

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

---

*Қўлёзма ҳуқуқида  
УЎК 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
<b>I БОБ. ЭЛЕКТРОН АХБОРОТ ТАЪЛИМ МУҲИТИДА ТАЛАБАЛАРНИНГ КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ БЎЙИЧА КОМПЕТЕНЦИЯЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ .....</b>	<b>12</b>
1.1.Компьютерли моделлаштириш курсини ўқитишнинг мавжуд ҳолати.....	12
1.2. Электрон таълим ресурслари талабаларда компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини шакллантириш воситаси.....	30
1.3.Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини шакллантиришнинг таркибий тузилмаси.....	40
I боб бўйича хулосалар.....	49
<b>II БОБ. ЭЛЕКТРОН АХБОРОТ ТАЪЛИМ МУҲИТИДА ТАЛАБАЛАРНИНГ КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ БЎЙИЧА КОМПЕТЕНЦИЯЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ МЕТОДИКАСИ.....</b>	<b>51</b>
2.1. Компьютерли моделлаштириш воситалари ва бошқичларини ўрганиш жараёнида шаклланадиган компетенциялар тавсифи.....	51
2.2. Талабаларда компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларни ривожлантириш модели.....	69
2.3. Талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантириш методикаси.....	77
2.3.1. Маъруза машғулотини ўтказиш методикаси.....	81
2.3.2. Амалий машғулотни ўтказиш методикаси.....	91
2.3.3. Лаборатория машғулотини ўтказиш методикаси.....	100
2.3.4. Мустақил таълимни ташкил этишга оид тавсиялар.....	104
II боб бўйича хулосалар.....	110
<b>III БОБ. ТАЛАБАЛАРНИНГ КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШГА ОИД КОМПЕТЕНЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ БЎЙИЧА ТАЖРИБА-СИНОВ ИШЛАРИ.....</b>	<b>112</b>
3.1. Тажриба-синов ишларини ташкил этиш ва ўтказиш методикаси .....	112
3.2. Тажриба-синов ишлари натижалари ва уларнинг статистик таҳлили....	123
III боб бўйича хулосалар.....	134
Хулоса.....	136
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	139
Иловалар.....	153

## КИРИШ

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳон таълим тизимида ўқитишнинг 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 йўналганлиги, 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 ўқитишга муқобил технологиялар (Face-to-face learning, Distance Education, E-Learning<sup>1</sup>)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 шакллантириш амалиётини кенг жорий этиш муҳим ўрин эгаллайди. Олий таълимда талабаларнинг компьютерда моделлаштириш ҳақидаги тасаввурларини ривожлантиришга имкон берувчи электрон ўқув-ахборот ресурсларини яратиш, ижодий фикрлашини ривожлантириш, ўқитишда билиш эҳтиёжини фаоллаштирувчи супертьюторлар (машқ қилдирувчи дастурлар) ва Blended

---

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

Learning<sup>2</sup> методини қўллаш Республикаимизнинг интеллектуал ресурслари салоҳиятини оширишга хизмат қилади.

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. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясида “узлуксиз таълим тизимини янада такомиллаштириш, сифатли таълим хизматлари имкониятларини ошириш, меҳнат бозорининг замонавий эҳтиёжларига мувофиқ юқори малакали кадрлар тайёрлаш сиёсатини давом эттириш”, шунингдек, “илмий-тадқиқот ва инновация фаолиятини рағбатлантириш, илмий ва инновация ютуқларини амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш”<sup>3</sup> устувор вазифалар сифатида белгиланган. Шу нуқтаи-назардан педагогика олий таълим муассасаларида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришда амалда қўлланилаётган аудитория-дарс усулига муқобил технологиялар (муносабатлар педагогикаси, ҳар томонлама тарбиялаш, қатъий белгилаб қўйилган дастурлар ва дарсликларсиз ўқитиш, лойиҳалаш ва юкломани кўпайтириш методи, креатив фаолиятга йўналтирилган ижодий топшириқлар ва бошқалар) ёрдамида компьютерли моделлаштириш компетенцияларини шакллантириш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”, 2020 йил 5 октябрдаги ПФ-6079-сон “Рақамли Ўзбекистон – 2030” стратегиясини тасдиқлаш ва уни самарали амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”, 2018 йил 19 февралдаги ПФ-5349-сон “Ахборот технологиялари ва коммуникациялари соҳасини янада

---

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

<sup>3</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”

такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги фармонлари, 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сон “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарор ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг I.“Ахборотлашган жамият ва демократик давлатни ижтимоий, ҳуқуқий, 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.Х.Алламбергенова, М.М.Арипов, У.Ш.Бегимқулов, Ф.И.Закирова, Н.А.Муслимов, Қ.Т.Олимов, Р.Ҳ.Ҳамдамов, М.Х. Лутфуллаев, Ш.С.Шарипов, Н.И.Тайлақов, О.Х.Тўрақулов, 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, очиқ ва масофадан туриб ўқитиш тизимларини ташкиллаштириш муаммоларини ҳал қилиш А.А.Андреев, Н.В.Апатова, В.В.Довган, Е.С.Полат, И.В.Роберт, Е.Г.Скибицкийлар томонидан ўрганилган.

Хориж 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, ишлаб чиқаришни автоматлаштириш 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 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.Мингбоев, МДХ 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.Хуторский, С.Р.Berger, W.Grahe, J.Harmer, L.Harvey ва бошқалар томонидан олиб борилган

Тахлиллар шуни кўрсатадики, юқорида келтирилган тадқиқотларда таълимда электрон ўқитиш воситаларидан фойдаланиш бўйича назарий ва моделлаштириш компетенцияларини ривожлантириш методикасини ишлаб чиқишга доир махсус, кенг қамровли тадқиқот ишлари амалга оширилмаган.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация Жиззах 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 ахборот таълим муҳитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш методикасини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

педагогика олий таълим муассасаларида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришнинг педагогик-

психологик жиҳатларини танқидий ва тизимли таҳлил қилиш;

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

дифференциал ёндашув ва визуаллашган ўқув 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 объекти** сифатида педагогика олий таълим муассасаларида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини электрон ўқитиш воситалари орқали ривожлантириш жараёни танланган.

**Тадқиқотнинг предмети** электрон ахборот таълим муҳитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш методикасининг мазмуни, шакли, метод ва воситалари ташкил этади.

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

**Тадқиқотнинг илмий янгилigi** куйидагилардан иборат:

компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларнинг когнитив, праксиологик, 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 хулосалаш кўрсаткичлари мазмунини ишлаб чиқилган:

талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришнинг методик таъминоти, объектга йўналтирилган дастурлар, офис дастурлар, амалий дастурлар пакети ва таълимни лойиҳалаш технологиялари интеграцияси асосида электрон ўқитиш воситаларини, ўқув материаллари интерфаоллиги ҳамда прогностик, танқидий баҳоловчи ва креативликни аниқловчи ижодий-интеллектуал топшириқлар мажмуасини ишлаб чиқиш 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 натижалари қуйидагиларда ўз аксини топган:**

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.kompmodel.uz](http://www.kompmodel.uz));

талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенциялар даражасини аниқлашга йўналтирилган мураккаблик даражаси турлича бўлган мослашувчан тест топшириқлари ишлаб чиқилган ва амалиётга жорий қилинган;

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



**Тадқиқот натижаларининг ишончилиги** хорижий ҳамда ОАК рўйхатидаги илмий журналларда чоп этилган мақолалар, халқаро ва республика миқёсидаги илмий конференциялар материаллари, илмий-методик тақлифларнинг 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 тақлиф этилган модель, ишлаб чиқилган электрон ўқитиш воситалари педагогика олий таълим муассасаларида ўқитиш сифати ва самарадорлигини ошириш, таълим жараёнларини 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 педагогика олий таълим тизимини янада такомиллаштириш бўйича меъёрий-ҳуқуқий 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 қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Электрон ахборот таълим муҳитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш методикасини ишлаб чиқишга оид тадқиқот натижалари асосида:

компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларнинг когнитив, праксиологик, мотивацион, рефлексив каби функционал компонентлари

таълим мазмунининг билимлар, фаолият усуллари ва тажрибалари тизимига интеграцияси асосида ишлаб чиқишга оид таклифлар “компьютерли моделлаштириш” электрон ўқув қўлланмаси мазмунига сингдирилган (гувоҳнома № DGU 02390, № DGU 05043) ва komrmodel.uz домени бўйича интернет тармоғига жойлаштирилган. (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 9 июлдаги 89-03-2490-сон маълумотномаси). Натижада педагогика олий таълим муассасаларида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетентлигини ривожлантиришга имкон 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 хулосалаш кўрсаткичлари мазмунини очиб бериш асосида ишлаб чиқилган тузилмавий-функционал модели “Информатика ўқитиш методикаси” бакалавриат таълим йўналиши малака талаби мазмунига сингдирилган. (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 12 августдаги 89-03-2782-сон маълумотномаси). Натижада талабаларнинг ўқув курсини ўзлаштиришлари осонлашган, моделлаштиришга оид компетенциялари ривожланиб курсни ўрганишга бўлган қизиқишлари кучайган;

талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришнинг методик таъминоти, объектга йўналтирилган дастурлар, офис дастурлар, амалий дастурлар пакети ва таълимни лойиҳалаш технологиялари интеграцияси асосида электрон ўқитиш воситаларини, ўқув материаллари интерфаоллиги ҳамда прогностик, танқидий баҳоловчи ва креативликни аниқловчи ижодий-интеллектуал топшириқлар мажмусини ишлаб чиқиш орқали такомиллаштиришга оид таклифлар ва тавсиялар ПЗ-2017-0927124 – “Таълим муассасаларида ҳамкорлик асосида

педагогик фаолиятни ривожлантириш” мавзусидаги амалий лойиҳа мазмунига синдирилган. (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 9 июлдаги 89-03-2490-сон маълумотномаси). Натижада талабаларда моделлаштиришга оид компетенциялари мазмунан такомиллаштирилган ва ўқитиш самарадорлигини оширишга эришилган.

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

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Тадқиқот мавзуси бўйича жами 39 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 ўқув қўлланма интернет тармоғига жойлаштирилган. Шунингдек, ишлаб чиқилган дастурий маҳсулотлар учун давлат интеллектуал мулк агентлигидан 2 та муаллифлик гувоҳномалари олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Тайёрланган диссертация ишнинг умумий тавсифи кириш, учта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати, иловалардан ташкил топган бўлиб, 135 саҳифада ёритиб берилган.

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

## **1.1. Компьютерли моделлаштириш курсини ўқитишнинг мавжуд ҳолати**

Жамият ва фан технологиялардаги ўзгаришлар таълим тизимида янги муаммоларни келтириб чиқармоқда. Ҳозирги кунда олий таълим муассасалари битирувчиларидан 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

Ўқитиш методикаси таълим йўналишида тақсил олаётган талабалар томонидан ўзлаштириладиган умумий ва ихтисослик фанлар мазмуни мактаб информатикаси дастурларига, шунингдек, касбий педагогик вазифалар моҳиятига тўла мос келади. Шу билан бирга, информатика ўқитувчисини тайёрлашнинг предметли блокада ўқитувчи фаолияти ва мактаб ўқув дастурларининг мазмуни билан бевосита боғлиқ бўлмаган фундаментал информатика бўлимларига тегишли бўлган фанлар мавжуд. Хусусан, бу бўлғуси информатика ўқитувчиси учун компьютерли моделлаштириш соҳасида ўқитишни 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 ўқитиш учун тўлиқ зарур деб таъкидлаш қийин эмас. Компьютерли моделлаштиришни ўқитиш жараёнида ахборот технологияларини қўллаш учун асос яратади, деб ҳисоблаш мумкин. Шу билан бирга, агар биз информатикани ўқитишнинг сифат жиҳатидан янги технологияларини (талабаларнинг лойиҳа ва тадқиқот ишлари, иқтидорли талабалар билан ишлашнинг турли шакллари 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 ўқитишда электрон ўқитиш воситаларидан фойдаланиш масаласини ҳал қилишнинг назарий шартлари мавжуд: таълимда компьютерли моделлаштиришни ўқитиш 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), ўқитиш воситаси сифатида компьютерли моделлаштиришдан фойдаланиш (Л.В.Жук, М.В.Ларионов,

Н.Б.Розова ва бошқалар илмий тадқиқот ишларини олиб боришган). Таълимда ўқитишнинг 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 ўтказишган.

Компьютерли моделлаштириш технологияларининг ривожланиши, унинг дарс 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 ўқитиш методикаси йўналиши ўқув режаси умумқасбий фанлар блогига киритилган. 2017 йилда тақдим этилган 5110700 – “Информатика ўқитиш методикаси” таълим йўналиши учун “Компьютерли моделлаштириш” фанининг тахминий дастурига мувофиқ[6], курснинг асосий мақсади “талабаларнинг моделлаштириш ҳақидаги ғояларини илмий билиш усули сифатида кенгайтириш, билиш ва тадқиқот фаолиятини юритиш воситаси сифатида компьютерлардан фойдаланишга қаратилган”. Э.А.Бабкин фикрича “Информатика ўқитиш методикаси” йўналиши талабалари учун “Компьютерли моделлаштириш” фанининг асосий мақсадларига қуйидагилар киради: талабаларнинг умуман моделлаштириш ва хусусан компьютерли моделлаштириш асослари тўғрисида назарий билимларини шакллантириш; турли соҳаларга оид бўлган моделларини тузишда ва компьютерда моделлар устида тажрибалар ўтказишда амалий кўникмаларни эгаллашлари зарур ҳисобланади. Муаллифларнинг фикрига кўра, фанни ўрганиш мақсадлари қуйидагилардан 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” ўқув курсининг мақсади (“Информатика ўқитиш методикаси” таълим йўналишлари учун давлат таълим стандарти) қуйидагиларни белгилайди: замонавий моделларни қуриш, жорий этиш ва тадқиқ этиш усуллари тўғрисида асосий маълумотларни тақдим этиш, табиатдаги ҳар хил объектлар, 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 табиий тизимларини, шунингдек таълим соҳасидаги кўникмаларни шакллантириш кабиларни ўрганишни назарда тутди [60]. Муаллиф курснинг қуйидаги 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 дарсларни 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 қобилиятларни 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; б) 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 ўқитишда талабаларда тадқиқот фаолияти кўникмаларини шакллантиришга яъни, Олий таълимнинг стандартида кўрсатилган зарур компетенцияларни ривожлантиришга эътибор қилиш, жумладан: 1) табиий ахборот ва математик билимлардан замонавий ахборот маконида фойдаланиш қобилияти; 2) ўз-ўзини таёрлаш 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, 60б.]. 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 ўқитиш мазмунини шакллантиришга турли хил ёндашувларни таклиф қилишганини кўриш мумкин. И.И.Раскина компьютерли моделлаштириш ўқув курсининг мазмунига қуйидагиларни киритади: 1) компьютер модели ва компьютерли моделлаштириш тушунчаси; 2) математик модель тушунчаси, математик моделларнинг ҳар хил таснифлари, математик моделни 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 тафсилотлари даражаси педагогик олий таълим муассасасида ўқитишнинг ўзига хос хусусиятларига мос келиши керак бўлган аниқ компьютерли моделларини ишлаб чиқиш кабилар [99].

Э.А.Бабкин, О.М. Бабкиналар “Информатика ўқитиш методикаси” йўналиши талабалари учун компьютерли моделлаштиришни қуйидаги 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 объекти сифатида ишлатиш; 3) дастурий таъминот моделларини (юқори даражадаги дастурлаш тиллари, тиллар ва моделлаштириш тизимлари, универсал моделлаштириш тизимлари, жадвал процессорлари)ни татбиқ этишнинг 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 равишда моделларни яратишга қадар амалга оширилиши керак – деб таъкидлайди [25].

А.В.Могилев, Н.И.Пак, Э.К.Хеннернинг таъкидлашича, компьютерли моделлаштириш “энг кудратли 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 қуйидаги асосий масалалар кўриб чиқилади: 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; уфққа 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 махсус 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 кўрсатилган. Иккинчи қисмда у сифатли таҳлил қилиш қийин ёки имконсиз бўлган ва жараённи тўғридан-тўғри компьютерда моделлаштиришни талаб қиладиган муаммоларни келтириб чиқарадиган тушунчалар (хаотик хатти-ҳаракатлар, уяли автоматлар, перколяция ва кинетик ўсиш муаммоларини намоиш этадиган тизимлар ва бошқалар кўриб

чиқилади). Муаллиф математик пакетлар (Mathematica, Maple, Matlab, MathCAD) ёрдамида динамик тизимни ўрганишга мисоллар келтириб ўтган [113]. Р.В.Маернинг таъкидлашича, компьютерли моделлаштириш усуллари ишлаб чиқиш, агар у талабаларнинг жисмоний, биологик, ижтимоий ва бошқа жараёнларни симуляция қиладиган компьютер дастурлари тўпламини яратиш ва ўрганиш фаолиятига асосланган бўлсагина самарали бўлади, – деб таъкидлайди. Талабалар компьютерда моделларини яратиш ва улардан турли хил объектларни (жараёнларни) ўрганишда фойдаланишнинг 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 қилади. 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 курсининг 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 кўшимча 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 ўқув 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 – “тизимининг мазмуни компьютерли моделлаштириш фанини ўқитишнинг учта даражаси бўйича ўқув материални ўз ичига олади. 1. Биринчи даражанинг мақсади: моделлаштиришнинг асосий тушунчалари ҳақидаги билимларни шакллантириш ва фойдаланувчи даражасида тайёр компьютер ва ахборот моделлари билан ишлаш қобилиятини шакллантириш. 2. Иккинчи даража:

ишлаб чиқувчилар даражасида компьютер моделларини лойиҳалаш, ишлаб чиқиш ва амалга оширишнинг асосий методологиялари тўғрисида билимларни шакллантиришга қаратилган. 3. Учинчи даража: талабаларни мактаб информатика курсида ўқитувчи даражасида моделлаштиришни ўқитиш методикасини яратиш бўйича билим ва кўникмаларни шакллантиришга қаратилган. Муаллиф ўқитишнинг асосий усули сифатида ўқув телеконференциялар методидан ва компьютерли моделлаштириш соҳасидаги тушунчалар ва вазифалар тизимини ақс эттирувчи электрон таълим ресурслардан фойдаланишни таклиф қилади [28, 29]. С.М.Комарованинг диссертация тадқиқотида ахборот технологиялари ёрдамида компьютерли моделлаштириш фанининг мавзулараро масалалардан фойдаланган ҳолда педагогик таълимнинг бакалаврларини ўқитиш методикасини ишлаб чиққан. Ушбу методика дастурлаш воситаларидан фойдаланган ҳолда информатика ва математиканинг фанлараро алоқаларини ривожлантиришга қаратилган. Талабаларни компьютерли моделлаштиришга ўргатиш замонавий дастурлаш билан боғлиқ 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 чиқишга, шунингдек, мураккаб маълумотлар тузилмалари (тўпламлар, массивлар, ёзувлар, синфлар, объектлар) ва дастурлаш ёрдамида компьютер дастурини ишлаб чиқиш зарур бўлган масалалар кўриб чиқилади. С.М.Комарова талабаларга компьютерли моделлаштиришни ўргатишда лойиҳа услубидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ – деб ҳисоблайди. Бу мустақиллик, ижодкорлик, тадқиқот қобилиятларини ривожлантиришга, амалий муаммоларни ҳал қилишда моделлаштириш усулини касбий фаолиятда қўллашга тайёрлигини шакллантиришга ёрдам беради – деб таъкидлайди [57]. Кўриб турганимиздек, талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид билимларни

шакллантириш, моделларни яратиш ва тадқиқ қилиш бўйича асосий кўникмаларни, 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 кўплаб семантик маъноларга эга. Агар биз моделларни билим олиш воситаси деб ҳисобласак, унда “модель” тушунчасига қуйидагича таъриф бериш мумкин: Модель (лотинча модуль - ўлчов, намуна) – бу тадқиқот жараёнида моддий ёки ақлан тасаввур қилинган объект нусхасини тўғридан-тўғри тадқиқот объекти сифатида ўрганишдир [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 қандайдир мувофиқликда бўлади ва модель асл нусхани баъзи босқичларида у ёки бу тарзда алмаштиришга қодир жараён ҳисобланади. Шундай қилиб, моделлаштириш жараёни мавжудлигини қуйидагилар 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 ғояларни шакллантиришдир. Моделларни ва моделлаштириш турларини таснифлаш масаласи шу қадар муҳимки, деярли барча тадқиқотчилар ва ўқув курслари муаллифлари бунга катта эътибор беришади. Шундай қилиб, В. Д. Боев [27] моделларни таснифлаш учун қуйидаги асосларни таклиф қилади: • объектнинг моделлаштирилган томони хусусияти бўйича: функционал (кибернетик), таркибий ва ахборот моделлари; • объектда содир бўладиган

