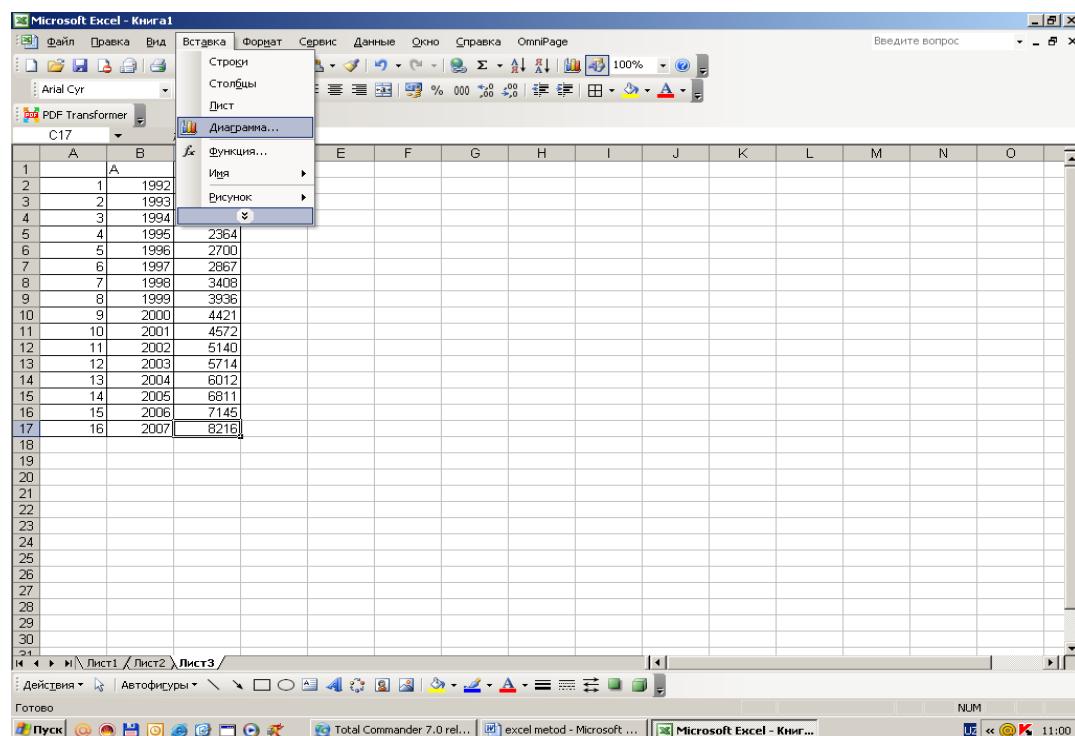
1. Excel дастури очилади ва 1-жадвал қўрсаткичлари киритилади.



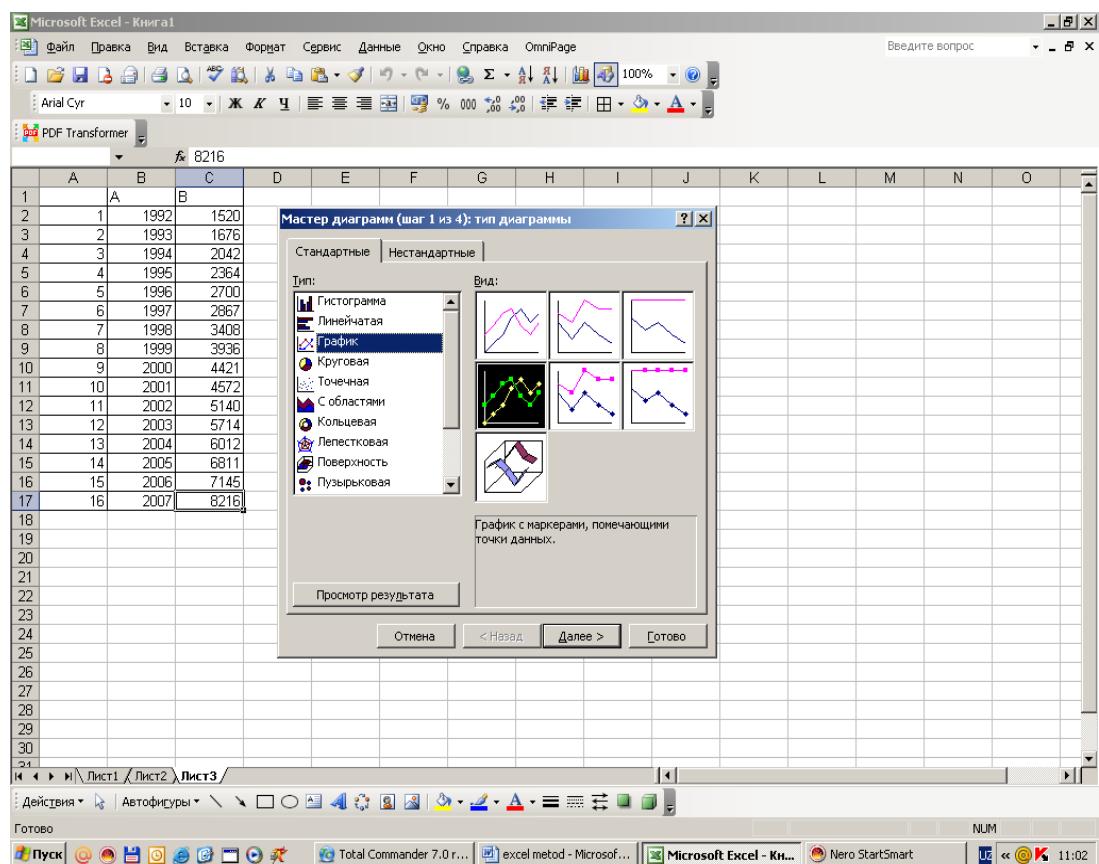
A screenshot of Microsoft Excel showing a data table. The table has columns A and B. Column A contains years from 1992 to 2007. Column B contains corresponding values. The table is located on a sheet named 'Лист3'.

	A	B
1	1	1992
2	2	1993
3	3	1994
4	4	1995
5	5	1996
6	6	1997
7	7	1998
8	8	1999
9	9	2000
10	10	2001
11	11	2002
12	12	2003
13	13	2004
14	14	2005
15	15	2006
16	16	2007
17		8216
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

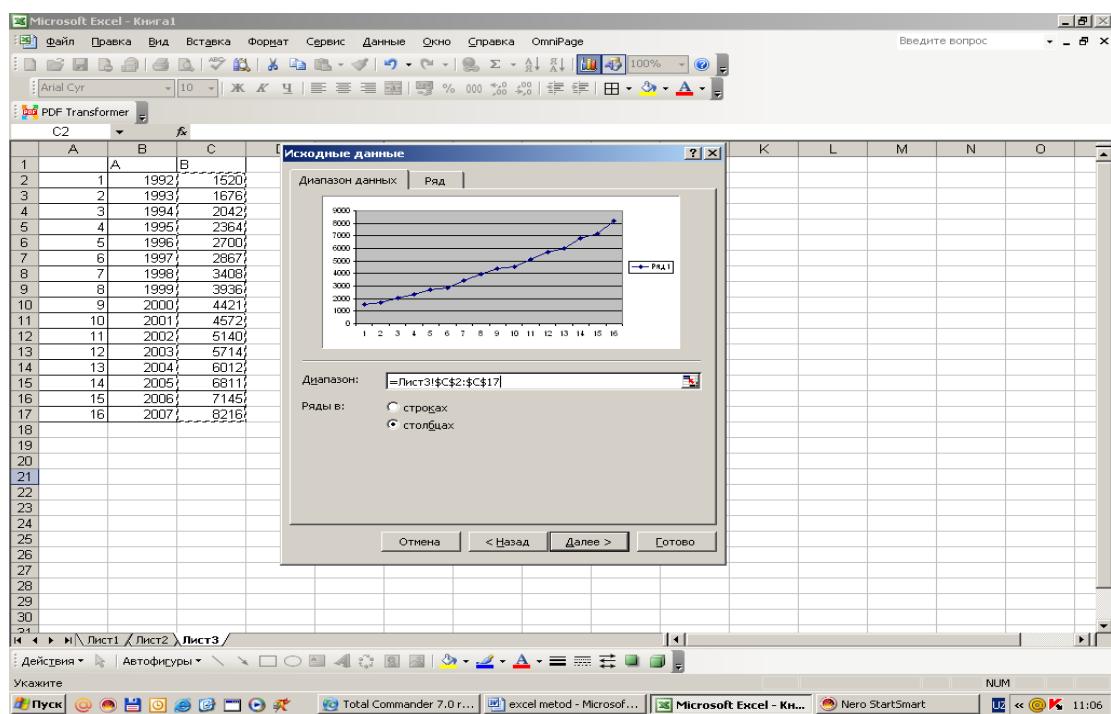
2. Вставка менюсидан Диаграмма бўлимини танлаймиз.