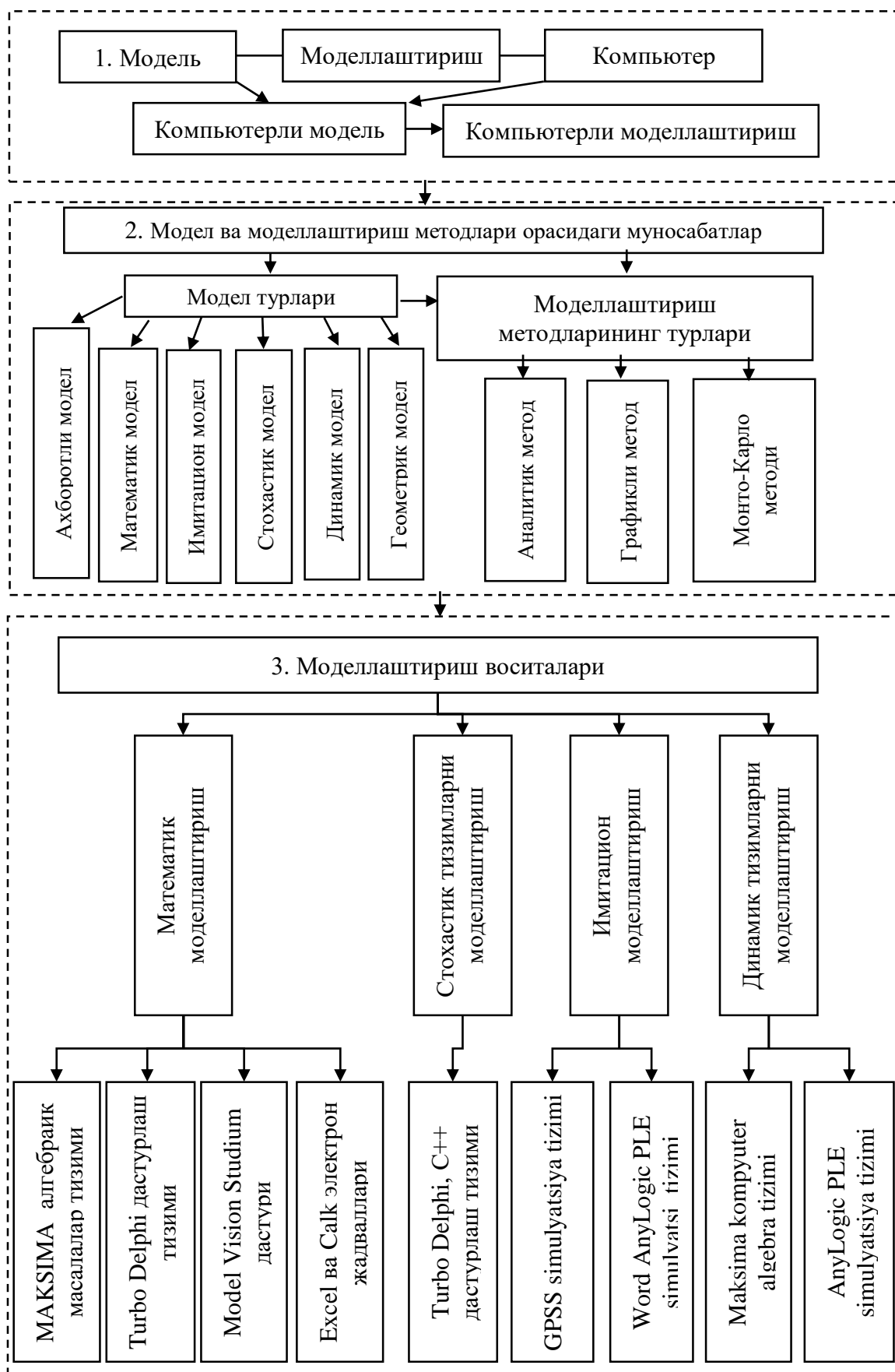
жараёнларнинг табиати бўйича: детерминистик ва стохастик; статик ва динамик; дискрет, узлуксиз ва дискрет-uzлуксиз моделлар; • амалга ошириш йўлига кўра: мавҳум (аклий) ва моддий моделларга бўлинади. А.В.Могилев, Н.И.Пак, Э.К.Хеннерлар фикрича [78] моделлаштириш табиий ва мавҳум ёндашувларни ўз ичига 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 эттирмоқдалар. 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 қуйидагича 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 очиқ 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 аниқловчи таркибий қисм ахборот тузилмаларининг тавсифи билан белгиланади. Масалан, шаҳар транспорт тармоғининг диаграммаси, аслида, бу фақат таркибий ахборот модели

ҳисобланади. 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 йиғиндиси ҳисобланади. 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 жараёни ёки объектнинг хатти-ҳаракатларини алгоритмик равишда тавсифловчи маълум дастурий таъминот тўплами бўлган моделни қуриш – деб тушунтиради. 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 чиқишда, бизга мавҳум моделларнинг юқоридаги таснифида симуляция моделларининг ўрнини аниқ белгилаш зарур бўлиб туюлади. Симуляция моделлари жиддий математик таркибга эга бўлишига қарамай,

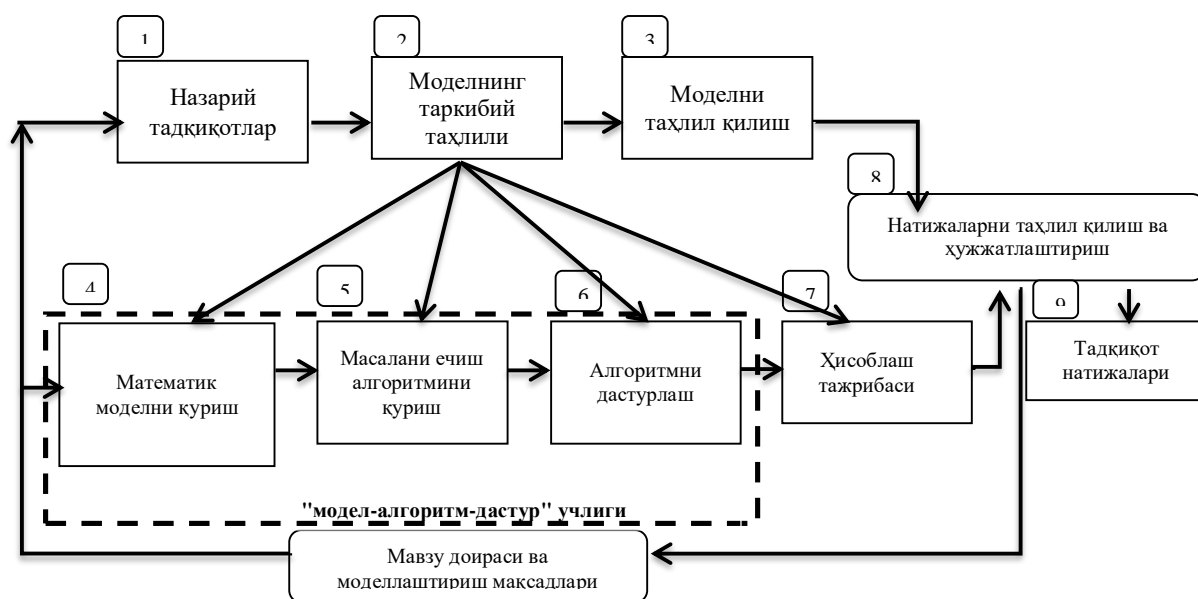


улар бизга математик ва ахборот моделлари ўртасида оралиқ мавқега эга бўлиб туюлади. Агар мураккаб тизимларни симуляция қилиш учун моделлаштириш ишлатилса, фақат математик воситалар ёрдамида симуляция қилинган тизимни тўлиқ тавсифлаб бўлмайди. Шу билан бирга, симуляция моделнинг асоси бўлиб математик 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 зарурий моделларни фақат ахборот сифатида таснифлашга имкон беради. Компьютерли моделлаштириш, хусусан чизиқли, чизиқсиз, динамик ва бошқа дастурлаш усуллари замонавий компьютер технологияларидан хусусан электрон ўқитиш воситаларидан фойдаланган ҳолда ўқитишга қаратилган малака ва кўникмаларини ҳосил қилишдир. Компьютерли моделлаштиришда бевосита математик дастурлаш, алгоритмлаш, математик моделлаштириш, сонли усуллар ва дастурлаш элементларини қўллаган ҳолда турли мураккабликдаги масалалар ечими топилади. Масала ечимини излашда электрон ўқув воситалари, компьютер технологияси иштирок этади. Таълимда компьютер технологияси – таълим мақсадларини аниқлаштириш ва таълим натижаларини қисман қафолатлаш, 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 моделлаштиришнинг жараёнинг таркибий тузилиши.

Жумладан компьютерда моделлаштириш жараёнини ташкил қилиш босқичларини қуйидагича тушунтириш мумкин. 1.1.2-расм.



1.1.2-расм. Компьютерли моделлаштириш жараёнини ташкил қилиш босқичлари

И.Робертнинг ёзишича, сифатли дастурлаш технологияси асосида таълимни компьютерлаштиришнинг қатор афзалликлари мавжуд: талабаларнинг интерфаол ҳолатда ишлашлари таъминланади; фойдаланувчи ва компьютер ўртасида узлуксиз тесқари 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 фойдаланишнинг 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 тахлили шундан далолат берадики, педагогик олий таълимда талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини электрон ўқув воситалари ёрдамида ривожлантириш методикаси, ўқитишда электрон воситаларни қўллаш сифати ва самарадорлигини ошириш муаммолари етарлича тадқиқ қилинмаган.

Бизнингча: педагогика олий таълим муассасаларида электрон ўқитиш воситаларидан фойдаланиб талабаларнинг компьютерли моделлаштириш компетентлигини ривожлантириш қуйидаги афзалликларини беради:

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

Электрон ўқитиш 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 чиқишда 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 услубияти ва технологиясини, ҳар қандай масалани компьютерли усулларини қўллаб 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 ўқув 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 қилади.

Тадқиқот мобайнида интернет тармоғига жойлаштирилган илмий мақолалар, маърузалар, 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 инобатга олиб, курснинг электрон ўқув методик комплексини ишлаб чиқиш; - курсни ўқитишга доир электрон дарслик, электрон қўлланма ва электрон ўқув-услубий мажмуаларини яратиш; - курсдан амалий ва мустақил таълимни ўтказишда 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 кўтариш, ҳар бир масалани ҳал этишда ижодий ёндашадиган ва келажакдаги фаолиятида мустақил ишлай оладиган рақобатбардош педагог кадрлар тайёрлаш имконини беради.

## **1.2. Электрон ўқитиш воситалари талабаларда компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини шакллантириш воситаси**

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

“Компьютерли моделлаштириш”ни электрон ўқув воситалари асосида ўқитиш орқали талабаларнинг моделлаштириш компетенцияларини шакллантиришнинг 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 ўқув материални тушуниш ҳисобланади. Ўқув ахбороти (ўқув адабиётлар, ўқув кўлланма 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 кўриб чиқилади. Ҳар қандай жамиятнинг ижтимоий қимматлиликлари ва устуворликлари тизимларида инсон соғлиғи муҳим ўринда туради.

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

- курс бўйича ўзбек тилидаги электрон дарслик ва қўлланмалар етарли эмаслиги;

- электрон дарслик ва қўлланмалар яратиш ва улардан дарс жараёнида фойдаланиш методикасининг ўрта ўзлаштирилмаганлиги;

- курсдан маъруза, амалий ва мустақил таълим учун замонавий ахборот технологияларини қўллаш бўйича услубий қўлланмаларнинг камлиги;

- информатика ўқитиш методикаси таълим йўналишида информатика ўқитувчиларни тайёрлаш бўйича ўқитишнинг услубий жиҳатлари, илмий мазмунини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар олиб борилмаётганлигини айтиш мумкин.

“Компьютерли моделлаштириш” курсидан дарсларни электрон ўқув воситалари ёрдамида ўқитиш катта аҳамият касб этади. Чунки, талабаларда электрон ўқув воситалари билан мустақил ишлай олиш кўникмасини шакллантириш уларни эркин фикрлаш, ҳар бир ходиса юзасидан ўзининг мустақил фикрини билдира олиш, “Компьютерли моделлаштириш” курсидан тушунчаларни ўзлаштириш, ҳолисона илмий таҳлил этиш хусусиятларини ривожлантиришда ёрдам беради [49]. “Компьютерли моделлаштириш” курсини ўқитишда электрон ўқув воситалардан фойдаланишнинг аҳамияти катта бўлиб, буни дарс натижаси ва самарадорлигидан аниқласа бўлади. Сабаби, электрон ўқув воситаларига асосланган дарсларда талабаларнинг фаоллиги таъминланади, барча талабалар гуруҳ фаолиятида қатнашадилар. Дарс қизиқарли, баҳс-мунозарага бой бўлади ва юқори самарадорликка эришилади. Чунки дарсларда анъанавий дарснинг камчиликлари тўлдирилади. Яъни, талабаларнинг пассивлигига йўл қўйилмайди. Ҳозирги замон талаби таълим беришнинг янги муҳитини яратиш, янги ахборот ва инновацион технологиялардан, электрон ўқув воситалардан фойдаланиб билим олишни ташкил этишни қуйидаги таркибий қисмларга ажратишимиз 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 ўқув воситаларини яратиш ва



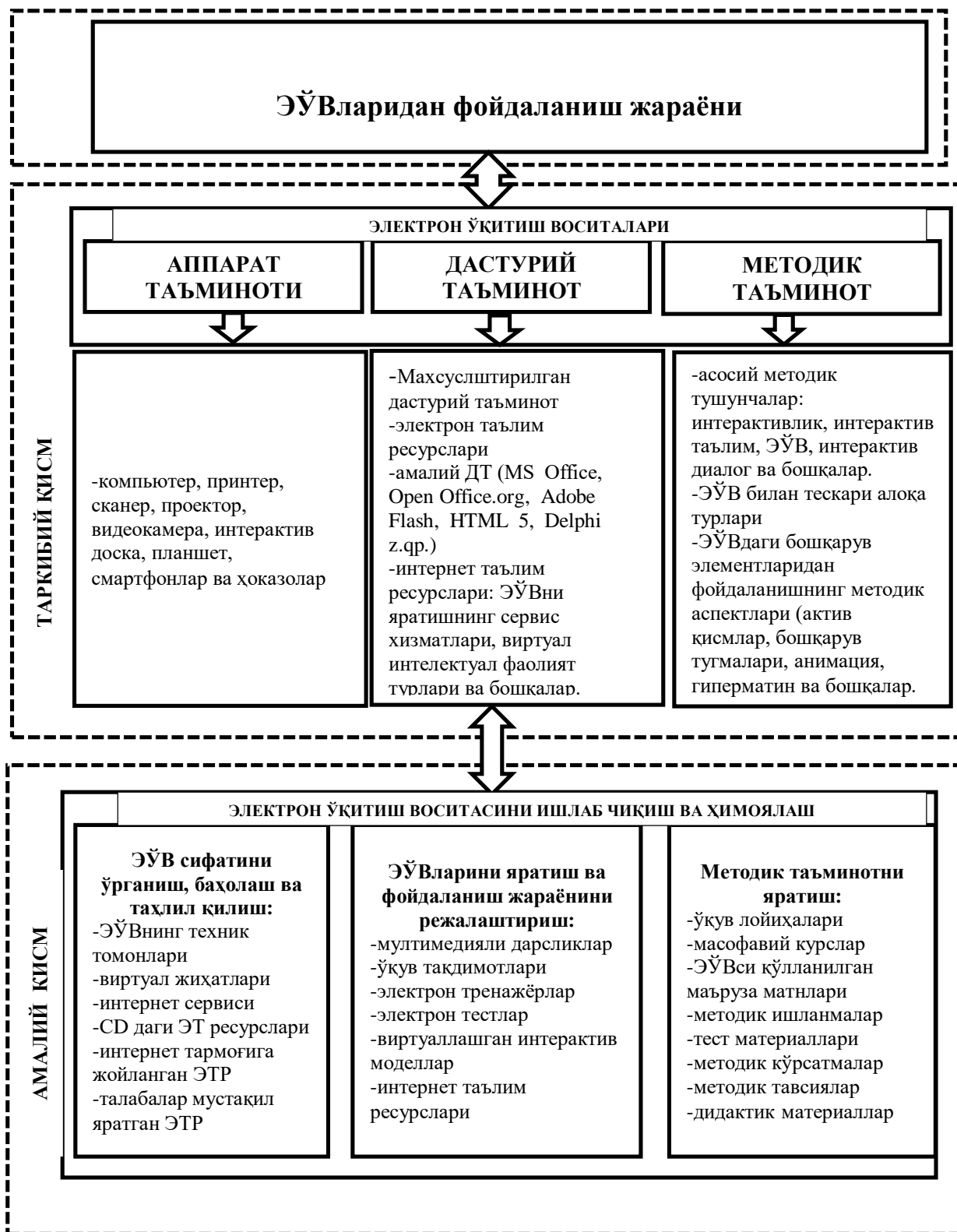
ундан таълим жараёнида фойдаланишда: методологик; дидактик; психофизиологик; психологик; техник талабларларга амал қилиш керак, деган хулосага келишни кўрсатди. (1.2.1-расм).

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

1. Психофизиологик талаблар – ўқитиш мазмуни сифатида педагогика соҳасини танлаган талабларнинг психофизиологик ва ёш хусусиятларини ҳисобга олиш, электрон ўқув воситаларнига қўйиладиган эргономик-психофизиологик талаблар қуйидагилар: экранда тасвирларнинг рангига қўйиладиган талаблар; экранда маълумотларнинг тузилишига қўйиладиган талаблар; тасвирларни узатиш усулларига қўйиладиган талаблар; экранда объектларнинг кўринишига қўйиладиган талаблар; интерфейснинг қулайлиги тамоийли.

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

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



**1.2.1-расм. ЭЎВнинг таркибий жиҳатлари.**

Гузеев, В. В. иерархик базага эга бўлган компьютерли ўқув курсларини яратиш учун қуйидаги босқичлар бажарилишини таклиф этади [32]: тушунчаларни иерархик кўринишда тасвирлаш; тўлдирувчи маълумотларни қўшиш; талабалар учун топшириқлар ҳажмини танлаш; топшириқларнинг

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

Қисқа вақт ичида сифатли таълим бериш – ҳар бир педагогнинг бурчидир. Маълумки, педагогика олий таълим муассасаларида фанлар бўйича яратилган ва фойдаланилаётган электрон ўқув воситалар жуда оз, уларнинг кўпчилиги талаб даражасида эмас. Ҳар бир педагог ўзи ўқитадиган фанни мукамал билиши мумкин, бироқ шу фандан электрон ўқув 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 чиқишга сарфлаши керак. Бу кўпчилик педагоглар учун қийинчилик туғдиради. Бу муаммолар турли касбдаги етук мутахассислар билан ижодий ҳамкорликда махсус дастурий воситаларни ишлаб чиқиш орқали бартараф қилиниши мумкин. Электрон ўқув воситаларни ишлаб чиқиш жараёнида, жуда бўлмаганда куйидаги мутахассислар жамоаси иштирок этиши зарур: дастурчи; веб дизайнер; услубчи; педагог; психолог [109]. Электрон ўқув воситаларини икки хил: автоном ҳолатда ишлашга мўлжалланган ва интернет муҳитида ишлашга мўлжалланган ҳолда яратиш мумкин. Биринчи турдаги электрон ўқув воситаларни гиперматн муҳаррирларига ўхшаш бўлиб, махсус яратиш воситаларига эга. Иккинчи турдаги электрон ўқув воситаларни куйидагилар: - курсни таҳрирлаш ва бошқаришда махсуслаштирилган дастурлардан фойдаланувчи; - курсни таҳрирлаш ва бошқаришда веб стандарт воситаларидан фойдаланувчи дастурга бўлинади.

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

тайёрланмаган талабалар максимал қулайлик билан тизимдан фойдаланиладиган; мураккаблаштирилган, табақалаштирилган тест тизимини ўз ичига олган; сунъий интеллект ва эксперт тизимлардан фойдаланиш каби имкониятлари бўлган электрон ўқув воситалари ишлаб чиқарилиши керак. Компьютерли моделлаштириш курси бўйича ишлаб чиқилган электрон ўқув воситалардаги маълумотларни вақт ўтиши билан осонгина янгилаб туриш имконияти бўлиши керак. Электрон ўқув воситаларнинг бундай хусусияти, у орқали оддий ҳамда тармоққа мўлжалланган тестларни ҳам ўз вақтида замон талаби асосида ҳам мазмунан, ҳам шаклан янгилаб туришга имконият беради. Педагогик олий таълим муассасасида компьютерли моделлаштириш курсидан таълимни назорат қилиш – электрон ўқув воситалари ёрдамида ўқитиш билан ўқиш фаолияти орасидаги тесқари алоқани юзага чиқаришдан иборат бўлади. Тесқари 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, ўқитиш методлари, ўзлаштирилган билим, кўникма ва малакаларни амалиётда қўллай олишни қамраб олади. Ўқитувчи таълим жараёнини лойиҳалашда янги ўқув материални ўқитиш 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 дарс жараёнидаги вазифаларини шартли равишда ЭЎВ асосида курс бўйича ўқув материални 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 материални узатишнинг турли усуллари, шунингдек, тизимда талаба саволларининг юзага келишига замин ҳозирлайди. Бундай йўналишлар ЭЎВга асосланган таълимда инобатга олиниши лозим. Электрон ўқув воситаларидан фойдаланиб таълим бериш аспектиининг асосий ғояси замонавий таълим назарияси ютуқларига асосланиши керак [67]. Шу ўринда компьютерли моделлаштириш курсидан таълим жараёнида ЭЎВларни қўллашнинг афзалликлари шундаки, талабаларнинг компьютерлар билан бемалол 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 характерга 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 арзон тушади. Энг муҳими, манфаатдор аудитория ҳоҳлаган маълумотини бир хил сифат ва тизимда олиши мумкин бўлади. Ниҳоят, 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, ҳар бир профессор-ўқитувчининг ўзига хос дарсни тушунтириш методи мавжуд. Компьютер орқали ёки масофали алоқага мўлжалланган, электрон ўқув воситаларидан фойдаланиш улар ичидаги самарасиз 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, дарслик шаклида тайёрланади, иккиламчи лойиҳалар – дарс ишланмалари, режалари, конспектлари сифатида ишлаб чиқилади”.