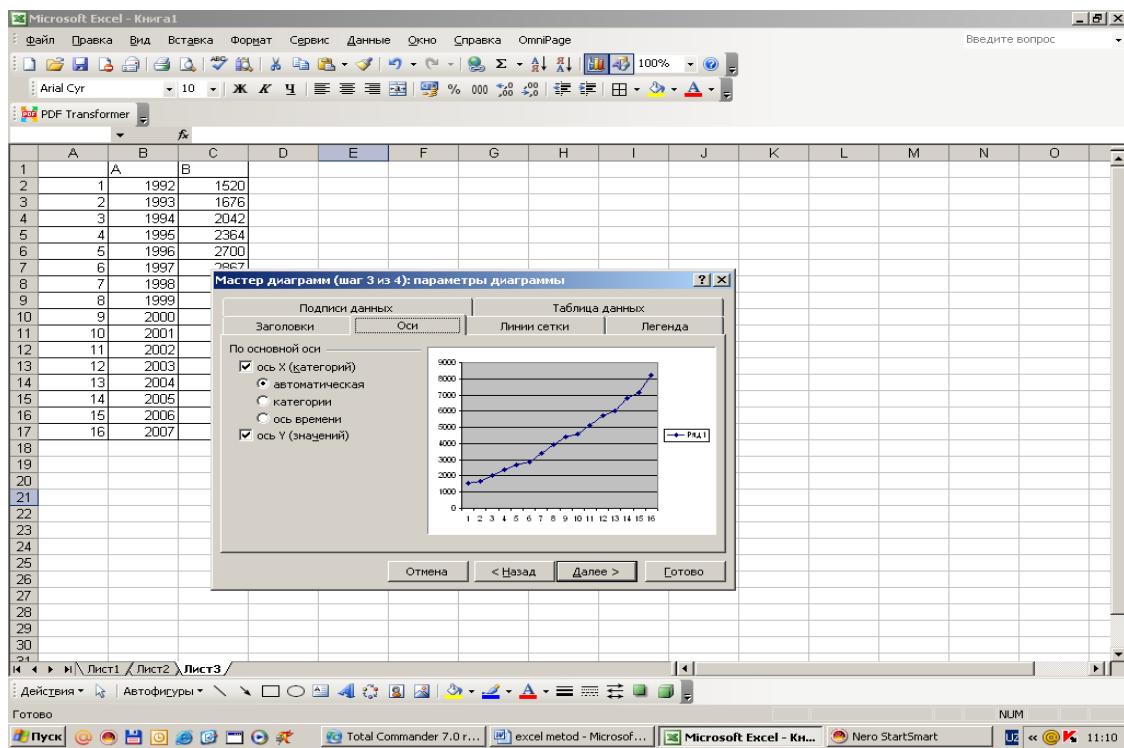
3. Керакли диаграмма типи танланади.