Компьютерли моделлаштириш курсини ўқитиш жараёнида электрон ўқув воситаларини яратиш ҳам дидактик лойиҳалаш жараёни биргаликда амалга оширилади. Компьютерли моделлаштиришдан электрон ўқитиш воситаларига асосланган таълимни ташкил қилиш фаолияти ўзаро боғлиқ 4 (тўртта) босқичда амалга ошади: 1-босқич – электрон ўқитиш воситаларига асосланган дарс лойиҳасини яратиш; 2-босқич – электрон ўқитиш воситаларига асосланган дарс алгоритминини ишлаб чиқиш; 3-босқич – электрон ўқитиш воситаларига асосланган таълимни амалга ошириш; 4-босқич – электрон ўқитиш воситаларига асосланган таълимнинг шакл ва мазмунини такомиллаштириш. Биринчи босқични амалга ошириш учун компьютерли моделлаштириш фани ўқитувчиси талабаларнинг назарий билим, амалий кўникма ва малакаларига қўйиладиган талабларни, ўқув материални ўрганиш мақсадларини, компьютерли моделлаштиришдан электрон ўқитиш воситаларига асосланган дарснинг дидактик мақсадларини аниқлайди ва уларни инобатга олган ҳолда ўқув материалга педагогик ишлов беради. Бу босқич фан ўқитувчиси томонидан педагогик сценарий ёзиш билан яқунланади. 2-босқичда фан ўқитувчиси ишлаб чиққан алгоритм асосида электрон ўқув воситаларига асосланган ўқитиш методикаси яратилади. Бу

босқич дастурни синовдан ўтказиш, мавжуд камчиликларни тузатиш билан яқунланади. 3-босқич асосан, фан ўқитувчисининг фаолиятдан иборат бўлиб, ўқитувчи ишлаб чиқилган методика асосида дарсларни ташкил этади. 4-босқич-илм-фаннинг сўнгги ютуқлари ёрдамида электрон ўқув воситаларига асосланган ўқитиш методларини такомиллаштириб боради.

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

Компьютерли моделлаштириш курсини ўқитиш бўйича ишлаб чиқилган электрон ўқув воситасида у ёки бу мавзу бўйича ахборотларни қайта ишлаш, унга ишлов бериш, билимлар асосида кўникмаларни шакллантириш, кўникмаларни такомиллаштириб малака даражасига кўтариш, мавзунини тўлиқ ўзлаштириш масалалари тўлиқ қамраб олинади.

Бундан кўринадики, электрон ўқув воситаларига асосланган таълим жараёнида қуйидаги хулосаларга келиш мумкин;

- ўқитиш меҳнатининг ўзига хос хусусиятлари қайд этилади;

- талабаларнинг ўқув материални идрок этиш, уларни билиш, тушуниш, татбиқ қилиш, таҳлил қилиш ва қайта бирлаштириш, баҳолашга оид хатти-харакатлари назарда тутилади;

- таълим натижалари, ўзлаштиришнинг қуйи даражасидан юқори даражасига кўтарилиш омиллари, машқлар тизими, мустақил ишлаш учун машқлар тўплами кўзда тутилади.

Талабаларни ҳар томонлама етук, комил инсон қилиб шакллантириш ғояси 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, таълим-тарбия жараёнига услубият соҳасидаги янгиликларни жорий қилиш асосий йўналиш бўлиб ҳисобланади. Бу эса ўз навбатида, электрон ўқув 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 битирувчисининг “портрети” бўлиб талаба компетентлигини белгилашда муҳим рол ўйнайди, чунки компьютерли моделлаштириш нафақат табиий фанлар блогида, балки анъанавий равишда 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 қилинган [12]. Компьютерли моделлаштириш компетенцияси муаллиф томонидан бошқарув қарорлари самарадорлигини ошириш учун математик моделларни куришда математик билим ва усулларни



қўллаш қобилияти ва тайёрлиги сифатида таърифланган. Ушбу компетенциянинг таркибий қисмлари, муаллифнинг фикрига кўра, қуйидагилар: математик билимлар; математик моделларни қуриш қобилияти; мутахассиснинг муваффақиятли 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 моделлаштириш компетенцияси тушунчаси “мактаб-университет” тизимига 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.Хуторскийнинг фикрига кўра, компетенция – бу ўқитувчининг шахсий фазилати деб қаралади (характеристикаси). Шу билан бирга, маълум бир профессионал соҳадаги ваколат – бу маълум бир объектлар 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.Хуторской компетенциянинг уч босқичли тузилишини тақлиф қилади: 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 компетенциясининг таркибий қисмлари	Таркибий қисмлар тузулиши
<i>Фанга оид компонентлар</i>	математик ва имитацион моделларнинг асосий турларини ишлаб чиқиш ва амалда қўллашда компьютер технологиясидан фойдаланиш метод ва принципларини билиши.
<i>Ижодий изланиш компонентлари</i>	ўз тадқиқотлари фаолиятни режалаштириш ва амалга ошириш қобилияти; натижаларни асослай олиши.

Гап шундаки, таълим парадигмаси, анъанавий равишда маълум бир даврда педагогик ҳамжамият томонидан тан олинган 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 узок вақтдан буён ҳукмронлик қилиб келатган ўртача шаклланган, анъанавий парадигма тушунилади. Замонавий (классик бўлмаган) таълим парадигмаси талабаларнинг фаол, ижодий фаолиятини назарда тутди (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 усуллари таълим мазмунига киритишни назарда тутди. Олий таълими тизимида компетенцияга асосланган ёндашув замонавий таълим парадигмасининг муҳим хусусиятларидан биридир. Унинг моҳияти шундан иборатки, билим ва кўникмалар ҳаракатчан бўлиши, ишлаши, қўлланилиши ва амалиётга йўналтирилган бўлиши керак.

Мобиллик парадигмаси – бу шахснинг билим ва кўникмалар захирасини 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, баёотлар, фактлар, алгоритмлар) ўртасидаги алоқани ўрнатиш қобилиятини назарда тутди. Бундай алоқаларни ўрнатиш қобилиятини биз компьютерли моделлаштириш компетенциясининг ишчи таърифи сифатида қабул қиламиз. Ўқитувчи мисолида компьютерли моделлаштириш соҳасидаги компетенция ҳақида 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); кўникмалар (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 тутди, аксинча қобилиятдан фарқли ўларок, бу маълум бир потенциал, ушбу фаолият тури учун мослашишдир. Хулоса қилиб айтганда, компетенция – бу “амалдаги компетенция” потенциалини 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 тутди. Энди информатика ўқитувчисини компьютерли моделлаштириш соҳасидаги компетенцияларга эга – деб айтиш мумкин бўлади қачонки, агар унинг малакаси, билимларнинг юқори даражада

ривожланганлиги ва компьютерли моделларни ўқитишнинг операцион ва технологик таркибий қисмларини ўзлаштира олган бўлса.

Математик таҳлил қилиш ва моделлаштириш усулларидан фойдаланишни таъминлайдиган компьютерли моделлаштириш компетенциянинг таркиби, компьютерли моделлаштиришнинг босқичларини белгилаб олиш заруратини келтириб чиқарди [69], чунки улар Давлат таълим стандартларида белгиланадиган касбий фаолият таркибий қисмлари билан ўзаро боғлиқ ҳолда шакллантирилади. Компьютерли моделлаштиришнинг босқичлари қуйидагилар: 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 объекти 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 компетентциянинг профессионал таркибий қисмида асосий рол ўйнайди, чунки компьютерли моделлаштириш

хар қандай информатика ўқитиш методикаи йўналиши битирувчисининг касбий фаолияти учун ишчи воситага айланиб улгурди. Компьютерли моделлаштириш компетентцияси математик моделларни куриш, тахлил қилиш ва талқин қилишда математик билимларни ва усулларни реализатция қилиш ва қўллаш қобилияти сифатида касбий муаммоларни ҳал қилиш жараёнида аниқланади. Шу сабабли, моделлаштиришни профессионал фаолиятида махсус дастурий воситалар ва ресурслар; - амалий дастурий таъминот тўпламларидан фойдаланиш орқали амалга ошириладиган қобилият турларини, компьютерли моделлаштириш компетентцияси таркибига киришни олдиндан белгилайди; - амалий дастурий таъминот пакетлари компьютерли моделлаштириш воситалари саналади. Бугунги кунда ҳал этишга жиддий эътибор берилётган олий таълим муассасаларининг вазифаларидан бири бу талабаларнинг мустақил билим фаолиятини ташкил этишдир. Экспериментал ишлар шуни кўрсатдики, метакогнитив фаоллик талабалар билимларнинг турли соҳаларида ўрганилаётган тушунчаларнинг маъносини англаш қобилиятини оширади [86], бу метакогнитив компетентцияларни муваффақиятли ривожлантиради, шу жумладан информатикани ўқитишнинг калити – деб ҳисоблашимизга имкон беради. Метакогнитив компетентциянинг 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 компетентцияларни ривожлантиришга ҳисса қўшадиган ўқитиш усулларини амалга оширишга имкон беради, талабаларга улар амалга оширган ҳаракатларни акс эттиришни таъминлайди. Яъни талабаларнинг ахборот технологиялари соҳасидаги моделлаштириш компетентциясининг мавжуд ва юқорида келтирилган таркибий қисмларидан фарқли ўлароқ, қуйидаги компетентцияларни ўз ичига олади: дастурий таъминот пакетларида расмийлаштириш, математик моделлаштириш, инсон

хаёти давомида ўзини ўзи ташкил этиш ва ўз-ўзини ўрганишга тайёрлигини тавсифловчи метакогнитив компетенцияларни, компьютерли моделлаштириш компетенцияси таркибига киритиш таклиф этилади. Ушбу компетенциянинг киритилиши Олий таълимнинг давлат таълим стандартида, халқаро стандартларда белгиланган бакалаврларни тайёрлаш натижаларига кўйиладиган янги талаблар, шунингдек, электрон таълим муҳитда фаолиятини амалга оширишнинг замонавий тенденциялари, талабаларнинг билим мустақиллигини, ўз-ўзини ўрганиш қобилиятини шакллантириш алоҳида аҳамият касб этади. Метакогнитивизм, ақл ва рефлексив фаолият тушунчалари [91, 92] ҳақидаги қарашлардан сўнг, моделлаштиришни электрон муҳитда ўқитишда метакогнитив компетенциянинг асосий таркибий қисмларини ажратиб кўрсатишни таклиф этамиз, унинг ёрдамида ўқув 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 кўникмаларини ривожлантиришга ёрдам беради. 3) тартибга солиш – компоненти компьютерли моделлаштириш аппаратдан профессионал 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 қуйидаги тушунчаларни: яъни, мақсадларни белгилаш, режалаштириш, тартибга солиш ва баҳолаш қабиларни киритиш мумкин. Шунингдек, компьютерли моделлаштириш компетенциясини *когнитив, прақцеологик, мотивацион ва рефлексив компонентлардан* ташкил топган тўрт компонентли тузилиш доирасида кўриб чиқиш мақсадга мувофиқ – деб биламиз. Компьютерли

моделлаштириш компетенциянинг когнитив компоненти махсус белгилар ёрдамида математик тушунчалар, тоифалар, назариялар ва қонунлар билан ишлаш учун зарур бўлган моделлаштиришга оид билимлар миқдори учун қўлланилади. Шу билан бирга, информатика ўқитиш методикаси йўналишлари бакалаврларининг профессионал 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 эса – математик билимларни касбий фаолиятда амалий қўллаш кўникмалари ва тажрибаси, шу жумладан математик тилда реал дунё объектларини қуриш ва касбий фаолиятнинг ўзига хос вазият шароитлари асосида моделларни яратиш қобилияти учун жавобгар ҳисобланади. Информатика ўқитиш методикаси йўналиши бўйича бакалаврлар тайёрлашда праксеологик компонентнинг асосий мазмуни, дастурий таъминот пакетларидаги математик моделлаштириш усулларини ўзлаштиришдан ташқари, математик моделларни қуришда асл объектнинг 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

Таркибий қисмлар	Компетенция компонентлари			
	Когнитив	Праксиологик	Мотивацион	Рефлексив
<b>Компетенция намоён бўлиши</b>	математик тил ва математика рамзларини билади.	математик тилда махсус белгилар ёрдамида ҳақиқий объектлар моделини қандай қуриш кераклигини билади.	математик вазифалар формуланинг муҳимлигини тушунади.	танқидий таҳлил ўтказиши ҳақиқий моделни ҳақиқий математик белгиларда ифода қилади.
<b>Компьютерли моделлаштириш компетенцияси</b>	компьютерли моделлаштиришнинг асосий бўлимларининг	компьютерли моделлаштириш усулларини ўрта билади	компьютерли моделлаштириш аппаратни ўзлаштиришнинг	ўзининг компьютерли моделлаштиришдан

	математик аппаратларини билади ва компьютерли моделлаштиришнинг мақсадини белгилай олади.	профессионал равишда моделлаштира олади.	муҳимлигини тушунади компьютерли моделларни яратиш ва амалий муаммоларни ҳал қилиш заруратини тушунади.	маҳорат даражасини баҳолайди математик моделларни куриш аппаратини билади.
<b>Электрон таълим муҳитидаги компьютерли моделлаштириш компетенцияси</b>	амалий математик дастурлар пакетларнинг функционалигини билади.	амалий йўналтирилган вазифалар ечимини топишда математик пакетларнинг инструментал имкониятларига эга.	математик моделлаштиришнинг профессионал устунлигини англайди дастурий таъминот тўпламларини афзалликларини тушунади.	электрон таълим муҳитида олинган модел параметрларини баҳолашга қодир.
<b>Метакогнитив компетенция</b>	компьютерли моделлаштириш фаолиятни ташкил қилишнинг самарали усулларини билади.	мақсадларни аниқлай 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 қилади ўзини ўзи бошқариш ва ўзини қадрлаш орқали ўзини ўзи ташкил этиш орқали компьютерли моделлаштириш фаолиятни амалга оширади.

Мотивацион компоненти компьютерли моделлаштириш фаолиятга бўлган шахсий муносабатни 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 битирувчилари касбининг ўзига хослиги ва компьютерли моделларни яратиш учун математик аппаратни ўзлаштиришнинг муҳимлигини тушунишда ва касбий муаммоларни ечишда компьютерли моделлаштириш усулларини ихтисослаштирилган дастурларда қўллашнинг профессионал афзалликларини англашда намоён бўлади. Рефлектив компонент компьютерли моделлаштириш фаолият жараёнида ўз-ўзини баҳолаш, таҳлил қилиш, режалаштириш ва белгиланган мақсадларга эришиш қобилиятини белгилайди. Компьютерли моделлаштириш компетентциянинг профессионал 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-мазмуни ишлаб чиқилди.

### **I боб бўйича хулосалар**

Бобда электрон ахборот 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 кўникмаларини ривожлантириш билан узвий боғлиқлиги аниқланди.

Электрон таълим ресурслари талабаларда компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини шакллантиришнинг асосий воситаларидан бири эканлиги, электрон ўқитиш воситаларининг таркибий тузилиши, имкониятлари, қулайликлари, улардан таълим жараёнида фойдаланиш шартлари очиқ берилди.

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

Информатика ўқитиш 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, математик компетенция, дастурий таъминот пакетлари ёрдамида моделлаштириш ва метакогнитив компетенция турларига ажратилиб таҳлил қилинди.

**II БОБ. ЭЛЕКТРОН АХБОРОТ ТАЪЛИМ МУҲИТИДА  
ТАЛАБАЛАРНИНГ КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ  
БЎЙИЧА КОМПЕТЕНЦИЯЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ  
МЕТОДИКАСИ**

**2.1. Компьютерли моделлаштириш воситалари ва босқичларини  
ўрганиш жараёнида шаклландирган компетенциялар тавсифи**

Математик ва компьютерли моделлаштириш тушунчасининг расмий тавсифи мавжуд бўлсада, ахборот технологиялари воситалари ёрдамида математик моделни компьютерли моделга айлантириш мумкин. Шахсий компьютернинг математик аппарати ва ҳисоблаш воситаларининг яқин алоқаси туфайли ҳар қандай математик модел учун компьютерли моделни куриш имконияти мавжуд. Электрон ахборот таълим муҳити компьютерли моделлаштириш натижаларини тасаввур қилиш учун кенг имкониятларни беради, масалан, уфққа бурчак остида улоқтирилган жисмнинг ҳаракатини моделлаштириш ва графигини куриш ва ҳоказолар. Компьютерли моделлаштириш жараённинг математик компьютерли моделни тузиш билан боғлиқ бўлган масалаларни ҳал қилишнинг универсал воситаси ҳисобланади. Компьютерли моделлаштиришга бағишланган турли хил манбаларни таҳлил қилиш, уларнинг функционал имкониятларига қараб, математик моделларни тадқиқ қилиш ва такомиллаштириш учун компьютерли моделлаштириш дастурий воситаларини ва моделлаштириш босқичларини қуйидагича синфларини ажратиб олишга имкон яратади (2.1.1-2.1.2-жадваллар).

**2.1.1-жадвал**

**Компьютерли моделлаштириш ва дастурий воситаларининг  
турлари**

<b>Бўлимлар таркиби</b>	<b>Дастурий воситалар</b>
-------------------------	---------------------------

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

## 2.1.2-жадвал.

### Компьютерли моделлаштириш дастурий воситаларининг таснифи

Компьютерни моделлаштириш 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, моделлаштириш мақсади ва натижани тақдим этиш шаклидан қатъий назар, фойдаланувчи ёки дастурчи моделлаштиришнинг ҳар бир босқичида моделни такомиллаштира олади ва математик модел асосида мустақил равишда алгоритмни тузиш ва компьютерли моделини қуриш имкониятига эга бўлади.
Аналитик ва рамзий ўзгартиришлар 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

	дифференциал тенгламалар тизимлари, моделлаштириш натижасининг график кўринишини талаб қиладиган 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 (масалан, уфққа бурчак остида улоқтирилган жисмнинг траекториясини куриш дастури дастлабки маълумотларни киритишни талаб қилади: жисмнинг бошланғич тезлиги ва дастлабки бурчак катталиги)

Муайян моделларни ўрганиш учун ихтисослаштирилган дастурий воситалар талабаларни ўқитиш учун камроқ қизиқиш уйғотади, чунки улар мавжуд бўлган математик модел бўйича ҳисоб-китобларни амалга оширишга қаратилган бўлиб, улар фақат мавзу соҳасидаги мутахассислар учун тушунарли ва қизиқ бўлган махсус муаммоларни ҳал қилиш учун мўлжалланган. 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 мақсадга мувофиқ бўлади. Maple дастурий воситаси эса, берилган моделни ўрганишда унинг тақдимотини соддалаштириш кўплаб ҳисоб-китобларни ва рамзий ўзгартиришни талаб қилган 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 моделлаштиришни осонроқ ўрганиш мумкин: дастурлаш асослари информатикани ўқитишнинг асосий даражасининг бир қисми сифатида, олий таълимда ўқитишнинг юқори даражасининг бир қисми сифатида ўрганилади. Н.В.Макарова ва Ю.Ниловаларнинг фикрига кўра, дастурлаш воситалари муҳитида моделлаштириш, дастурлаш тилининг турли воситаларидан фойдаланган ҳолда моделлаштиришнинг исталган турини, мақсадини амалга ошириш мумкин: масалан матнни қайта ишлаш, рақамли маълумотларни қайта ишлаш, графикалар қуриш ва бошқалар [81]. Дастурлаш муҳитида моделлаштириш, 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 қўйишда бошланғич кўникмаларга эга бўлиш ва компьютерли-математик моделларни яратиш ва улардан фойдаланиш тажрибалари, тажрибалар ўтказиш, моделлаштириш жараёнида олинган натижаларни талқин қилиш мумкин (чуқурлаштирилган даражада) [91]. Таълим жараёнининг ушбу босқичида моделлаштириш воситаларини ўрганиш педагогик аниқликнинг дидактик принципларига асосланади: дастурнинг визуал тарзда намоёни қилиниши, абстрактни ўртароқ шакллантиришга ёрдам беради, алгоритмик ва илмий турларини ўрганиш мотивлари ва билимларини мотивациясини ўрточароқ шакллантиришга ёрдам беради, атрофдаги дунё, шунингдек, билим ва ижтимоий амалиётда турли соҳалардаги билимлардан фойдаланиш кўникмаларини ривожлантиради. Кейинги босқичда талабалар асосий ва юқори даражалар доирасида Pascal, Basic каби

процедуралари дастурлаш тилларини ўрганадилар. Олий таълимда юқори даража доирасида компьютерли моделлаштиришни 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 ўқув 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 қиладиган 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 қилишнинг универсал усули сифатида талабаларнинг билимларини ривожлантириш, математик ва ахборот технологиялари тушунчаларининг келишилган таркибини танлашда янги ёндашувларни ишлаб чиқишни ўз ичига олади, мутахассисларни тайёрлашда ўқитишнинг 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 яратиш бўлган – деб тахмин қилади (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 муҳитининг янги таркибий қисмларини мустақил ўзлаштиришни, моделлаштиришнинг янги визуал кўринишини ишлаб чиқишни талаб қиладиган баъзи қўшимчалар билан ишлатилади, масалан, натижалар, қўшимча математик аппаратлардан фойдаланиш ва бошқалар. Иккинчи ёндашув лойиҳа асосида ўқитиш услубига асосланиб, талабанинг дастлаб математик, сўнгра компьютерли моделини яратиш ва дастурини ишлаб чиқиш бўйича мустақил ишини назарда тутди. 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 равишда ўзгартириш қобилиятини ривожлантириш билан боғлиқ бўлган биринчи ёндашувни қўллаш мақсадга мувофиқ – деб ҳисоблаймиз. Амалда, ўзларининг касбий фаолияти доирасида, компьютерли моделлаштириш соҳаси мутахассислари кўпинча яқунланган 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 ажратиш кўрсатишга имкон берди (2.1.3-жадвал).

### **2.1.3-жадвал.**

#### **Компьютерли моделлаштириш босқичларини ўрганиш жараёнида шаклландиган компетенциялар**



<b>Компьютерли моделини яратиш босқичлари</b>	<b>Моделлаштириш босқичларини ўрганишда шаклланадиган компетенциялар</b>
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 услублари маданиятини эгаллаш, мумкин бўлган такрорланишлар қонуниятини топиш компетенцияси, вазифага мос ечиш усули ва воситасини танлаш.
3. Алгоритмни дастурлаш тилида ёзиш	Муаммони ечишга ижодий ёндашиш қобилияти, муаммоларни ҳал қилишда турли хил ўқув фанлари бўйича билимлардан фойдаланишга тайёрлиги, алгоритмик моделлаштириш усулларини билиши компетенцияси
4. Дастурни киритиш ва таҳлил қилиш	Аналитик фикрлаш компетенцияси
5. Дастурни синовдан ўтказиш ва ечимнинг тўғрилигини исботлаш	Моделлаштириш натижасини, ечимни етарлича баҳолай олиш, тузилган алгоритмини такомиллаштиришнинг мумкин бўлган усулларини топиш компетенцияси

Математик масалалар синфларини танлаш дастурлашни ўқитишнинг мазмунли асослари сифатида фан ўқув 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, ўқув 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.

Электрон ўқитиш воситаси таълимнинг энг асосий элементи бўлиб, у компьютерли моделлаштириш ўқув курсинининг маълум бир бўлимини мустақил ўрганишни таъминловчи ва ўзида одатдаги ўқув 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 қуйидагиларни киритиш мумкин [12]:

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

учун хавфли объект 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 ўқитиш воситасиларини яратиш ишларини янада ривожлантириш учун қуйидагиларни амалга ошириш зарур:

- электрон ўқув воситаларини яратиш учун илмий-ғоявий, услубий-дидактик, психологик-педагогик, санитария-гигиеник талабларни ишлаб чиқиш;
- электрон ўқув воситасилардан тўғри ва рационал фойдаланиш мақсадида уларни тайёрлаш бўйича махсус дастурларни ишлаб чиқиш;
- электрон ўқув 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, графикли, рақамли, мусиқали, видео, фото ва бошқа ахборотлар тўпламидир [17, 18, 43]. Электрон адабиётлар ўз ичига қуйидагиларни олади:

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

Электрон ўқув воситаси, бу дастурий-ахборот тизими бўлиб, ўқув фаолияти сценариясини амалга оширувчи компьютер дастурларидан иборат.

Электрон ўқув воситаси – анъанавий ўқув 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 механизидан ташқари натижаларни статистик қайта ишлаш воситалари ҳам бўлиши мумкин. Ўқитиш тизими – инсон-машина комплекси бўлиб, диалог режимида ишлайди ва тафаккур фаолиятини бошқариш учун хизмат қилади. Шунинг учун ўқув тизими электрон ўқитиш воситасига нисбатан кенгроқ маънони англатади. Ўқув 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 ўқув тизими – сунъий онгли элементларига эга бўлган ўқув тизимидан иборат. Бундай тизимлар нафақат талабага билим беради, унинг билимини назорат қилади, балки талабанинг ўқув фаолияти натижасига, асосан, қайси билимлари етарли эмаслиги нотўғрилигини аниқлайди ҳамда унинг назарий ва амалий билимларини қайта ишлашга йўналтиради, кўшимча маслаҳат беради.

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

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 қуйидаги шакллар орқали ифодаланади [51, 58]:

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

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

1-даражали электрон ўқув воситасида юқорида таърифланганидек, ўқув ва илмий материаллар фақат матн шаклида бўлиб, матн махсус дастурий қобикда, жумладан, WEB – саҳифа, Acrobat (PDF), Алгоритмик тиллар ва ҳоказоларда яратилган бўлиши керак. Электрон ўқув 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 ўқув воситасида ўқув материаллар матн ва икки ўлчамли график шаклида бўлиши керак. Бунда 1-даражадаги электрон ўқув воситаси талаблари тўла сақланган ҳолда, уларга қўшимча икки ўлчамли график тасвирлар бўлиши керак. График тасвирлар фотография, чизмалар, диаграммалар, графиклар, жадваллар рангли кўринишда ифодаланади.

3-даражали электрон ўқув воситасида мультимедиа (multimedia – кўп ахборотли) қўлланмалар, яъни маълумот уч ўлчамли график кўринишда, овозли, видео, анимация ва қисман вербал (матн) шаклда бўлиб, ўқув

материаллари замонавий инфорацион технологиялар имкониятларидан кенг фойдаланган ҳолда, матн, овоз, икки ва уч ўлчовли ҳаракатли тасвирлар билан бойитилган бўлади.

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

Электрон ўқитиш воситаларни шакли ва даражалари таърифларидан келиб чиққан 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 ўқитиш мақсадини ифодалашдан бошланиши зарур. Бундан ташқари, ушбу курснинг танланган йўналиш (мутахассислик) бўйича ўқитиш тизимидаги ўрни ва аҳамияти кўрсатилиши керак. Курснинг мавзулари ва бўлимларининг рўйхати ўзлаштириш даражаси кўрсатилган ҳолда берилиши мақсадга мувофиқдир.

2. Ўқув қўлланмасидаги 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 варианты иложи борича курс бўйича ўрганилган дастурий муҳитда яратилиши керак. Муаллифли дастурий маҳсулотларни ишлатилганда, уларни ўрганиш таълим олувчига қўшимча қийинчилик туғдирмаслиги зарур.

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

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

Электрон ўқув воситасини яратиш жараёни муаллифлардан бир вақтнинг ўзида яратилаётган ўқув воситасининг мазмунини ҳамда ахборот технологиялар соҳасидаги билимларни билишини талаб қилади. Бу амалда икки йўналишдаги мутахассисларнинг – “курс бўйича маърузачи” ва “дастурчи – мутахассис”ларнинг ўзаро ҳамкорлигини кўзда тутди. Ушбу ишни бажаришда қуйидаги асосий босқичлар тавсия қилинади: “Курс бўйича маърузачи»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 услубчилик даражалари муҳим рол ўйнайди. Тўғри тузилган маъруза матни кўйилган 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 маърузачининг саволлари ҳамда талабаларнинг бир-бири билан мулоқотларининг муҳимлигини ҳам четда қолдирмаслик керак. Электрон ўқув воситасини тайёрлашдаги муҳим 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 маърузачи”нинг дастурлаш бўйича билимининг даражаси бу ишга ҳалақит бермайди, лекин у ўзининг фани ва бошқа фанлар бўйича яратилган ўқитиш воситаси ва ўқитиш 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 ўқув воситасининг асосий таркиби қуйидагиларни ўз ичига олиши керак:

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

Электрон ўқув воситаси ва унинг ҳар бир бўлимидаги асосий материални беришдан олдин кириш қисмини ифодалаш керак. Бундан ташқари, электрон ўқув воситасида адабиётлар рўйхати бўлади. Кириш қисми. Бу қисм материалнинг тузилмаси мукамал 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 ўқув 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);
- ўқув дастури доирасидан чиқувчи, курснинг ривожланиши ва чуқур ўрганиши бўйича кўрсатмалар, айрим мутахассислар гуруҳи учун курснинг қайси бўлимларини ўрганилиши, изоҳлар учун қайси адабиётларга мурожаат қилиш зарурлигини қадам-бақадам кўрсатилади.

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

- вазифани қўйилиши (муаммони кўрсатиш);
- асосий вазифалар ва улар ечимининг аҳамиятини кўрсатиш;
- курснинг, бўлимнинг турли ҳолатлари бўйича геометрик, физик иллюстрациялар, мультипликациялар, клиплар;
- аудиофрагментлар;
- қўйилган вазифани ечишнинг бошқа усуллари;
- 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 ўқув воситасининг асосий матнини беришда “муаммоли вазият”, “ақлий ҳужум” усулини қўллаш таклиф этилади [93, 96, 103]. Бу усулда талаба муаммо, факт ҳодиса билан ноанавий усулда эмас (назарий материал – ечиш усуллари – кўрсатувчи мисол), балки, аниқ вазифани қўйиш ва ечиш натижасида танишади. Электрон ўқув воситасининг ҳар бир бўлими қуйидаги 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; ўқув 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 берилди.
- 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 қуйидагиларни олиши мумкин:
- предметли кўрсаткич (қидириш тизими); асосий доимийлар, ўлчамлар, ва бошқа параметрлар кўрсатилган жадваллар;
- асосий формулалар рўйхати;
- график, жадвал бошқа шаклларда берилган турли керакли маълумотлар;
- ёрдам тизими; электрон ўқув воситаси билан ишлаш қоидалари ва услубий тавсиялар берилди.

Дастурий таъминотга қўиладиган талаблар:

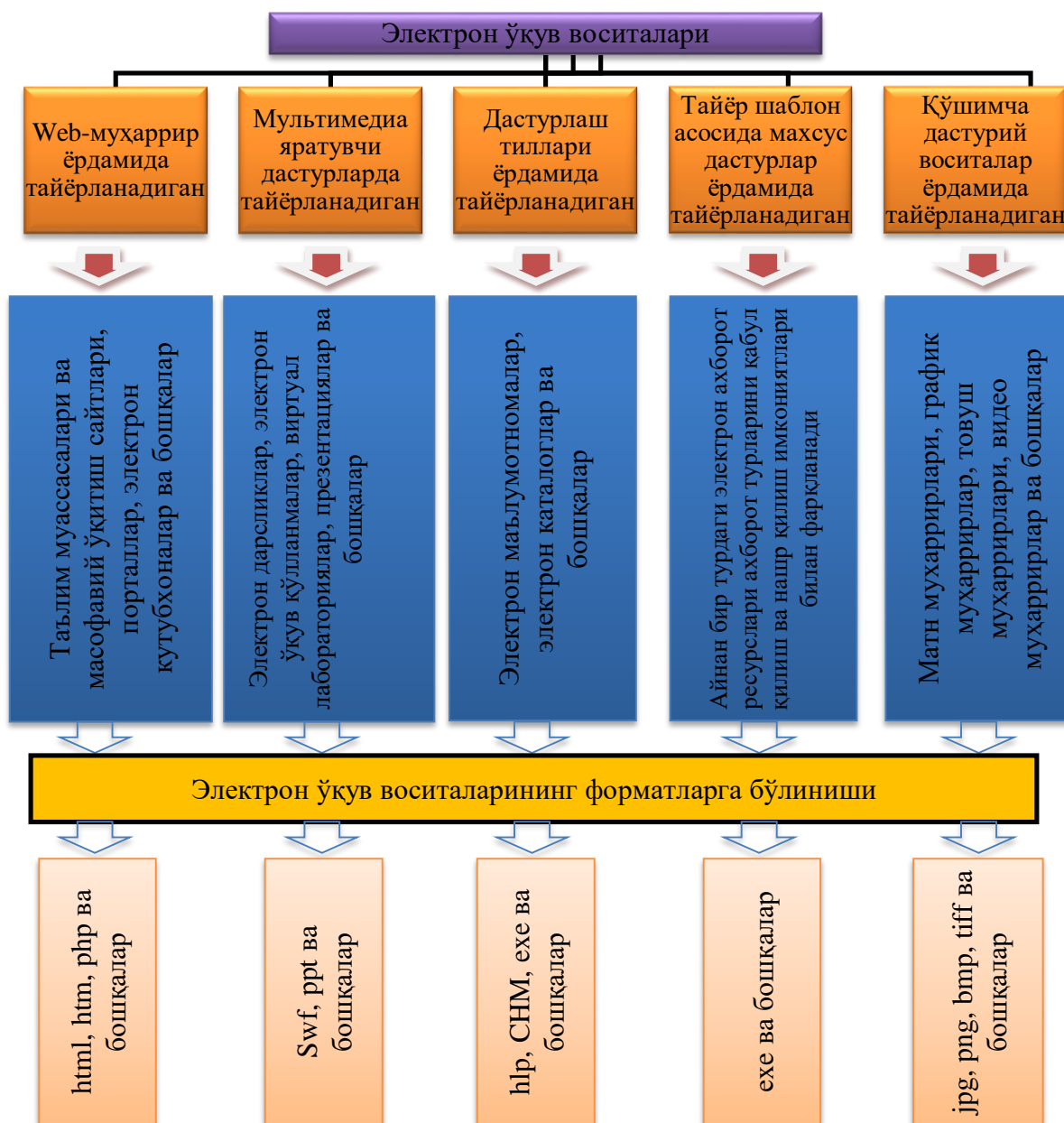
Яратилаётган ЭЎВнинг дастурий таъминоти қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- турли платформаларида ишлай олиши;
- "online" режимида ўқитиш имконияти;
- ўқитишда 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 ўқув воситасини бевосита яратиш бўйича ишлар бажарилади. Бунда унинг мазмуни кўрсатиш шаклидан юқори туриши керак. Материални кўрсатиш шакли мукамал бўлиши керак. Саҳифада 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 берилди, бунда харфларнинг рангини қора қора-кўкимтир рангларда ёзиш мақсадга мувофиқдир. Қора рангли фон ва оқиш рангли шрифтни ишлатиш тавсия этилмайди, чунки, бундай экран талабанинг кўзини тезда чарчатади. Дастурга график тасвирлар қўшилаётганда саҳифалар турли хил график ва рангли имкониятларига эга бўлган тизимлар орқали кўрсатилишини инобатга олган ҳолда кўп тарқалган аппаратли воситаларга мослашишни таъминлаш керак. Тасвирларни зичлашган график форматлари (gif, jpeg ва бошқалар) ишлатилса ўқув дастурининг умумий ҳажми анча камаяди. Анимация ҳолатларни имитация қилиш ва объектларни ҳаракатини кўрсатиш, матн ва овоз фрагментларини томошабинга визуал кўрсатиш бўйича чексиз имкониятларни яратиш 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 қуйидаги турларга ажратиш мумкин (2.1.1-расм). Электрон ўқув воситаларни тайёрлаш учун ҳозирда жуда кўплаб қўшимча дастурлар мавжуд бўлсада аксарият электрон ўқув воситалари асосан HTML (гиперматн тили) тилида яратилмоқда. HTML файл коди ҳоҳлаган оддий матн мҳаррири ёрдамида киритилиши мумкин. Дастур натижасини фақат Web-браузерлар орқали кўриш мумкин. Катта ҳамда интерактив ўқитиш воситаларни яратишда HTML кодларни қўлда киритиш анча машаққатли иш ҳисобланади. Ишни енгиллаштириш мақсадида турли хилдаги HTML муҳаррирлари яратилган. Булар ёрдамида электрон ўқув

воситасининг матн қисми матн муҳаррирларидек (MS Word, Word Pad ва ҳоказо) киритилаверади [ 107, 108, 109].



**2.1.1-расм. Электрон ўқув воситаларининг турларга бўлиниши.**

HTML кодни дастур автоматик равишда ҳосил қилиб боради. Турли объектларни, масалан жадвал, расм, видео кабиларни қўйиш имкониятини берувчи бошқариш тугмалари мужассамлашган. 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 хужжатларини яратишимиз мумкин. Multimedia Builder Macromedia фирмаси яратган дастурлар пакетининг бир қисми ҳисобланади. Электрон ўқув воситасига дизайн бериш ва шаблон яратиш учун асосан Adoby фирмасининг маҳсулотлари Photo Shop дастуридан кенг фойдаланилади. Photo Shop ёрдамида расмларга эффект 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 кутубхоналари томонидан бошқарилади. Видеофильмлар AVI (Audio-Video format), MPEG (Motion Picture Edition Group), WMF (Windows Media Format), DV (Digital Video), DIV (DivX videofomat) форматларда бўлади. Web саҳифалар учун WMF ва интернет учун махсус ASX видео форматлардан фойдаланилади. Электрон ўқитиш воситаси учун керакли расмлар юқорида санаб ўтилган Potoshop, Flash, 3DS Max ва шунга ўхшаш дастурларнинг расм типига қараб ҳоҳлаган бирида тайёрлаш мумкин. Электрон ўқув воситаларни яратишда BMP (Bitmap), JPEG (Potography 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.

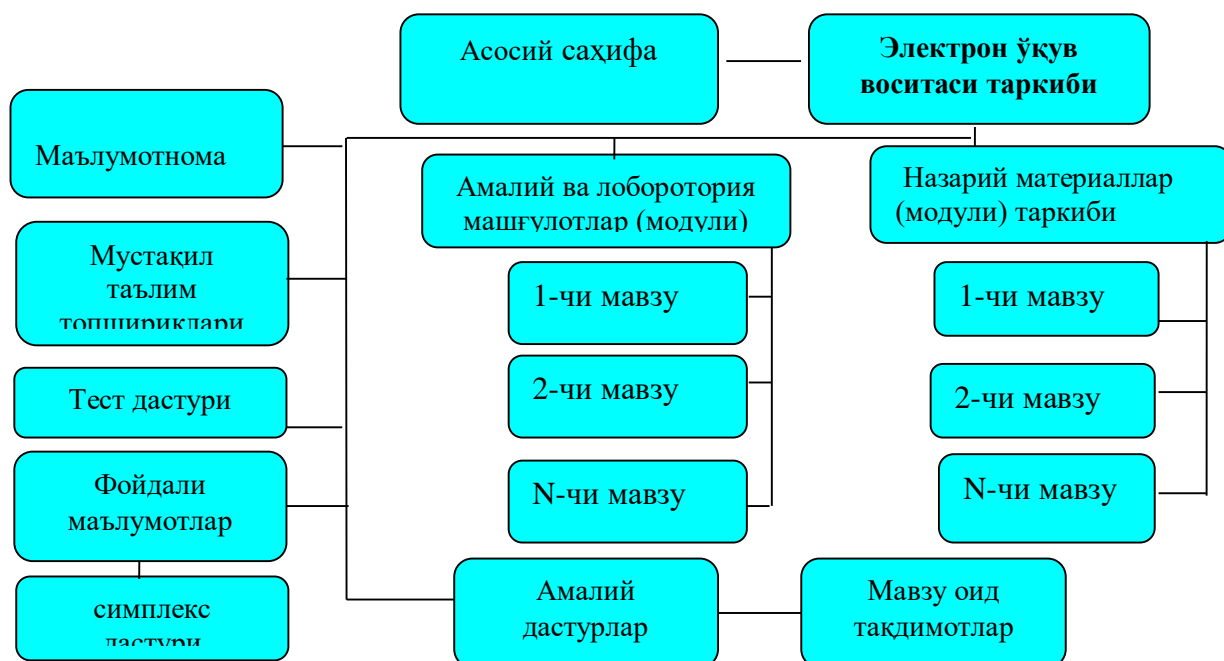
## **2.2. Талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантириш модели**

Замонавий таълим шароитида педагогик олий таълим муассасалари талабаларининг аудиторияда ҳамда мустақил ишлаш фаоллигини ошириш, уларнинг ижодий қобилиятларини ривожлантириш илғор педагогик технологияларидан ҳамда янги авлод ўқув 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 ўқув воситалари ёрдамида ўқитишдир [108, 121].

Компьютерли ўқитиш технологиясини жорий этишда асосан электрон қўлланма ва дарсликлардан фойланилади. Электрон ўқув воситаларидан компьютерли моделлаштириш курсини ўқитишда фойдаланиш моҳиятига қўра талаба диққатни жалб этган ҳолда кўп миқдорда 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 ўқув воситалари тажрибали ўқитувчи вазифасини, чекланмаган тушунтиришларни, саноксиз такрорлашларни, эслатишларни тақдим этган ҳолда бажаради.

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



**2.2.1-расм. Электрон ўқитиш воситаларининг таркибий қисмлари.**

*Электрон ўқув қўлланма* – ўқитувчилар ва таълим оловчилар 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 кенгаши тавсияси асосида чоп этиладиган) нашр ҳисобланади [107,108].