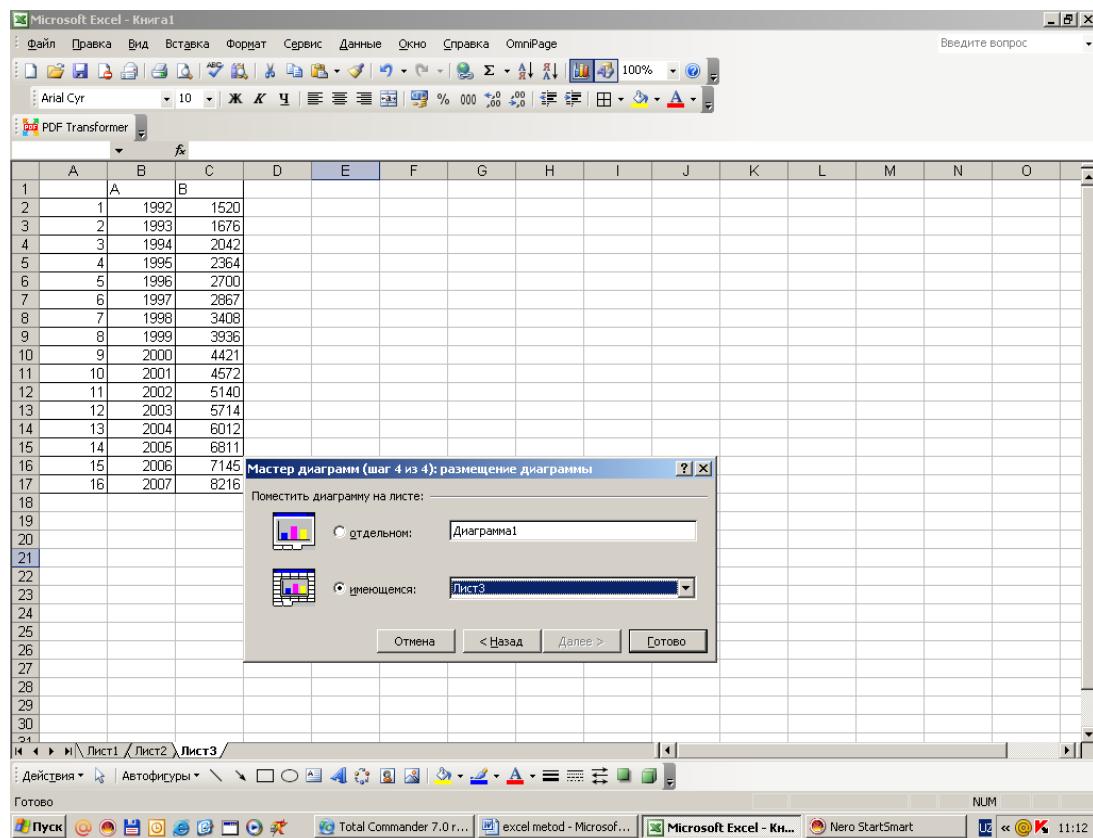
4. Далее тұгмаси босилғач вақтли қатор күрсаткичлари белгилаб күрсатылади.



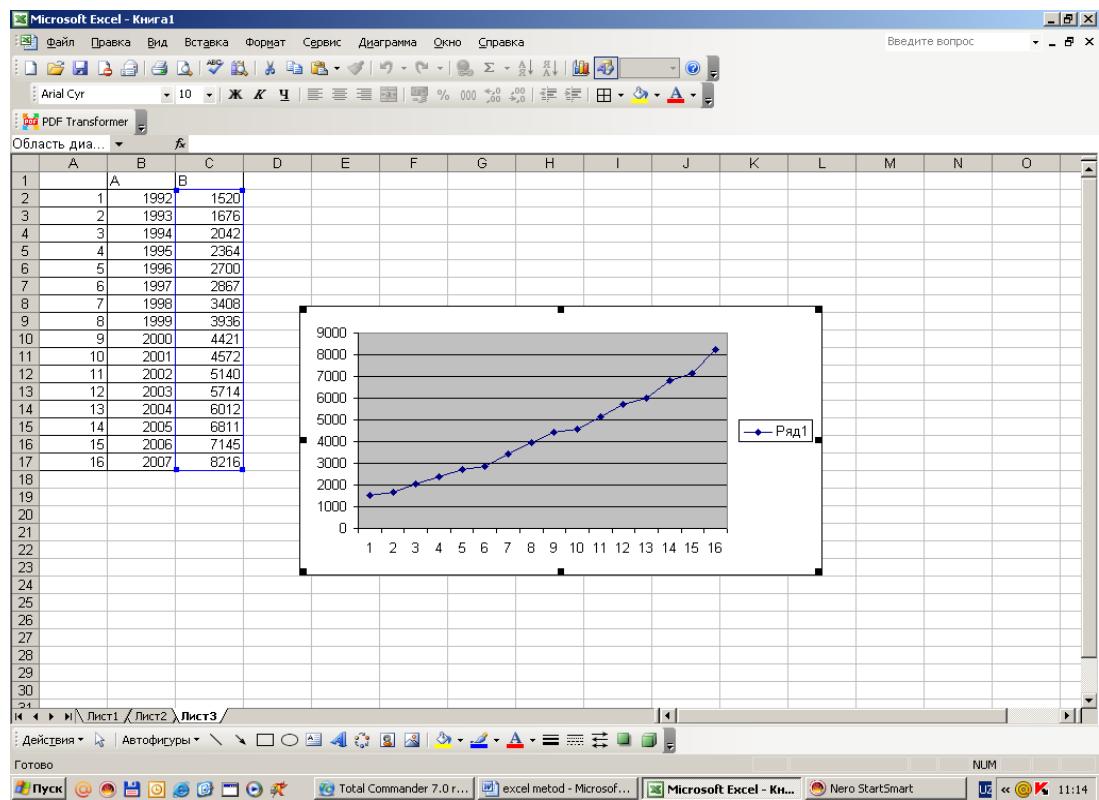
5. Устун ва қатор параметрлари ўрнатиб чиқилади ва *Далее* тутмаси босилади.