Электрон ўқув воситаси педагогик тажриба машғулотларнинг рақамлаштирилган видеолавҳалари, электрон ёки унга ўтирилган шаклда яратилган, талабалар ишларини дарслар бўйича режалаштирилган шаклда кўрсатилади. Электрон ўқув воситаси дарсда ва мустақил таълим олишга мўлжалланган бўлиб унда:

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

Талаба электрон ўқув воситасидан қуйидагича фойдаланиши мумкин:

Электрон ўқув воситасини ишга тушириш тартиби:

1. Дискдан дастурни компьютерга кўчиради.
2. Дастурни ишга туширади яъни файллар рўйхатидан (кириш.exe) ишчи файлни сичқонча ёрдамида икки марта босади ёки [www.kompmodel.uz](http://www.kompmodel.uz) интернет манзилига кирилади.
3. Экранда электрон ўқув қўлланманинг бош саҳифаси очилади (2.2.2-расм).
4. Асосий саҳифадан керакли бўлим танланади ва сичқонча келтирилиб чап тугма бир марта босилади.
5. Экранда танланган бўлим тушунчалари ва топшириқлари очилади ва талаба ўзига керакли материалларни ўрганиши мумкин. (Мустақил ишни бажаришда электрон ўқув қўлланманинг бошқа бўлимларидаги материаллардан фойдаланиши мумкин).



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

*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.

*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 материаллари* – маъруза ва амалий машғулотлар мавзуларига оид анимацияли слайдлар тақдим этилган.

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

*Excel дастури* – талабага электрон ўқув қўлланмадан чиқмаган ҳолда айрим масалаларни *Excel дастурида* бажариш имконияти берилган.

“Компьютерли моделлаштириш” курсидан электрон ўқув қўлланма услубий таъминотни ишлаб чиқишда қуйидаги асосий элементлар инобатга олинган.

- маъруза ва амалий машғулотларнинг компьютерли қўллаб-қувватланишини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган;

- “Компьютерли моделлаштириш” масалаларини компьютер ёрдамида ечиш бўйича методик кўрсатмалар ва тавсиялар берилган;

- ўқитишга мўлжалланган маълумотларнинг таркиби тўғрисида улардан аудиторияда фойдаланиш бўйича ёзилган услубий тавсиялари билан биргаликдаги тўлиқ маълумот берилган;

- тажриба машғулотларида электрон ўқув воситаси таълим олувчини ишга тайёрлаш, эксперимент ишларини (тажрибаларни) бажариш, натижаларга ишлов бериш, топшириқлар ва натижаларни ҳимоялаш хусусиятларига эга. Тажриба ишларида таълим олувчиларнинг билим ва кўникмаларини баҳолаш ҳамда назорат қилиш учун тузилган автоматлаштирилган тест дастури мавжуд;

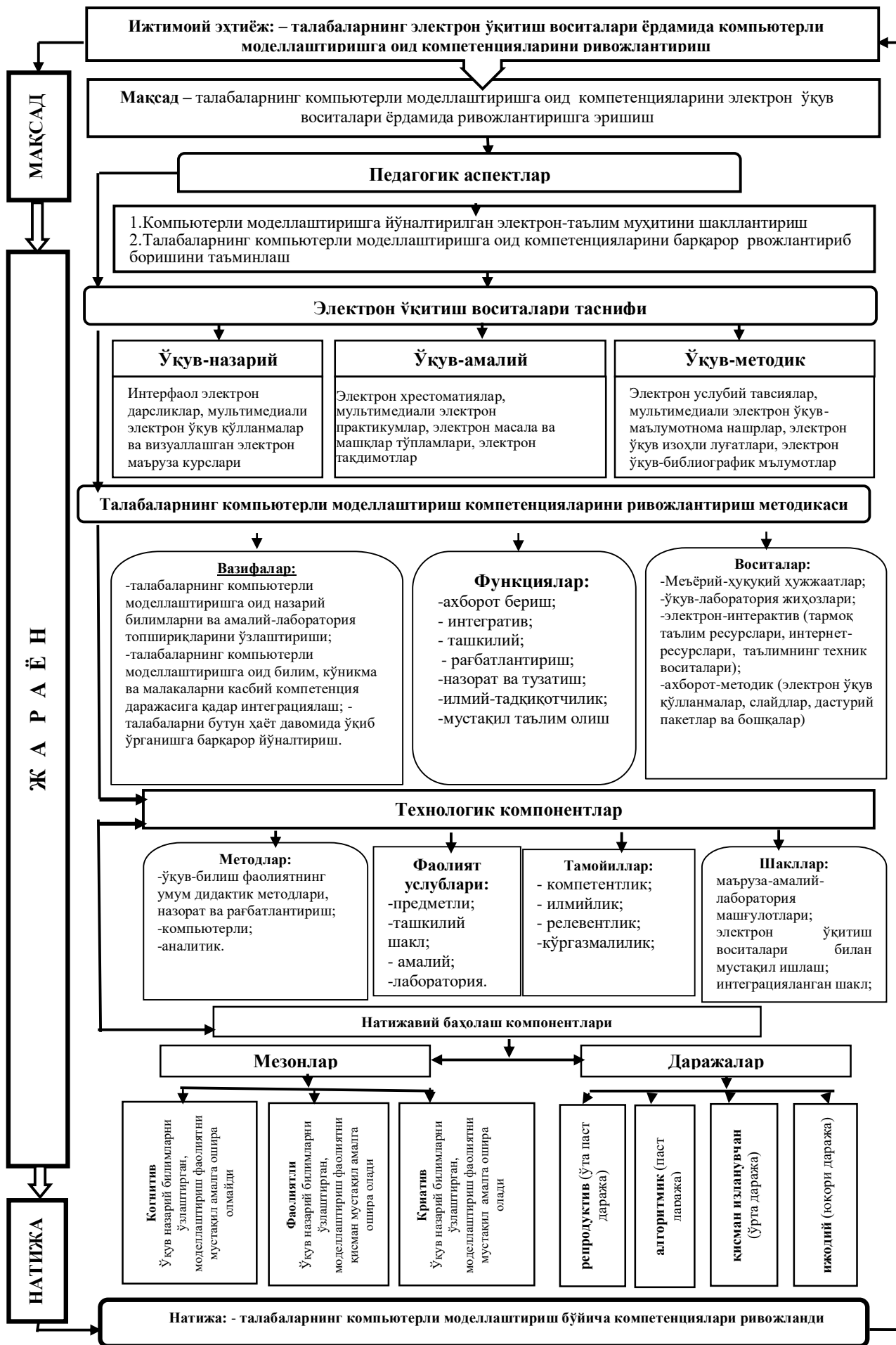
- амалий машғулотларда электрон ўқув қўлланма таълим олувчига машғулот мавзуси, мақсади ва ўтказилиш тартиби ҳақида маълумот етказди; жавобнинг тўғрилиги ёки нотўғрилиги ҳақида ахборот беради; ҳар бир таълим олувчининг билимини назорат қилади; топшириқларнинг зарурий назарий материали ва бажариш услубини кўрсатади; “педагог – электрон қўлланма – таълим олувчи” тартибида тескари алоқани амалга оширади;

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

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

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

Электрон ўқув воситаси асосида “Компьютерли моделлаштириш” курсини ўқитишни такомиллаштириш мақсадида қуйидаги тамойилларга эътибор қаратилган: - қўшимча электрон захиралар, дастурлар ва маълумотлардан фойдаланишни таъминловчи махсус 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-бири билан боғланганлик ва бошқалар) компетенциявий, шахсга йўналтирилган ёндашувларга таянган ҳолда электрон ахборот таълим муҳитида талабаларда компьютерли моделлаштириш курси 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 ахборот таълим муҳитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларни ривожлантириш заруриятини долзарблаштирувчи асосларни (таълим йўналдиши ДТС, малака талаби) ва мақсадлар иерархиясини ўз ичига олади.



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

Жараён компонентида электрон ўқитиш воситалари ва таълим технологиялари (кейс технологияси ва муаммоли таълим технологиялари) интеграцияси асосида талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантириш методикасини ишлаб чиқиш кўзда тутилган.

Натижа компоненти талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенциялар ривожланганлик даражасини доимий мониторинг қилиб боришни ташхислашни назарда тутди. Ривожланганлик даражасини баҳолашда талабаларнинг электрон ўқитиш воситаси ёрдамида моделлар қуриш босқичларини репродуктив, алгоритмик, қисман изланувчи ва креатив даражаларда баҳоланди. Педагог учун талаба шахсининг қандай индивидуал-психологик хусусиятлари фаолият жараёнидаги муваффақиятнинг мажбурий шарти сифатида киритилишини бошқаларга нисбатан малака, кўникма ва билимларни қанчалик тез, осон ва мустақам эгаллай олишини билиш ҳам муҳимдир. Педагогик олий таълим муассасасида компьютерли моделлаштириш курсидан таълимни назорат қилиш – электрон ўқув воситалари ёрдамида ўқитиш билан ўқиш фаолияти орасидаги тесқари алоқани юзага чиқаришдан иборат бўлади. Тесқари 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, ўқитиш 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 ўқитиш тарихини қамраб олади. Ўқитувчининг модели ўргатувчининг ҳаракати билан

қўйилган муаммони ҳал қилишга оид экспертнинг ҳаракатларини таққослашни амалга оширади ва таълимдаги изчиллик 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 моделлаштиришдан электрон ўқув воситаси ёрдамида дарс бериш ишлари режаси қўйидаги босқичлардан ташкил топган бўлиши керак.

1. Тайёргарлик ишлари. Бунда ўқитувчи асосан мавзуга мос адабиётларни танлайди ва мавзу материални ўқийди ва слайдларга жойлаштиради.

2. Маъруза таркибини ишлаб чиқиш.

3. Амалий-лаборатория дарс машғулотлари таркибини ишлаб чиқиш;

4. Мустақил таълим таркибини ишлаб чиқиш;

Назарий машғулот бу жамоавий фикр юритишдир. Олий таълим муассасаларида ўқитишнинг: сўзлаб (гапириб) тушунтириш, маъруза, суҳбат, намойиш қилиш (суҳбатни эвристика усулида олиб бориш) ва аралаш методлари кенг тарқалган. Компьютерли моделлаштириш курси таркибий тузилмаларидан ва назариясидан маъруза ўқишда намойиш қилиш ва аралашган усулни қўллаш ўрта 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.

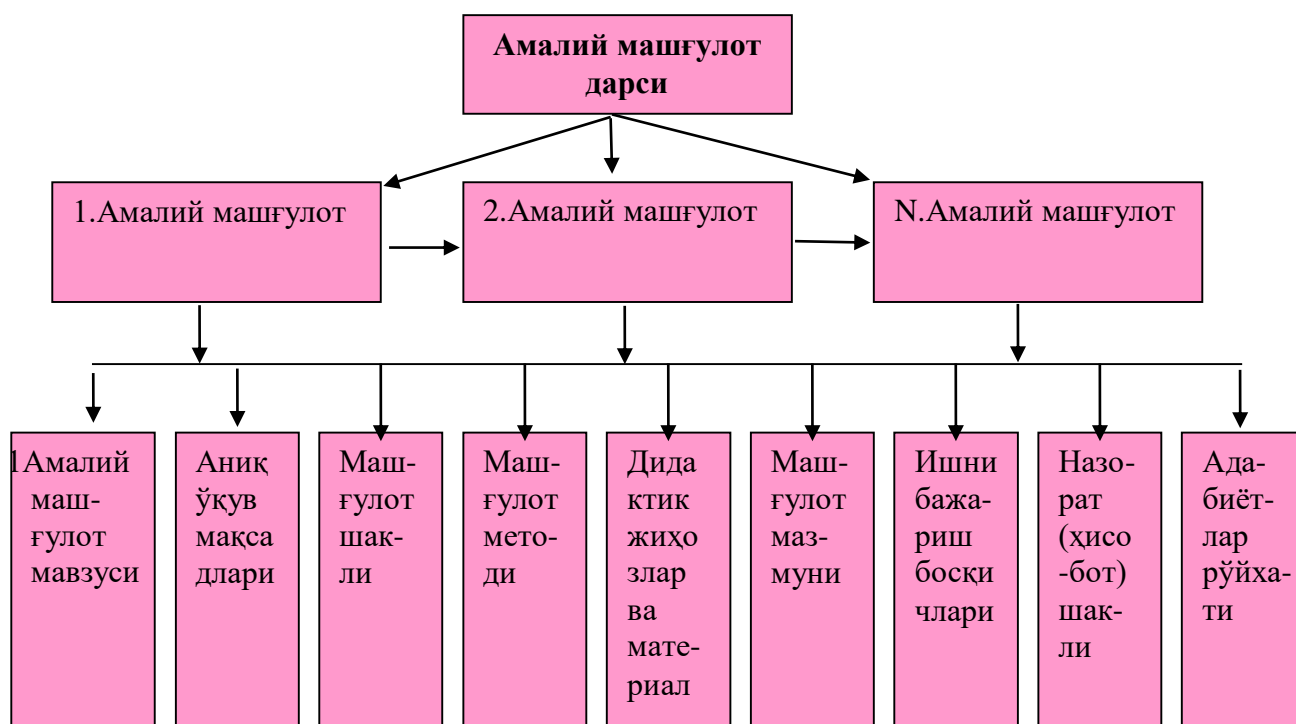
Компьютерли моделлаштириш курсидан маъруза ўқишда “Янги материални баён этиш” бандида маърузачи сўзи билан талаба қабул қилиш, сезиш қобилиятини кучайтирувчи кўргазмали электрон воситаларни қўллаш ва талабалар билимини текшириш тести ҳамда электрон ўқув воситалари асосида олиб бориш ўрта натижалар беради. Билимни текширишда электрон ўқув воситаларининг моҳияти талабанинг билим олиш фаолиятини бошқаришдан, таълим бериш жараёнини индивидуаллаштиришдан иборат бўлади. Электрон ўқув воситалари асосида билимни текшириш саволлари, “Компьютерли моделлаштириш”ни ўзлаштириш жараёнини бошқариш принципларидан келиб чиқиб тайёрланади.



2.3.1-расм. Курс бўйича маъруза дарсининг таркиби.

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

Амалий дарс машғулотларининг кириш қисмида мавзу бўйича талабалар томонидан амалий машғулотларни бажаришнинг аҳамияти баён қилинади. Компьютерли моделлаштириш курсидан амалий машғулотларни ўтказиш давомида талабалар педагог раҳбарлигида мустақил ишлайдилар, назарий билимларини амалий масалаларни ҳал этишга қаратадилар ва шу йўл билан назарияни амалиётга татбиқ этиш маҳоратини эгаллайдилар. Мавзунини ўрганиш натижасида амалий топшириқларни бажаришда олинган билимлардан амалда фойдаланишга алоҳида эътибор қаратилиши лозим. Компьютерли моделлаштиришдан амалий машғулотларни ташкил қилиш структураси қуйида келтирилган.

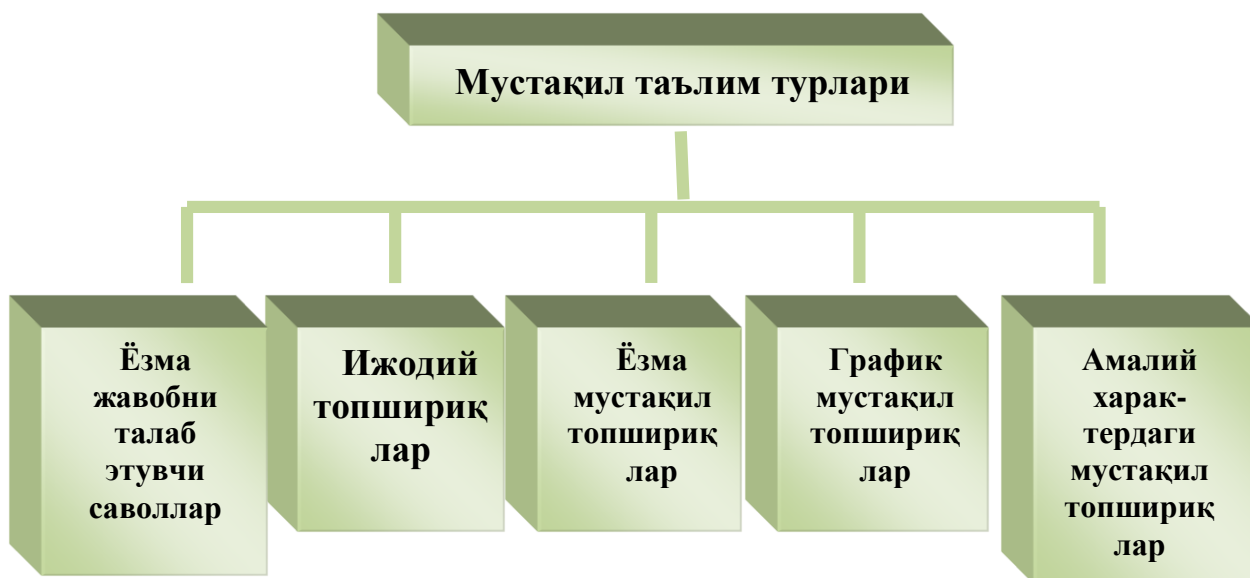


**2.3.2-расм. Курс бўйича амалий машғулотнинг таркиби.**

Ҳар 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 гуруҳларда 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 қуйидаги схемада келтирилган мустақил иш турлари бўйича топшириқлар 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 топшириқлар 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 машғулоти ўтказиш методикаси

Таълим жараёнида маърузалар алоҳида ўрин тутди. Улар ўқитиш жараёнига маълум йўналиш бериши билан бирга, унинг мазмуни ва моҳиятини аниқлайди. Хусусан, ўтказиладиган маърузалар талабаларни компьютерли моделлаштириш курси бўйича маълумотлар билан таништиради ва айти пайтда уларни математик қатъиятликка, тўғри ва мантиқий фикрлашга ўргатади.

Бизнинг фикримизча, маърузаларда эътибор қуйидагиларга қаратилиши лозим:

- \* маърузалар мазмунли, қизиқарли ва эшитувчиларга тушунарли ва электрон кўргазмалилик бўлиши,
- \* маърузалар юқори илмий-методик савияда ўтказилиши,
- \* маърузаларда келтирадиган маълумотларнинг мантиқий рави, асосланган ва методик қатъийлигига қаратилиши,
- \* маърузалар баёни бўйича талабаларни ўйлашга мажбур этишга, мантиқий фикрлаб тўғри хулосалар чиқарилишига имкон яратиш бериш.

Ҳар бир маърузани баён этишдан аввал, дарсни ўтказиш режаси тузилади. Бунда маъруза мавзуси, унда келтирилган асосий масалалар аниқланади. Маърузалар баёнида, унда келтириладиган маълумотлар, жумладан, таъриф ва тасдиқлар қисқа, рави ва тушунарли қилиб айтилиши муҳим. Таъриф ва тасдиқларнинг ифодаланишини талабалар тўлиқ ёзиб олишига имкон берилиши керак. Тарқатма материаллар олдиндан тарқатилиши мақсадга мувофиқ. Маърузаларда асосий тушунча ва амалий масалаларни ечишни тушунтиришда қуйидагилар муҳим:

- тасдиқларнинг барчасини кўчириш шарт эмас, уларнинг қайси бирларини исботлаш, қайси бирларини исботсиз келтириш тўғри аниқланиши керак;

- бир-бирига ўхшаш ёки бир хил мулоҳаза асосида исботланадиган тасдиқларнинг маълум қисмини талабаларга мустақил иш сифатида тавсия этилиши мумкин;

- бунда мустақил ишни бажариш учун махсус услубий кўрсатмалар яратилиши лозим.

Маърузалар мавжуд дарсликларни қайта гапириб беришдан иборат бўлмаслиги керак. Одатда тасдиқларни исботлаш жараёнида аввал баён этилган тушунча ва тасдиқлардан фойдаланилади. Агар бу маълумотлар батафсилроқ 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). Қуйида, компьютерли моделлаштириш курсидан яратилган электрон ўқув воситаси асосида намуна сифатида маъруза машғулоти ўтказиш тартибини келтирамиз.

Айтайлик, курс бўйича “Масаланинг оптимал ечимни топиш” 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 масаласида оптимал ечимни топиш ҳақида талабаларга батафсил 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 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, мустахкамлаш ва баҳо олиш, гуруҳ бўлиб ишлаш кўникмасини ҳосил қилиш, мустақил, мантиқий ва дадил фикрлашга ўрганиш.

5. Ўқув машғулотининг типлари ҳамда қўлланиладиган ўқитиш методлари ва воситалари:

Ўқув машғулотининг шакли	Аудитория дарс шакли
Ўқув машғулотининг тури ва тип	Аралаш машғулот; янги билимларни эгаллаш; эгалланган билимларни кўникмага айлантириш
Қўлланиладиган методлар	Тушунтириш; кўргазмалилик; ақлий ҳужум, муаммоли вазиятлар методлари
Таълим воситалари	Power Point дастурида ишланган тақдимот, (фикрларни ёзиш ва тақдим этиш учун воситалар).
Таълим шакллари	Жамоавий ва кичик гуруҳларда ишлаш
Ўқитиш шароитлари	Мультимедиа воситалари билан жиҳозланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	Тарқатма материаллар, назорат саволларининг жавоблари, тест.

#### 6. Дарсни ташкил этиш.

6.1. Ташкилий қисм: *Талабалар билан саломлашиш, даволатни аниқлаш. Уй вазифаларини текшириш, ўтилган мавзунини сўраш.*

6.2. Янги мавзу баёни: Янги мавзу ҳақида тушунча бериш, мавзуга оид масалалар ечиб мавзунини мустахкамлаш.

#### 6.3. Дарс сценарийси.

Машғулотнинг шакли: маъруза (80 дақиқа).

Машғулот методи: компьютерли таълим методи.