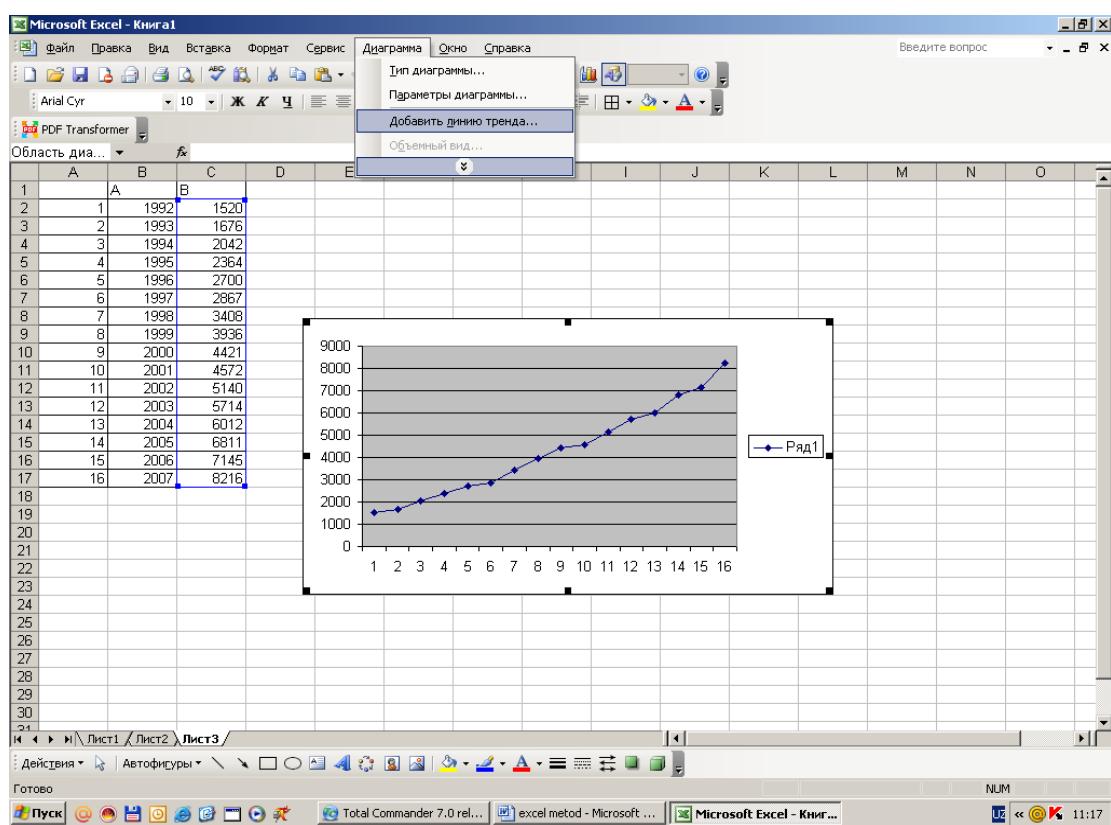
6. Устун ва қатор параметрлари кўрсатилгач, *Готово* тутмаси босилади.