Жихозлар. Дарслик, электрон ўқув воситалар, компьютер ва проектор, интерактив доска, мавзуга оид презентация, мустақил иш карточкалари.

Дарсинг бориши:

Ташкилий қисм.

Ўтилган мавзулар бўйича савол-жавоб ва хулосалаш.

Янги мавзунини ўтишдан олдин ўтилган мавзулар юзасидан талабаларга тарқатма материаллар тарқатилиб, берилган саволларга талабаларнинг жавоблари тингланади. Уларга жавобларига яраша якуний хулоса қилиб баҳолар қўйилади.

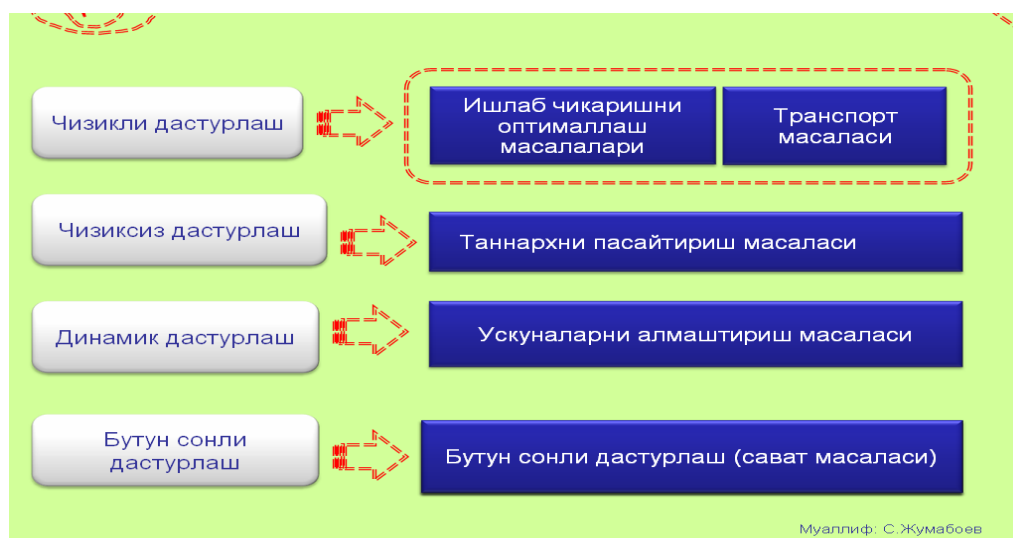
Маъруза давомида ўқитувчи қуйидаги тартиб бўйича назарий материални компьютер слайдлари ёрдамида тушунтиради.

Ўқитувчи фаолияти: ЭЎВдаги мавзуга доир тақдимотни ишга туширади ([www.kompmodel.uz](http://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: мавзунини эълон қилади, 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.

Мавзунини 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 қилади, 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 мавзу режанинг биринчи саволи – чизикли дастурлашнинг турлари борасида қуйидагиларни тушунтиради. *(слайддаги маълумотлар таркиби)*

Мақсад функциясининг кўриниши ва ўзгарувчиларга қўйиладиган чекланиш шартлари системасига кўра “Компьютерли математик моделлаштириш” асосан қуйидаги 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 қуйидаги 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 (режани кетма-кет ўрталаш). Иккинчиси транспорт (тақсимлаш) усулидир.

Шундай қилиб, оптимал энг қулай иқтисодий-математик моделни куриш жараёнини шартли равшда тўртта босқичга бўламиз:

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 қилади ва қуйидагиларни электрон қўлланмадаги слайддан фойдаланиб тушунтиради.

*(слайд таркиби)* 2. Чизикли масалаларни 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  $A$  — матрица коэффиценти;  $B$  — ресурс миқдори — деб белгилаш киритамиз.  $AX=B$  тенгламанинг ҳаётий моҳияти сарфланадиган ресурс миқдорига қўйилган чекловлар билан белгиланади.  $F=CX$  натижавий функциянинг моҳияти  $X$  оптимал ечим ҳисобига минимал харажат қилиб юқори даромадга эга бўлиш саналади. Масалан, агар  $X$  — вектор ишлаб чиқарилган мақсулот миқдори бўлиб,  $C$  – вектор эса даромад миқдори бўлсин, ҳар бир турдаги ишлаб чиқарилган мақсулотдан олинадиган даромад миқдорининг йиғиндисини –  $F$ , деб белгилаймиз.

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

**Масала:** Бозор иқтисодиёти шароитида фермер хўжалигида чорва молларини рационал озиклантириш масаласи қўйилган, яъни (рацион тузиш). 3 турдаги озуқани шундай тақсимлаш керакки, натижада чорва моллари,  $A$  ва  $B$  турдаги озуқадан зарур миқдорини қабул қилиш эвазига энг кам харажат қилинишига эришилсин. Емнинг нархи ва уларда мавжуд озуқа моддасининг миқдори қуйидаги 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:** Чизикли масаланинг математик модели қуйидагича тузилади:  
Агар,  $X=(x_1, x_2, x_3)$  — сарфланадиган ем миқдори бўлса, унда зарур бўлган озуқа миқдори қуйидагича топилади:

Яъни, қуйидаги 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 боғлиқ кўрсаткичлар сифатида жадвал орқали ифодалаш зарур бўлади.

### 2.3.1.2-жадвал.

	А	В	С	Д	Е
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

Бу 1-расм ячейкалари қуйидагича маънога эга:

- диапазон А 1:С 2 — А матрицани ;
- диапазон Д 1:Д 2 — В ресурслар векторини;
- диапазон А 6:С 6 — С нарх векторини;
- диапазон А 4 : С 4 — Х оптимал ечимлар векторини;



- диапазон Э 1 : Э 2 — АХ ҳисобланадиган натижавий қаторни;
- катакча Э 6 эса Ф - СХ функция натижасини ташкил қилади.

(слайд таркиби) 3. Юқорида келтирилган масалани электрон ўқув қўлланмадан фойдаланиб бажариш алгоритми.

Электрон ўқув қўлланма ишга туширилади ва қўлланмада келтирилган кўрсатма асосида қуйидаги жараён амалга оширилади.

1. Электрон қўлланмадан Excel ишчи ойнасига 2.3.1.2-жадвал кўрсаткичларини киритамиз (2-илова).

2. Катакчаларни формулалаштирамиз, яъни:

$$3. \quad Э1 = А1 * А4 + Б1 * Б4 + С1 * С4$$

$$4. \quad Э2 = А2 * А4 + Б2 * Б4 + С2 * С4$$

$$5. \quad Э6 = А6 * А4 + Б6 * Б4 + С6 * С4$$

6. **Сервис** менюсидан **Поиск решения** дастурини ўрнатамиз.

7. Е6 катакча белгиланиб, **Поиск решения** мулоқат ойнаси очилади.

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

9. **Изменяя ячейки** бўлимига курсор қўйилиб жадвалдан А4:С4 диапазон белгиланади.

10. **Ограничения** бўлимига курсор келтирилиб **Добавит** тугмаси босилади ва  $E1 \geq D1$  ва  $E2 \geq D2$  чеклов ўрнатилади.

11. **Параметры** тугмаси босилади ва **линейный модель, неотрицательные значения** бўлимларига белги қўйилиб **Ок** тугмаси босилади.

12. Ҳосил бўлган ойнадан **Выполнит** тугмаси босилади.

13. Натижавий ечим экранда ҳосил бўлади.

Чизиқли дастурлаш масаласида оптимал ечимни электрон ўқув қўлланма асосида Excel дастуридан фойдаланиб топиш босқичлари: 2.3.1.2-иловадаги расмларда келтирилган. Натижавий жадвал кўриниши қуйидаги 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 тарика, масалани компьютерда ечиш натижасида қуйидаги хулоса 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 қилади. Шу тарика масаланинг ечими топилди.

Мустақил таълим топшириқлари.

1. Иқтисодий масалаларда оптимал ечимни топиш йўллари кўшимча адабиётлардан ўрганиб келиш.

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

1-топшириқ.(Масалани 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 компьютердан 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	

Дарс охирида мавзу хулосаси ва машғулотга якун ясалади. Машғулот якунида ўқитувчи талабаларга анкета-сўров варақасига ўз фикр ва мулоҳазаларини ёзишни айтади. Талабалар томонидан махсус тузилган анкета тўлдирилади, дарсга ёзма шаклда баҳо берилади. Ўқитувчи анкета натижаларини таҳлил қилади ва дарсга якун ясайди.

### **2.3.2. Амалий машғулотни ўтказиш методикаси**

Амалий машғулотлар ҳам ўқитиш жараёнидаги муҳим босқичлардан ҳисобланади. Хусусан, “Компьютерли моделлаштириш” курсининг асосий вазифаси талабаларни масалалар ечишга ўргатиш орқали жараёнларнинг моделини компьютердан фойдаланиб куришдан иборат. Бу жараён талабаларни фикр-мулоҳазалар, хулосалар мантиқий тўғрилиқда, математик қатъиятликда бўлишга, шунингдек натижаларнинг тўғрилигини текширишга ўргатади.

Одатда, маърузаларда асосан назарий маълумотлар келтирилган, амалий машғулотларда эса уларга асосланган ҳолда масалалар ечилади. Ўқилган маърузалар 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 ўқув воситасидан фойдаланиб олиб борилса масала талабаларга етарли даражада тўла ва батафсил тушунарли бўлади. Жараённи “Транспорт масаласининг қўйилиши” мавзу мисолида кўрсатамиз.

Машғулотнинг мақсади.

1. Таълимий: Компьютер технологиялари асосида электрон ўқув воситасидан фойдаланиб “Транспорт масаласининг қўйилиши” ва уни ечиш усуллари ҳақида амалий маълумотлар бериш.

2. Тарбиявий: касбий фаолиятига доир билимларни чуқур 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, мустақамлаш ва баҳо олиш, гуруҳ бўлиб ишлаш кўникмасини ҳосил қилиш, мустақил, мантиқий ва дадил фикрлашга ўрганиш.

5. Ўқув машғулотининг типлари ҳамда қўлланиладиган ўқитиш методлари:

Ўқув машғулотининг шакли	Аудитория дарс шакли
Ўқув машғулотининг тури ва типи	Аралаш машғулот; янги билимларни эгаллаш; эгалланган билимларни кўникмага айлантириш
Қўлланиладиган методлар	Тушунтириш; кўргазмалилик; ақлий хужум, муаммоли вазиятлар методлари
Таълим воситалари	Power Point дастурида ишланган тақдимот, ЭЎВ, (фикрларни ёзиш ва тақдим этиш учун воситалар).
Таълим шакллари	Жамоавий ва кичик гуруҳларда ишлаш
Ўқитиш шароитлари	Мультимедиа воситалари билан жиҳозланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	Тарқатма материаллар, назорат саволларининг жавоблари, тест.

6. Дарсни ташкил этиш.

6.1. Ташкилий қисм: *Талабалар билан саломлашиш, даволатни аниқлаш. Уй вазифаларини текшириш, ўтилган мавзунини 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 ўқитиш.

Жиҳоз: Электрон ўқув воситаси, компьютер ва проектор.

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

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

6.3. Дарс сценарийси.

Янги мавзуни ўтишдан олдин ўтилган мавзу юзасидан талабаларнинг топшириқни бажарганлиги 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 қўлланмадаги 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).

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

**ТРАНСПОРТ МАСАЛАСИНИНГ КУЙИЛИШИ**

**Шартлар:**

В  $m$  пунктдан бир турдаги махсулот чиқади, яъни  $a_i$   $i$ -пунктдаги ( $i = 1, \dots, m$ ) – махсулот миқдори.

В  $n$  пунктда ушбу махсулотга талаб бор, яъни  $b_j$   $j$ -пунктдаги ( $j=1, \dots, n$ ) – талаб миқдори.

Махсулотни А пунктдан ҳар бир В пунктга ташиш харажати маълум:

$C_{ij}$  – бир бирлик махсулотни  $i$ - пунктдан  $j$ -пунктга ташиш нархи.

Умумий харажатлар куйидаги матрицада и-ди.

Ишлаб чиқариш пунктлари

$C_{11}$	$C_{12}$	...	$C_{1n}$
$C_{21}$	$C_{22}$	...	$C_{2n}$
...	...	...	...
$C_{m1}$	$C_{m2}$	...	$C_{mn}$

Истемол пунктлари

2.3.2.1-расм. Электрон қўлланмадаги слайдлардан намуна.

**ТРАНСПОРТ МАСАЛАСИНИНГ КУЙИЛИШИ**

**1) Узгарувчилар:**

$x_{ij}$  –  $i$ -пунктдан  $j$ -пунктга ташиладиган махсулот миқдори

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

Ташиш схемаси

**2) Мақсад функцияси:**

$$x_{11}c_{11} + x_{12}c_{12} + \dots + x_{1n}c_{1n} + x_{21}c_{21} + x_{22}c_{22} + \dots + x_{2n}c_{2n} + x_{m1}c_{m1} + x_{m2}c_{m2} + \dots + x_{mn}c_{mn} \Rightarrow \min$$

ёки  $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij}c_{ij} \Rightarrow \min$

**3) Чекловлар системаси:**

Ишлаб чиқаришга

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = a_1 \\ x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = a_2 \\ \dots \\ x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} = a_m \end{cases}$$

Истемолга

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} = b_1 \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{m2} = b_2 \\ \dots \\ x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{mn} = b_n \end{cases}$$

Иккиламчи ташишлар чеклови  $x_{ij} \geq 0$

Муаллиф: С.Жумабоев

2.3.2.2-расм. Электрон қўлланмадаги слайдлардан намуна.

Ўқитувчи амалий масалани берилишини электрон қўлланмадан ёзиб олиш кераклигини айтади ва электрон қўлланмадан зарурий масалани катта экранда очади:

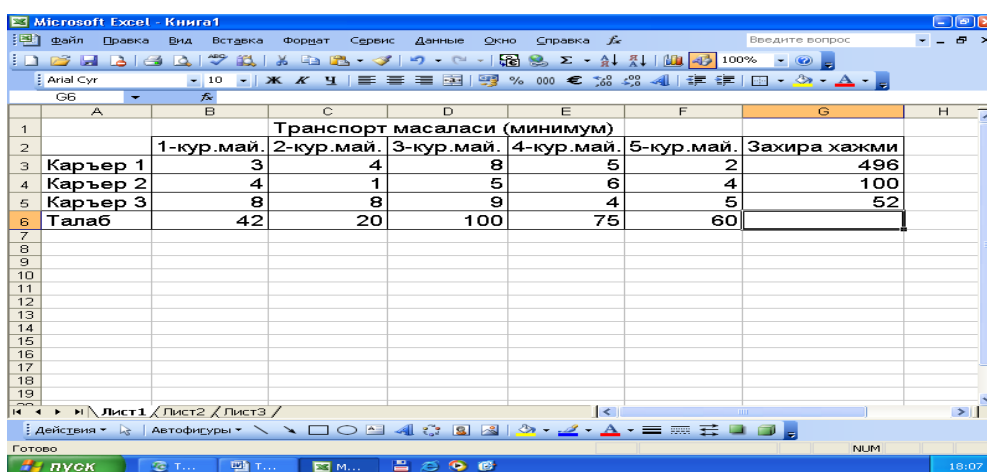
**Масала:** Қурилиш компаниясининг буюртмасига кўра кум учта карьердан бешта қурилиш майдончасига олиб борилади. Қумни ташиб келтириш нархи қурилиш объектининг таннархи таркибига киритилганлиги муносабати билан қурилиш компанияси кумни энг яқин карьердан олиб келиш орқали минимал харажат қилишга эришиши керак. Масаланинг берилишини электрон жадвалда берилган. 2.3.2.1-жадвал.

Транспорт масаласи (минимум)

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

Қуйидагилар берилган: карьердаги кум захираси (таклиф); қурилиш майдонидаги истеъмолчиларнинг кумга бўлган эҳтиёжи (талаб);

Демак, карьерлардан зарурий миқдордаги кумни 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).



2.3.2.3-расм. Кўрсаткичлар жадвалини яратиш.

Масаланинг-математик модели қуйидагича тузилади.

1. Ташишни шундай режалантириш керакки, яъни;
2. Умумий харажат = Режа\* ташиш нархи - мин. бўлсин
3. Бунда чегара шартлари: ташиб келинди = талаб;
4. Ташиб келинди  $\leq$  захира ва режа  $\geq$  0

Масалани электрон ўқув қўлланма 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\_каррьерлар);
- ташилган устунига қуйидаги формулани киритамиз:  
=СУММ(режа\_қурилиш\_режа);
- колдик устунига қуйидаги формулани киритамиз: Захира-ташилади;
- мақсад ячейкасига (умумий харажат) формуласини киритамиз:  
=СУММПРОИЗВ (Нарх; Режа).

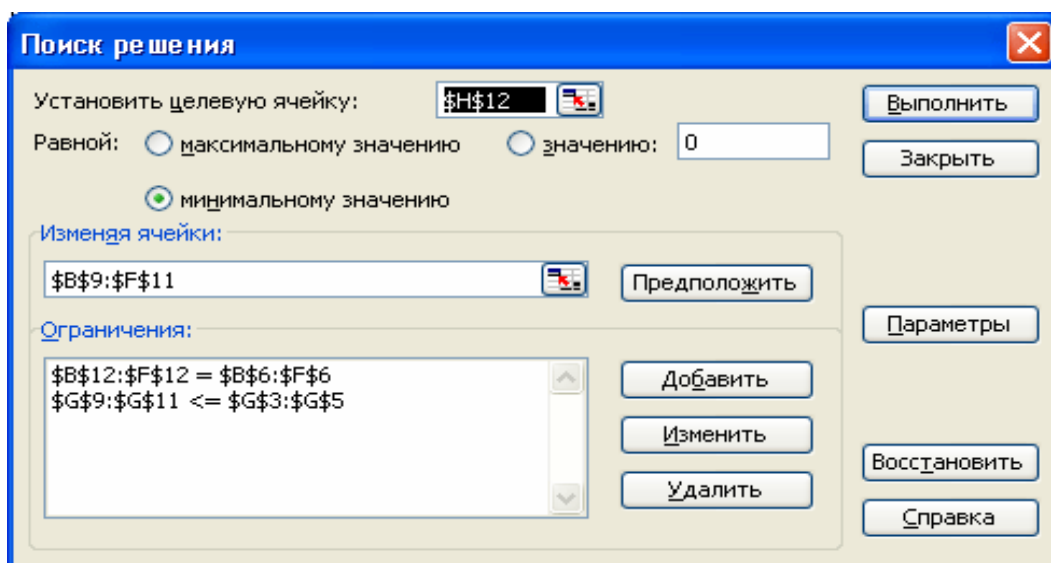
	А	В	С	Д	Е	Ғ	Н
1			Транспорт масаласи				
2		1-кур.май.	2-кур.май.	3-кур.май.	4-кур.май.	5-кур.май.	Захира жамми
3	Каррьер 1	3	4	8	5	2	100
4	Каррьер 2	4	1	5	6	4	100
5	Каррьер 3	8	9	9	4	5	82
6	Талаб	20	20	100	75	80	
7							
8		1-кур.май.	2-кур.май.	3-кур.май.	4-кур.май.	5-кур.май.	ТАШИЛАДИ
9	Каррьер 1	3	4	8	5	2	КОЛДИК
10	Каррьер 2	4	1	5	6	4	=СУММ(В9:Ғ9)
11	Каррьер 3	8	9	9	4	5	=СУММ(В10:Ғ10)
12	ТАШИЛДИ	=СУММ(В9:В11)	=СУММ(С9:С11)	=СУММ(Д9:Д11)	=СУММ(Е9:Е11)	=СУММ(Ғ9:Ғ11)	=СУММ(В11:Ғ11)
13							УМУМ ХАРАЖАТ
14							=СУММПРОИЗВ(В3:Ғ9;Ғ9:Ғ11)

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** тугмасини босамиз ва ҳосил бўлган натижалар ойнасидаги кўрсаткичларнинг ишончлилиқ таҳлилини ўтказамиз.( 2.3.2.5-расмга қаранг).



**2.3.2.5-расм. Катакчаларни ўзаро боғлаш.**

	1-кур.май	2-кур.май	3-кур.май	4-кур.май	5-кур.май	Загира жазми
3 Карьер 1	3	4	8	5	2	496
4 Карьер 2	4	1	5	6	4	100
5 Карьер 3	8	8	9	4	5	52
6 Талаб	42	20	100	75	60	
9 Карьер 1	0	9,964704	100,007	35,009	0	144,9807878
10 Карьер 2	0	0	39,9971	60,0028	0	99,99994567
11 Карьер 3	41,98074	10,032655	0	0	0	52,01339424
12 Ташилди	41,9807396	19,9973587	100,00706	75,006171	60,002803	УМУМ ХАРАЖАТ 1911,061622

**2.3.2.6-расм. Олинган натижаларнинг умумий таҳлили.**

Натижада ўқитувчи олинган натижага изоҳ беради. Транспортда ташишнинг минимал харажати 1149 пул бирлигини ташкил қилади. Нархни нормаллаштириш натижасида, фойдасиз маршрутлар фойдали бўлиши учун ташиш харажатларни камайтириш нормаси топилди. Заҳирани етказувчиларнинг нарх кўрсаткичларида манфий рақамлар мавжудлиги шуни

кўрсададики, харажатлар ҳажми камайиши билан дефицит захираининг ортиши кузатилади. Дарс якунида ўқитувчи уйда бажариладиган савол ва топшириқларни ёзиб олишни эълон қилади:

Назорат савол ва топшириқлари.

1. Бошланғич режа жадвалини қандай усулларда 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- топшириқ.

ечимини топинг

	1- кур.май.	2- кур.май.	3- кур.май.	4- кур.май.	5- кур.май.	Захира ҳажми
Карьер 1	3	4	8	5	2	506
Карьер 2	4	1	5	6	4	110
Карьер 3	8	8	9	4	5	62
Талаб	52	30	110	85	70	

#### Транспорт масаласи (минимум)

2-топшириқ.

ечимини топинг.

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

Ўқитувчи уй вазифаларни электрон ўқув қўлланмадан фойдаланиб бажаришни, уйда мавзунини такрорлаш, вазифага ижодий ёндашиш кераклигини ва кейинги машғулотга тайёрланиб келишларини айтиб, машғулотни якунлайди.

Келтирилган методика орқали амалий машғулотларни ўтказиш талабаларда олинган билимларни тизимлаштириш ва назарий билимларни амалда қўллаш малакасини оширишга, мустаҳкамлашга, яқка ва гуруҳ бўлиб

ишлаш кўникмасини ҳосил қилишга, мустақил, мантиқий ва дадил фикрлашни ўрганишга олиб келади.

Топшириқларни бажариш давомида талабалар электрон ўқитиш воситасидан керакли маълумотларни оладилар, янги мавзу билан олдиндан танишадилар, олган билимлардан самарали фойдаланадилар. Бу ўз навбатида талабаларда юқори ақлий, илмий салоҳиятнинг ривожланишига олиб келади. Янги педагогик технология ва ахборот технологиялари асосида амалий машғулотларни олиб бориш, талабаларнинг 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 қуйидагиларга эътибор қаратилиши керак:

1) дарс жараёнида ўқитувчи томонидан намуна сифатида ечиб кўрсатиладиган масалалар (улар кўп бўлмаслиги керак).

2) дарс жараёнида кўпчилик бўлиб ечиладиган масалалар.

3) дарсда 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 ундайди, математикани тадбиқ этишга 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;

- тасдиққа 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 ечиши йўлини кўрсатиш билан кифояланиш мумкин. Масалаларни ечиш жараёнида унинг дастлабки маълумотларини кузатиб туриши кўп ҳолларда зарур бўлади.

Хулоса қилиб шунни айтиш мумкинки, талабаларнинг қўйилган масала шартларини ҳамда исботланиши керак бўлган ечимни (хулосани) тўғри англаши билан бир қаторда масаланинг ечилиши жараёнини тўғри олиб бориши, лозим бўлганда қўшимча текширишлар қилиши амалий машғулотларнинг, мустақил таълимнинг муваффақиятли чиқишида муҳим гаров ҳисобланади.

### **2.3.3. Лаборатория машғулотини ўтказиш методикаси**

Фикримизча, лаборатория машғулотини электрон ўқув воситасидан фойдаланиб олиб борилса, масала талабаларга етарли даражада тўла ва батафсил тушунарли бўлади. Жараённи “Динамик дастурлаш масаласининг қўйилиши” мавзу мисолида кўрсатамиз.

Машғулотнинг мақсади.

1. Таълимий: Компьютер технологиялари асосида электрон ўқув воситасидан фойдаланиб “Динамик дастурлаш масаласининг қўйилиши” 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 билимларни 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, гуруҳ бўлиб ишлаш кўникмасини ҳосил қилиш, мустақил, мантиқий ва дадил фикрлашга ўрганиш.

5. Ўқув машғулотининг типлари ҳамда қўлланиладиган ўқитиш методлари:

Ўқув машғулотининг шакли	Аудитория дарс шакли
Ўқув машғулотининг тури ва типи	Аралаш машғулот; янги билимларни эгаллаш; эгалланган билимларни кўникмага айлантириш
Қўлланиладиган методлар	Тушунтириш; кўргазмалилик; ақлий ҳужум, муаммоли вазиятлар методлари
Таълим воситалари	Такдимотлар, ЭЎВ, (фикрларни ёзиш ва такдим этиш учун воситалар).
Таълим шакллари	Жамоавий ва кичик гуруҳларда ишлаш
Ўқитиш шароитлари	Мультимедиа воситалари, компьютерлар билан жиҳозланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	Тарқатма материаллар, назорат саволларининг жавоблари, тест.

6. Дарсни ташкил этиш.

6.1. Ташкилий қисм: *Талабалар билан саломлашиш, даволатни аниқлаш. Уй вазифаларини текшириш, ўтилган мавзунини сўраш.*

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

Машғулотнинг шакли: амалий (80 дақиқа).

Машғулот методи: компьютерли ўқитиш

Жиҳоз: Электрон ўқув воситаси, компьютер ва проектор.

6.3. Дарс сценарийси

Янги мавзунини ўқишдан олдин ўтилган мавзу юзасидан талабаларнинг топшириқни бажарганлиги текширилиб, жавоблари тингланди. Уларга жавобларига яраша яқуний хулоса қилиб баллар қўйилди. Шундан сўнг ўқитувчи янги мавзуга дор амалий топшириқларни талабалар билан бирга бажаришга киришади. Дастлаб янги ўқув материали қисқача баёни электрон қўлланмадаги слайдлар ёрдамида тушунтирилади, сўнгра лаборатория топшириқларини тушунтиради.

№ n- лаборатория топшириғи.

Қисқача назарий малумотлар.

Мавзу: Динамик дастурлаш масаласи

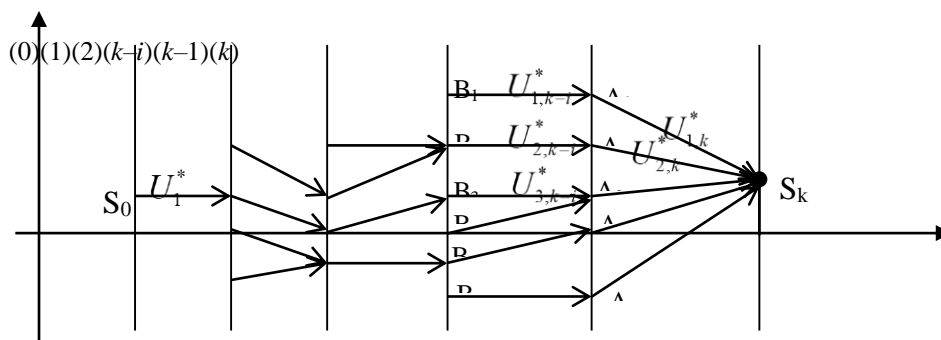
Динамик дастурлаш масаласида иқтисодий жараён вақтга боғлиқ, шунинг учун бир қатор оптимал ечим топиш керакки, бу ечимлар иқтисодий жараёнларга оптимал ривожланишни таъминлаши лозим. Динамик дастурлаш масаласи кўп босқичли режалаштириш, деб юритилади.

Иқтисодий жараённи бошқарувли дейилади, агарда унинг ривожланиб боришига таъсир этиш мумкин бўлса. Жараённинг ҳар бир босқичида, унинг ривожланиб боришига таъсир этувчи ечимлар мажмуаси бошқариш, дейилади.

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

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

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



### 2.3.3.1-расм. Динамик дастурлаш масаласи.

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

Динамик қаторлар бўйича қурилган моделлар асосан тўғри чизикни ифодалайди:

$$X_i = a_0 + a_1 X_{i-1} + a_2 X_{i-2} + \dots + a_m X_{i-m}$$

Вақт бўйича ўзгариб боровчи 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, дарс 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 қуринг ва модель кўрсаткичларининг ишончлилигини баҳоланг. Кўрсаткичлар 2.3.3.1-жадвалда келтирилган.

2.3.3.1-жадвал.

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

	А	В
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 ўқув қўлланма асосида Excel дастуридан фойдаланиб бажариш тартиби:

1-жадвални компьютерда диаграммасини қуриш ва прогноз натижаларини олиш Микрософт Excel дастурида қуйидагича амалга оширилади. (3-иловага

каранг). Диаграммадаги регрессия тенгламаси  $Y=487.47*X$  эканлиги маълум бўлди. Бунда корреляция коэффициенти  $R = 0.9598$  га тенг бўлиб аппроксимация 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  $t = 17$ ,  $y = 487,47*17 = 8286,99$  га тенг бўлар экан. Корреляция коэффициенти ёки (аппроксимация)  $R^2$  нинг қиймати 0 ва 1 оралиғида ўзгаради. Қанчалик  $R^2$  қиймати 1 га яқинлашса ҳисоб ишлари шунчалик аниқликка эга деб баҳоланади.

Лаборатория топшириқ вариантлари:

№ п/п	ВАРИАНТЛАР							
	1		2		3		4	
	х	й	х	й	х	Й	х	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, 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 топшириқлар ҳамда уларни бажариш бўйича методик тавсиялар берилади. Курснинг хусусиятидан келиб чиқиб, қуйидаги 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 такрорланувчи 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 ишлашини 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 маърузалар асосида, мавжуд дарслик ва қўлланмалардан фойдаланиб, мавзуда келтирилган тушунчаларни, тасдиқлар ва уларнинг исботлаш йўлларини ўрганадилар.

2) Чизиқли масалаларнинг оптимал ечимини мустақил равишда топиш.

Одатда, маърузаларда 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 усулларида фойдаланиб амалий масалаларни ҳал этиш.

Маълумки, компьютерли моделлаштириш усулларида 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 миқдорлар орасидаги боғланишни, яъни математик моделни 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 ўқув 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 айtilганда, унда талаба ўз олдида турган вазифаларни, чунончи ўқитувчи сифатида шаклланишида эгаллаган барча билимларни янада мустаҳкамлаш ва унга интилиш тушунчасини билдириди.

Билимларни мустақил равишда 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 ўқиш ўқув жараёни билан бирга белгиланган дастур ва дарсликлар, электрон ўқув ресурслари бўйича, баъзи ҳолларда мазкур дастур ва дарсликлардан четга чиққан ҳолда олиб борилади. Мустақил равишда билиш доирасини кенгайтириш ҳамда кўшимча назарий ва амалий материални эгаллаш талаба эгаллаётган касбий малака ва амалиётдаги мустақил ишлай билиш кўникмасини орттириш билан чамбарчас боғланган. Агар ўқув жараёни дастурлар ва дарс жадвалида кўрсатилган машғулотлар билан чекланган, олиб бориладиган барча машғулотлар дарс хонасида тугалланадиган бўлса, у ҳолда педагогика соҳасида тайёрланаётган мутахассисларнинг билими бир томонлама бўлган бўлар эди. Айтиш лозимки, ўқув жараёнининг ҳолис ўзи мутахассислар тайёрлаш учун етарли эмас. Ўқиш жараёни мустақил билим орттириш билан уйғунлаштиригандagina кўзланган мақсадга эришиш мумкин.

Олий педагогик таълимда талабаларнинг билимларини эгаллашдаги мустақиллигини ривожлантиришда маъруза матнлари, дарсликлар, электрон ўқув қўлланмалар, илмий нашрлар, педагогикага оид журналлар, ҳамдўстлик мамлакатлари ва чет элларда чоп этилган адабиётлар, интернет ресурсларнинг

аҳамияти каттадир. Маъруза матнлари ва дарсликлар, бўйича талаба дарс жараёнида ўқитувчи томонидан берилган ўқув материални такрорлайди ва мустаҳкамлайди. Бунда талабалар дарсликлардан ўқитувчи топшириғи бўйича ўқув материалнинг маълум қисмини мустақил ўрганадилар. Бирок информатика ўқитиш методикаси бўйича мутахассисликни эгаллаётган талабалар учун фақат дарсликлар, маъруза матнлари билан чекланиб қолиш етарли эмас. Педагогика соҳасига хос илмий-методик адабиётларидан, электрон ўқув 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.

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

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

Мустақил ўқишни талабанинг ОТМда ўқишининг биринчи кунларданок бошлаб ташкил этиш ўрта 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 ўқув воситалари билан мустақил ишлаши, уни ўқиб чиқиб тушуниш, эслаб қолиш нуқтаи-назардан эмас, балки маълум бир ўқув масалаларни (масалан, масала ечишни, курс лойиҳаси ва битирув иши лойиҳаларини) ҳал этиш учун зарур бўлган материалларни топиш нуқтаи-назардан қараш керак. Мазкур ҳолда талабалар адабиёт, электрон ўқув воситалари ва бошқа манбалар билан ишлашнинг моҳиятини кўрадилар. 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 ўқишга қуйидагича ёндашиши мақсадга мувофиқдир:

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

- ўқитувчи талабаларнинг матнни тўғри ўқишга 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 ўқув воситаларидаги мураккаб тушунарсиз жойларни иш дафтарига белгилаши ва уларни тушунтиришга ҳаракат қилиши;

- талабалар қўлда қалам билан адабиётлар ва электрон ўқув воситаларини ўқишига, ундаги асосий қоидаларни ажратиб олишга ва уларни дафтарга ёки дискка кўчириб ёзишга ўргатиш;

- талабаларни электрон ўқув воситалар, каталоглар, интернет ресурслари ва ҳоказолардан мустақил фойдаланишга ўргатиш кабилар киради.

Тадқиқотимиз натижасида талабанинг мустақил ишини осонлаштириш мақсадида электрон ўқув қўлланма яратилди. Қўлланмадан бевосита дарс жараёнида ёки масофадан туриб интернет тармоғи ёрдамида [www.kompmodel.uz](http://www.kompmodel.uz) сайтига кириб фойдаланиши мумкин [46]. Қўлланмада 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 ўқитиш воситаси асосида компьютерли моделлаштириш курси тушунчаларини ўзлаштиришда, талабани ижодий меҳнат фаолиятига тайёрлашдан иборатдир. Педагогика соҳаси бўйича тайёрланаётган информатика ўқитувчиларни тайёрлаш босқичида ўқитиш ва ижодий фикрлаш психологиясини назарда тутиб, компьютерли моделлаштиришга оид топшириқларни бажаришдаги ижодий изланиш-қидирувлар йўлини била туриб, ўқитувчиликка оид ишларни бажаришга ўргатиш, ҳозирги замон мутахассисларни тайёрлашдаги ўзига хос муаммоларидан бири ҳисобланади.

## **II боб бўйича хулосалар**

“Электрон ахборот таълим муҳитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини шакллантириш методикаси” номли боб юзасидан қуйидаги хулосаларга келишимиз мумкин:

Компьютерли моделлаштириш илм-фаннинг турли соҳаларидаги билимлар ва фаолиятларни бирлаштиришга имкон берадиган фанлараро фаолият шаклларида бири бўлиб, компьютерли моделлаштиришнинг воситалари ва босқичларини таркибий ўрганиш жараёнида талабаларда

шаклландиган моделлаштиришга оид компетенциялар тавсифи ўрганиб чиқилди.

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

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

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

### **III БОБ. ТАЛАБАЛАРНИНГ КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШГА ОИД КОМПЕТЕНЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ БЎЙИЧА 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 хужжатларда 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 кўядилар.

Компьютерли моделлаштириш курси бўйича ташкил этиладиган машғулотларда талабаларга тушунтириладиган маълумотларни компьютерли дарс 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 қуйидагиларни аниқлаш имконини берди:

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



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

3. Таҷриба ва назорат гуруҳлари ҳамда экспериментда иштирок этадиган талабалар сонини белгилаш шунингдек, электрон ўқитиш воситалари орқали талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиришнинг самарали йўллари аниқлаш.

4. Таҷриба-синов ишларига жалб қилинган факультетларни аниқлаш.

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

Таҷриба-синов ишлари тўрт босқичда олиб борилган бўлиб, тайёргарлик босқичида таҷрибага жалб этилган факультетларда математик олимлар, компьютерчи муҳандислар билан учрашувлар ташкил қилинди; турли анкета сўровлари ўтказилди, компьютерли таълим талабаларни илмий, маънавий-ахлоқий тарбиялаш имкониятини ўрганишга асос берадиган тадбирлар ташкил этилди.

1. Асословчи босқич;
2. Шакллантирувчи босқич;
3. Таъкидловчи таҷриба-синов босқичи.
4. Умумлаштирувчи якуний босқич.

1. Асословчи босқич – асосан анкета сўровномалари асосида педагогик олий таълим муассасалари бакалавриатининг информатика ўқитиш методикаси йўналишига компьютерли моделлаштириш курсини муаммоли, вазиятли, тизимли ёндашув асосида ўқитишга оид компетентликни аниқлаш мақсадида анкета-сўровномалар ўтказилди (4-иловага қаранг).

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

1) Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш курсидан компьютерли таълим тушунчаларни англаб етиш даражасини аниқлашга доир масала, саволномаларни тайёрлаш ва уларни текшириб кўриш.

2) Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш курсидан билим ва тушунчаларини аниқлаш мақсадида сўровномалар ўтказиш.

3. Таъкидловчи тажриба-синов босқичи. Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш курсидан билимларни ўзлаштиришга хизмат қилувчи энг самарали метод ва электрон ўқув воситалар асосида дарс 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 ўқув воситаларига асосланган дарс ишланмаларини тайёрлаш.

3) Ишлаб чиқилган ЭЎВлари асосида дарсларни ташкил этишни такомиллаштириш.

4) Холис экспертлар ёрдамида тажрибанинг самарадорлик даражасини ўрганиш, мавжуд камчиликларни аниқлаш, зарур ҳолларда электрон ўқув 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 (3-илова) 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 гуруҳларини 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 гуруҳлар бўйича қуйидагича бўлди (3.1.1-жадвалга қаранг).

### 3.1.1-жадвал

#### Тажриба-синовда иштирок этган талабаларнинг умумий сони

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

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

### 3.1.2- жадвал

#### Тажриба-синовда иштирок этган талабаларнинг умумий сони фойиз ҳисобида

№	Гуруҳлар	Назорат гуруҳи		Тажриба гуруҳи	
		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 компютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини ривожлантиришдан иборат. Шу мақсадда курсни ўқитишни ЭЎВ асосида ташкил қилиш бўйича қуйидаги вазифалар ҳал этилиши кўзда тутилди:

1. Талабаларнинг компютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини электрон ўқув восита асосида ривожланиш даражасини аниқлаш.

2. Компютерли моделлаштириш курсининг мазмунини ЭЎВ ёрдамида ўргатиш орқали компютерли таълим имкониятларини очиб бериш.

3. ЭЎВси ёрдамида талабаларнинг компютерли 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 компютерли моделлаштириш курсидан тушунчаларни ўзлаштиришлари, уларнинг мавжуд имкониятларни англаб етишларига эришиш. Ўқитувчининг компютерли таълимни профессионал даражада

бошқариши, дарсда 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 гуруҳ талабаларининг имконият даражасидан келиб чиққан ҳолда, уларга мос савол-жавоблар тўплами тузилиб, талабаларнинг компьютерли таълим намуналари компьютерли моделлаштириш курсидан дарсларига бўлган муносабати ва уни ўзлаштириш даражаси аниқлаб олинди.

Компьютерли моделлаштириш курсини ўзлаштириш бўйича талабаларининг билим, кўникма ва малакалари саволлар ва амалий топшириқнома асосида аниқланди. (3-иловага қаранг).

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

Талабалар компьютерли моделлаштириш курси бўйича маълум бир бошланғич тушунчага эга-ю, масалани ечимини излашнинг компьютерли усуллари ҳақида етарлича тасаввурга эга эмасликлари маълум бўлди. Буларнинг барчаси Компьютерли моделлаштиришдан ЭЎВга асосланган таълимни амалга ошириш борасида қўлга киритилган ютуқлар билан биргаликда ҳали 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 ўқитиш методикаси йўналиши талабалари иштирок этишди. Бу тажриба дарсларидан кўзланган мақсад талабаларнинг компьютерли моделлаштирига оид компетенцияларини ЭЎВ асосида ривожлантириш мумкинлигини синовдан ўтказишдан иборат бўлди. Ўтказилган суҳбат ва учрашувлар натижасида аудиторияларда талабалар билан мунтазам иш олиб бориш зарурлиги аён бўлди.

Талабаларни компьютерли моделлаштириш курсидан компьютер ва электрон воситаларнинг ўрни қай даражада эканлигини аниқлаш мақсадида ўтказган сўровнома ва амалий топшириқларга олинган жавоблар қуйидаги хулосага олиб келди:

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

2. Компьютерли моделлаштириш курсидан дарсларда талабалар анъанавий усулда масала ечишни ўрганиш ва унинг мазмун-моҳиятини англаб етиш учун уларда қизиқиш ва ҳоҳишнинг 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 дарсларга қизиқтириш мақсадида қўлланилган ҳар бир назорат бўйича муайян мезонларга таянилди.