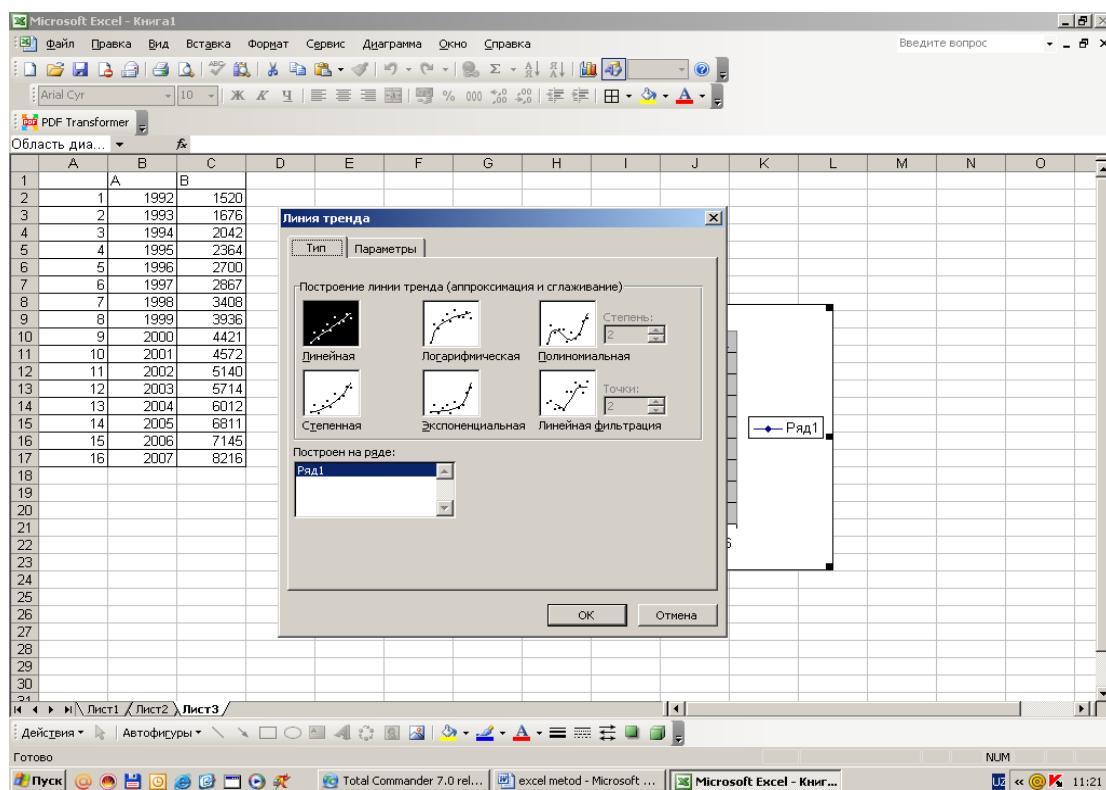
7. Натижавий кўриниш.



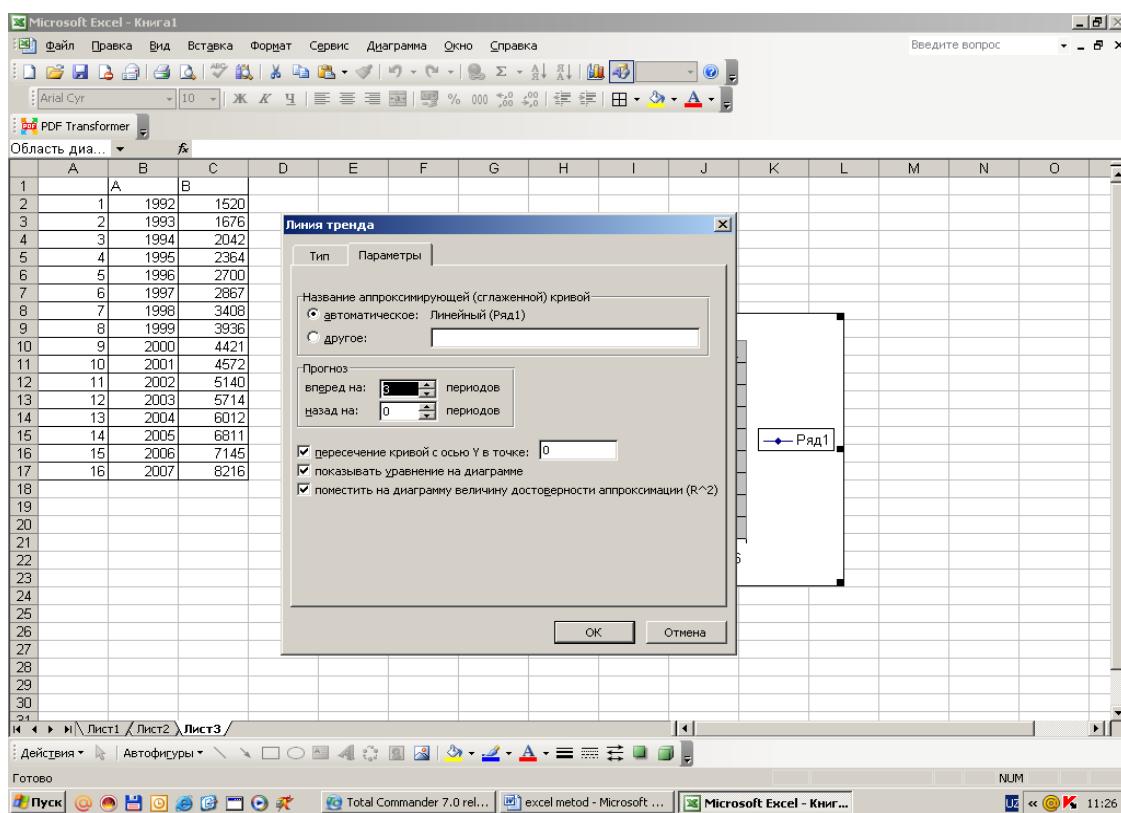
8. Ҳосил бўлган диаграмма танланиб, **Диаграмми** менюсидан **Добавить линию тренда** буйруги танланади.



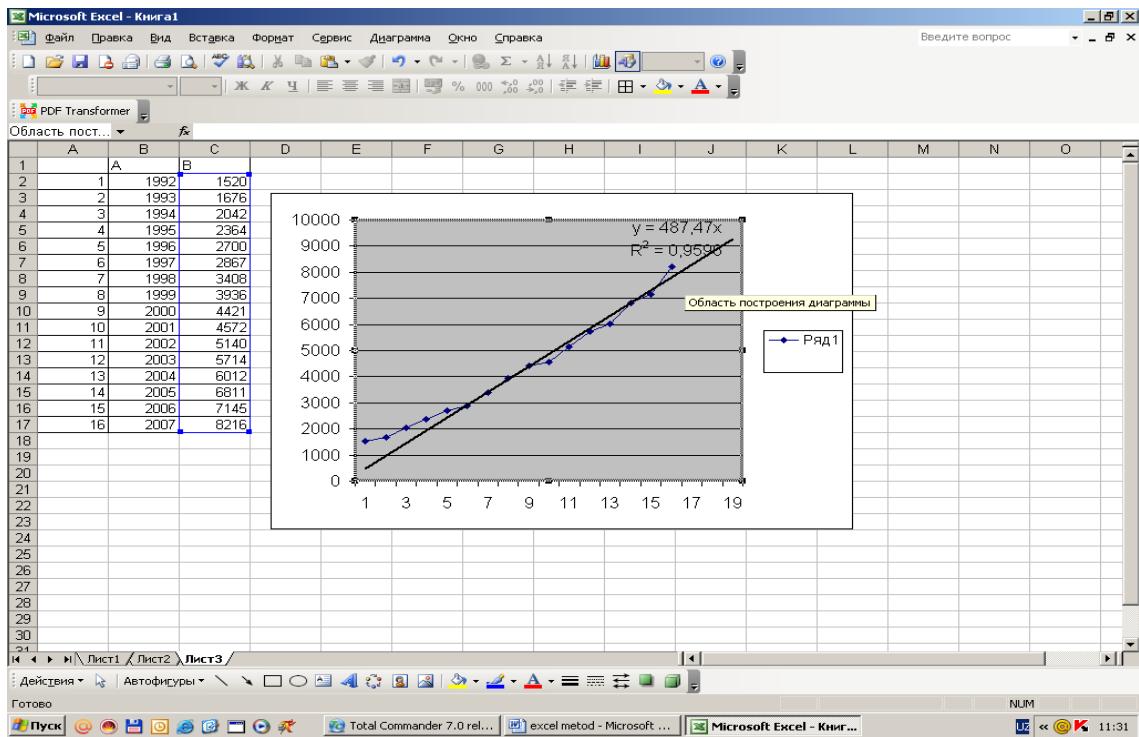
9. Натижада экранда ушбу муроқот ойнаси пайдо бўлади.



10. Мулоқот ойнасидан **Линейная** диаграмма типи танланади ва **Параметри** бўлимидан неча йил олдинга ёки ортга прогноз олиш муддати кўрсатилади.



11. *Ок* тұғмаси босилгач, тайёр математик диаграмма регрессия тенгламаси билан экранда пайдо бўлади.



6-илова.

Чизиқли тенгламага келтирилиб ечиладиган масалалар ечимини топиш учун Паскал дастурлаш тилидаги дастур матнига мисол.

```
Program Динамик масала;
Var
w,r1,r2,P1,P2,t,NxMax,Ny,x1:Real;
Const
g=9.8;
Begin
Writeln ('r1 радиусни критинг');
Readln (r1);
Writeln ('r2 радиусни критинг');
Readln (r2);
Writeln ('P1 оғирликни критинг');
Readln (P1);
Writeln ('P2 оғирликни критинг ');
Readln (P2);
Writeln ('вақтни критинг');
Readln (t);
w:=sqrt((P1+P2)/(P2*(r1+r2)));
Ny:=P1+P2-(P2/g)*(r1+r2)*w*w*cos(w)*t;
NxMax:=P2/g*(r1+r2)*w*w;
x1:=P2/P1+P2*(r1+r2)*(1-cos(w)*t);
Writeln ('w:=' ,w);
Writeln ('Ny:=' ,Ny:8:6);
```

```
Writeln ('NxMax:=' ,NxMax:8:6);
Writeln ('x1:=' ,x1:8:6);
Readln;
End.
```

7-илова.

Анкета сўров ва топшириқлари

Талабалар учун сўров варақаси

Ф.И.Ш _____

1. Олий ўкув юрти номи ва курсингиз?

2. Шахсий компьютер, смартфон, планшетингиз борми?

Ноутбук планшет Уйда бу нарса мавжуд эмас?

3. Уйингизда Интернет тармоғидан фойдаланиш имконияти мавжудми?

Ноутбук планшет Уйда тармоқ мавжуд эмас?

4. Компьютерли моделлаштиришдан машғулотларкомпьютер технологиялари ёрдамида ўтилса, машғулот қизиқарли бўладими?

Xa Йўқ Доска ва бўрдан фойдаланса ўрта

5. Интернет тармоғидан фойдаланасизми? _____

6. Электрон ахборот-таълим ресурси деганда нимани тушунасиз? _____

7. Глобал Интернет тармоғидаги электрон ахборот-таълим ресурларидан фойдаланасизми?

Xa Йўқ

8. Интернет тармоғида курсга оид видео машғулотлардан фойдаланганмисиз?

Xa Йўқ

9. Курс бўйича уйга вазифаларни бажарганизда Интернетдан фойдаланасизми?

Xa Йўқ Фойдаланиш имкониятига эгаэмасман?

10. Интернет тармоғида курсга оид сайт ва порталларни манзилини биласизми. Агар билсангиз ёзинг?

11. Интернет тармоғида курсга доир билимингизни баҳоловчи тестлар мавжудми?

Мавжуд Мавжуд эмас Билмайман

12. ЗиёNET ахборот таълим порталаида курсга оид маълумотлардан фойдаланганмисиз?



Портал ҳақида маълумотга эга
эмасман



Фойдаланганман



Фойдаланмаганман

13.1*-жадвалда келтирилган масаланинг математик моделини компьютер ёрдамида қуинг.

14.1*-жадвал бўйича қурилган модель мохиятлиигини компьютер ёрдамида баҳоланг .

1*-жадвал.

№	y	x1	x2	x3	x4
1	70,3	84,9	10,1	28,6	1,3
2	49,2	75,6	5,1	24,5	1,0
3	53,8	77,8	5,6	24,9	1,2
4	56,3	82,6	5,9	25,0	1,2
5	58,6	83,7	6,2	25,1	1,3
6	79,9	83,9	7,5	26,9	1,4
7	82,5	84,1	7,6	27,3	1,5
8	87,8	84,2	7,7	27,8	1,5
9	91,8	84,6	8,4	30,8	1,8
10	93,2	84,7	9,1	31,1	2,3
11	129,1	85,5	9,6	31,6	2,4
12	139,8	91,9	9,7	32,3	2,7

15. Куйидаги динамик дастурлаш масаласининг математик моделини компьютер ёрдамида қуинг?

	A	B
1	1992	1520
2	1993	1676
3	1994	2042
4	1995	2364
5	1996	2700
6	1997	2867
7	1998	3408
8	1999	3936
9	2000	4421
10	2001	4572
11	2002	5140
12	2003	5714
13	2004	6012
14	2005	6811