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

### 3.1.3-жадвал.

#### Талабаларининг компьютерли моделлаштиришдан компетентлик даражаларини “билади”, “қилаолади”, “эғалик қилади” компонентлар бўйича аниқлаш структураси

Шакилланадиган таркибий қисимлар	Кўрсаткичлар		
	“билади”	“қилаолади”	“эғалик қилади”
Фанлараро алоқадорлик компонентлари	Моделлаштиришнинг асосий тушунчалари; моддаларнинг турли классификациялари; фан ва амалиётнинг турли соҳаларига оид бўлган моделлар намуналари; моделлаштиришда тизимли ёндашувдан фойдаланиш асослари; стохастик моделлаштириш асослари; имитацили моделлаштириш принциплари	Турли соҳаларга оид моделларни ишлаб чиқиш ва таҳлил қилиш; аналитик ва стимулацион моделлаштириш усулларидан фойдаланиш; компьютерли моделлаштиришнинг замонавий электрон воситаларини қўллаш олиши.	Моделни ишлаб чиқиш ва таҳлил қилиш қобилияти; ҳисоблаш амалиётини бажариш маҳорати; стимулятция 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 экспериментни ташкил этиш ва ўтказиш; тадқиқот натижаларини

			таҳлил қилиш кўникмаси; хулосаларни шакллантириш кўникмаси
--	--	--	--

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

### 3.1.4-жадвал

#### Талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларининг таркибий қисимларини шакллантириш даражалари.

Компонентларнинг шаклланиш даражаси	Компонентларнинг шаклланиш даражасининг “билади”, “қилаолади”, “эғалик қилади” нуқтаи-назардан тавсифланиши	Даражани шакллантириш белгилари
<b>Фан компонентлари</b>		
<b>Қуйи даража (репродуктив)</b>	Тушунади: 1) моделлаштиришнинг асосий тушунчаларини; 2) моделларнинг турли хил таснифларини; 3) фан ва амалиётнинг турли соҳаларига оид модел намуналарини; 4) моделлаштиришда тизимли ёндашувдан фойдаланиш асосларини; 5) стохастик тизимларни моделлаштиришнинг асосий йўналишлари; 6) имитацияли моделлаштиришнинг асосий тушунчалари ва тамойилларини.	Компьютерли моделлаштиришнинг асосий тушунчалари (“модел”, “моделлаштириш”, “математик моделлаштириш”, “компьютерли моделлаштириш”) ҳақида тасаввурга эга эмас, фаолиятнинг турли соҳаларидаги моделларга мисол келтира олмайди;
<b>Паст даража (алгоритмик)</b>	Тушунади: 1) моделлаштиришнинг асосий тушунчаларини; 2) моделларнинг турли хил таснифларини; 3) фан ва амалиётнинг турли соҳаларига оид модел намуналарини;	имитацион моделлаштиришнинг асосий босқичлари ва воситалари ҳақида тушунчага эга; аниқ белгиланган алгоритм ва таҳлилий модел асосида компьютерли моделни



	<p>4) моделлаштиришда тизимли ёндашувдан фойдаланиш асослари;  5) стохастик тизимларни моделлаштиришнинг асосий йўналишлари;  6) имитацияли моделлаштиришнинг асосий тушунчалари ва тамойиллари</p> <p>Билади: 1) турли соҳаларга оид моделларни туза олади ва таҳлил қилади;  2) таҳлилий ва имитацион моделларни қуришнинг асосий усуллари қўллай олади;  3) компьютерли моделлаштиришга оид замонавий дастурий воситаларни ишлата олади;</p>	<p>ишлаб чиқа олади, рақамли тажриба ўтказа олади;</p>
<b>Ўрта даража (қисман изланувчи)</b>		<p>Юқорида саналганларга қўшимча равишда қуйидаги белгиларга эга: турли модел синфларини ажрата олади; моделлаштиришга тизимли ёндашади; симплекс усули, тасодифий жараёнларни имитация қилиш моделни таҳлил қилиш қобилиятига эга; моделлаштириш натижаларини таҳлил қила олади.</p>
<b>Юқори даража (ижодий)</b>		<p>Юқорида саналганларга қўшимча равишда қуйидаги белгиларга эга:  моделлаштириш соҳасини таҳлил қилишда тизимли ёндашувни қўллашни билади;  дискрет ва узлуксиз тасодифий ўзгаришларни моделлаштиришнинг асосий тушунчаларга эга;  бетартиблик ҳодисалари динамик тизимларда ўз-ўзини бошқариш ўртасидаги боғлиқлик ҳақидаги билимларга эга;  турли компьютер воситалари ёрдамида</p>

		аналитик ва стимуляция моделини кура олади; динамик тизимларни моделини кура олади.
<b>Тадқиқотчилик компоненти</b>		
<b>Қуйи даража (репродуктив)</b>	Тушуча мавжуд: 1) тадқиқот этаплари ва тузилишини; 2) компьютерли моделлаштиришнинг асосий ускунавий воситаларини синфларга ажрата олади; 3) моделлаштириш натижаларини визуаллаштиришнинг асосий усулларини тушунади.	Тадқиқотнинг асосий босқичлари ҳақидаги тушунчага эга; тадқиқот объектининг тавсифи асосида тадқиқот мақсадини шакллантиришга қодир; тавсия қилинган компьютерли дастурий воситалар тўплами ёрдамида моделни ўрганишга қодир эмас;
<b>Паст даража (алгоритмик)</b>	Билади: 1) тадқиқот ғоясини аниқлашни; 2) тадқиқот мақсади ва вазифаларини аниқлашни; 3) тадқиқот жараёнида ахборот технологияларини қўллашни.	Ўқитувчи томонидан кўрсатиб берилган амалларнигина бажаришга қодир
<b>Ўрта даража (қисман изланувчи)</b>	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) хулосаларни шакллантириш кўникмаси.	Юқоридагилардан ташқари қуйидагиларни 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.
<b>Юқори даража (ижодий)</b>		-тадқиқот ўтказиш учун компьютерли моделлаштириш ускунавий воситаларини танлай олиши; - муаммони таҳлил қилиш асосида тадқиқот объектини тавсифлашга тадқиқот ғоясини шакллантиришга қодир; -тадқиқот натижаларини таҳлил қилишга қодир;

Шундай қилиб, биз информатика ўқитиш 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 ўқув воситасидан фойдаланиб ривожлантириш даражасини, анъанавий дарс усулига қиёслаш орқали аниқланди.

Педагогик тажриба-синов натижаларини таҳлил қилишда математик-статистика усули қўлланилди. Тажриба гуруҳларида ўзлаштириш натижаларини шартли равишда иккита статистик танламага ажратиб, ҳар икки танланма устида ўрта қийматлар, танланма дисперцияси ва вариация коэффициентлари аниқланди. Масаланинг қисқача моҳияти қуйидагилардан иборат: иккита бош тўплам берилган бўлсин. Бири тажриба гуруҳи баҳолари, иккинчиси назорат гуруҳи талабаларининг баҳолаш тизими. Компьютерли моделлаштириш бўйича компетентликнинг ривожланлигини қайд этувчи кўрсаткичлар Стьюдент 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 ўқитиш жараёнида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантиради, деган ғояни илгари суради.  $H_0$  гипотеза эса ушбу ғояни инкор этади, яъни тажриба синов дастури бўйича ўқитиш самарадорлигини тасдиқланмайди.

Агар  $T_{m,n} > T_{\alpha}$  ( $T_{\alpha}$  - жадвалдан топилади) бўлса,  $H_0$  гипотеза рад этилиб,  $H_1$  гипотеза олинади. Тажриба-синов ишларининг якуний 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 қуйидагича бўлди (3.2.1-жадвалга қаранг тажриба гуруҳи 3.2.2-жадвал назорат гуруҳи).

### 3.2.1-жадвал

#### Тажриба гуруҳи 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-рик	11	26	46	3	23	26	34	5
5-топши-рик	8	15	60	2	18	25	40	4
6-топши-рик	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 гуруҳи 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-рик	9	14	61	2	12	19	53	2
5-топши-рик	7	12	65	5	11	12	61	2
6-топши-рик	8	17	59	4	10	18	56	1
Жами	43	92	369	20	60	108	336	11

ўргачаси	7	15	58	4	10	18	54	2
----------	---	----	----	---	----	----	----	---

ЭЎВ ёрдамида талабалар билимини ошириш, компьютерли моделлаштиришдан дарсларини 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 дарсларининг ўрнига алоҳида аҳамият қаратилди.

Муайян гуруҳ 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 гуруҳларида компьютерли моделлаштириш курсини ўқитишнинг анъанавий ва электрон ўқув воситаси ёрдамида ўтилишини кузатиш бўйича ҳам дарслар ташкил этилди. Бироқ кузатилган дарсларнинг аксариятида кутилган натижаларга эриша олмадик. Сабаби, талабалар компьютерли моделлаштириш курсидан дарсларининг ўзига хос томонларини у қадар чуқур ўзлаштирмаганликлари асос бўлди.

Машғулот жараёнида талабаларга компьютерли моделлаштириш бўйича амалий билимларни етказиб беришда айрим нуқсонлар кўзга ташланди. Бундай камчиликлар компьютерли моделлаштиришдан дарсларини анъанавий ўқитиш натижасида юзага келган. Дарсларда бу каби ҳолатларнинг юзага келиши талабаларда интилувчанлик, компьютерли моделлаштириш курсини намунали ўзлаштиришларига салбий таъсир қилади. Тажриба-синов ишларини олиб боришда ўқув жараёнининг иккита семестри давомида кузатилди. Тажрибада жами 167 нафар талаба, назорат гуруҳи учун 84 нафар,

тажриба гуруҳи учун 83 нафар информатика ўқитиш методикаси йўналишида таҳсил олаётган талабалар жалб қилинди. Тажриба ва назорат гуруҳида ўтказилган натижаларни ҳисоблаш қулай бўлиши учун 4 даражали баҳолаш тизими белгилаб олинди. Талабалар билимини баҳолашда қуйидаги 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 ёшлик даврларидан бошлаб ахлоқий сифатлари билан биргаликда маънавий тарбияси элементлари ҳам такомиллашиб борилади (3.2.4-жадвалга қаранг).

### 3.2.4-жадвал.

Гуруҳлар	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 гуруҳидаги баҳолаш натижаларини мос равишда бирор  $X$  ва  $Y$  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 кўрсаткичлар**

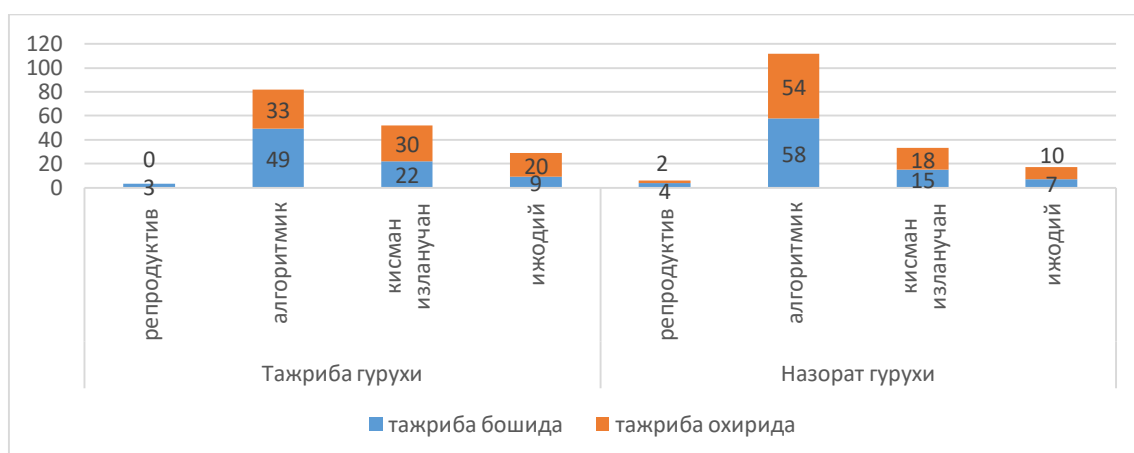
тажриба гуруҳи					назорат гуруҳи				
$X_i$	репродуктив	алгоритмик	қисман изланувчан	ижодий	$Y_j$	репродуктив	алгоритмик	қисман изланувчан	ижодий
$n_i=83$	3	49	22	9	$n_j=84$	4	58	15	7

**3.2.8-жадвал.**

**Тажриба охиридаги кўрсаткичлар**

тажриба гуруҳи					назорат гуруҳи				
$X_i$	репродуктив	алгоритмик	қисман изланувчан	ижодий	$Y_j$	репродуктив	алгоритмик	қисман изланувчан	ижодий
$n_i=83$	0	33	30	20	$n_j=84$	2	54	18	10

Бу танланмаларга мос диаграммаларни қурамиз (3.2.1-расм ва 3.2.2-расмларга қаранг):



**3.2.1-расм. Тажриба бошидаги ва охиридаги натижаларининг гистограммадаги кўриниши**



Бу маълумотлар асосида қуйидаги белгиланишларни киритиб олайлик:

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

$Y_j$ – назорат гуруҳига мос келувчи баҳолар.

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

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

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

$n, m$ – тажриба ва назорат гуруҳидаги талабалар сони.

$n_i, m_i$ –мос баҳоларга нисбатан талабалар сони.

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

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

Ўртача квадратик оғиш катталиклари:

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

Стандарт оғиш катталиклари:

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

Ўртача қийматларни аниқлаш кўрсаткичи:

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

Бош тўпلامнинг номаълум ўрта қийматлари учун ишонч оралиқлари:

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

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

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

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

Биз қуйида 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 гуруҳидаги талабалар сони.

б – тажриба бошида; о – охирида.

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

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

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

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

Самарадорлик коэффициентлари

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

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

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

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

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

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

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

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:

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

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

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

Агар тажриба бошига нисбатан таққослайдиган бўлсак:

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

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

самарадорликка эришилган.

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

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

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

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

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

Ўртача қийматни аниқлаш кўрсаткичи:

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

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

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

$$a_y \in \left[ 3,43 - \frac{1,96}{\sqrt{84}} \cdot 0,72; 3,48 + \frac{1,96}{\sqrt{84}} \cdot 0,72 \right] = [3,27; 3,58]$$

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.

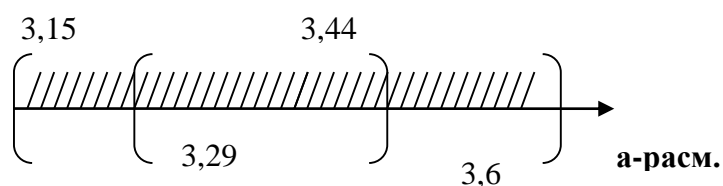
Тажриба бошида ва охирида олинган натижаларнинг статистик таҳлил жадвали куйида келтирилган.

### 3.2.9-жадвал

#### Тажриба бошида ва охирида олинган натижаларнинг статистик таҳлили

№	Кўрсаткичлар	Тажриба гуруҳи		Назорат гуруҳи	
		Тажриба бошида	Тажриба охирида	Тажриба бошида	Тажриба охирида
1.	Ўртача арифметик қиймат $(\bar{x}, \bar{y})$	3,45	3,84	3,30	3,43
2.	Самарадорлик кўрсаткич (n)	1,12		1,045	
3.	Ўртача 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.	Ўртача квадратик оғиш $(C_{x2}, C_{y2})$	0,53	0,61	0,47	0,53
5.	Стандарт оғиш $(C_x, C_y)$	0,73	0,78	0,68	0,72
6.	Аниқланиш кўрсаткич $(C_x, C_y)$	2,33	2,24	2,27	2,32
7.	Стьюдент Статистикаси (Т)	3,542		1,349	
8.	Кўрсаткичлар хулосаси	$H_1$ 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 куйидаги кўринишни олди (а-расм):

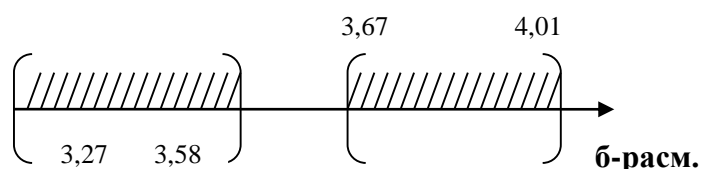


Демак,  $\alpha=0,05$  қийматдорлик даражаси билан айтиш мумкинки, тажриба гуруҳида ўртача баҳо назорат гуруҳидаги ўртача баҳодан паст бўлар

экан. Шундай қилиб, тажриба бошидаги кўрсаткичларнинг статистик таҳлил натижаси шуни кўрсатдики, талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини даражасини баҳолашда гуруҳлар ўртасида фарк сезиларсиз экан.

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

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



Демак,  $x=0,095$  қийматдорлик даражаси билан айтиш мумкинки, тажриба гуруҳида ўртача кўрсаткич назорат гуруҳидаги ўртача кўрсаткичдан юқори экан. Яъни  $\bar{x} > \bar{y}$  бўлганлигидан тажриба гуруҳидаги ўртача ўзлаштириш назорат гуруҳидагидан катта эканлиги келиб чиқади. Шундай қилиб, статистик таҳлил натижаси талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетентлигини яратилган электрон ўқув воситаси орқали ривожлантириш мумкинлиги исботлади. Тажриба-синов ишлари ниҳоясида тажриба гуруҳидаги талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетентлик даражаси назорат гуруҳига нисбатан 1,12 баробар юқори кўрсаткичга эга бўлди.

### III боб бўйича хулосалар

Диссертациянинг учинчи бобида билдирилган мулоҳазаларга таянган ҳолда қуйидаги 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 умумқасбий фанидан ишлаб чиқилган электрон ўқитиш воситасидаги масала ва топшириқлар тизими ”тушунади”, “билади”, “бажаради” 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 аниқлаш мезонларини мужассамлаштиради.

Таъкидловчи тажриба босқичида талабаларнинг компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларини электрон ўқув воситаси ёрдамида ривожлантириш даражасини ўрганиш асосий мақсад қилиб белгиланди. Ишлаб чиқилган электрон ўқув воситаси бевосита ўқув 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 ахборот таълим муҳитида талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини ривожлантириш методикасини ишлаб чиқиш масаласини назарий, амалий жиҳатдан ўрганиш ҳамда амалга оширилган тадқиқотлар давомида эришилган натижалар қуйидаги хулосаларни чиқаришга асос бўлди:

1. Олий таълим муассасалари талабаларида Давлат таълим стандартлари билан меъёрланган касбий билимларни шакллантириш, кўникма 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 шакллари такомиллаштириш заруратини келтириб чиқарди. Мазкур зарурат талабаларда билиш мустақиллигини ривожлантириш орқали компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларнинг компонентлари (когнитив, праксеологик, мотивацион ва



рефлектив) мазмунан бойитишга, компетенцияларнинг ривожланганлик даражасини аниқлаш мезонлари (репродуктив, алгоритмик, қисман изланувчан, ижодий), тузилмавий-функционал моделини ишлаб чиқишга асос бўлади.

3. Электрон ахборот таълим муҳитида талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларни ривожлантириш қуйидаги қоидалар асосида изчил ва кетма-кет бажарилди: мақсадлилиқ; ўқув материални саралаш ва тузилмалаштириш; ўқув материални ўзлаштиришнинг талаб этилган даражаси; индивидуал ва гуруҳли ўқув фаолиятини ташкил этиш шакли, методи ва воситаларини танлаш; ўқув дастурини ўзлаштириш сифатини назорат қилиш ва баҳолаш мезонлари ва кўрсаткичларини ишлаб чиқиш; 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 моделлаштириш кометентлигини “билади”, “қилаолади”, “эгаллик қилади” даражалар бўйича аниқлашнинг методик таъминоти ишлаб чиқилган ва у орқали таълим самарадорлигини ошириш ҳамда объектив натижалар олишга замин яратилган.

5. Мураккаблиқ даражаси турлича бўлган тест топшириқлари ва масалалар тизими (репродуктив, алгоритмик, қисман изланишли, ижодий)ни таълим жараёнига татбиқ этиш орқали талабаларда компьютерли моделлаштиришга оид компетенцияларнинг ривожланганлик даражасини назорат қилиш ва баҳолаш имконияти яратилган. 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 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 яқун топишида муҳим аҳамиятга эга бўлган омилар аниқланди. Таъкидловчи тажриба босқичида талабаларининг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини электрон ўқитиш воситалари ёрдамида ривожлантиришнинг даражасини баҳолашга оид масалаларни ҳал этиш асосий мақсад қилиб белгиланди. Ишлаб чиқилган электрон ўқитиш воситаси бевосита ўқув 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 Стьюдент критериясини қўллаб, математик-статистика таҳлили ўтказилди. Барча мезонлар учун олинган натижалар ишончлилигининг юқори эканлигини кўрсатди. Талабаларнинг компьютерли моделлаштириш бўйича компетенцияларини электрон ўқув воситалари ёрдамида ривожлантириш анъанавий усулларга нисбатан самарали эканлиги математик статистика методлари асосида исботланди.

#### **Тадқиқот иши натижаларини амалда қўллаш бўйича тавсиялар:**

1. Талабаларнинг моделлаштиришга оид компетенцияларини ривожлантиришда, даставвал тайёр содда масалалар моделини қуриш, сўнгра мураккаб масалалар моделини қуришга ўтиш тавсия этилади.

2. Мураккаб масалалар моделини қуриш ва ечимини излашда замонавий дастурий пакетлардан комплекс фойдаланиш яхши самара беради.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. – Т.: “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 июндаги “Республикада ахборот технологиялари соҳасини ривожлантириш учун шарт-шароитларни тубдан яхшилаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 5099 сонли Қарори.
5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 27 июндаги “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. Тошкент, 2017 й.
7. Абдуқодиров А.А., Пардаев А.Х. Масофали ўқитиш назарияси ва амалиёти. –Т.: 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 дарслик яратишнинг назарий асослари // “Педагогик ва ахборот технологиялари: ютуқлари ва истиқболлари” Республика илмий-амалий конференцияси маърузалар 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. — М.: Изд-во “НексПринт”, 2010.

12. Аллаёров С.П, Ч.Э.Мирзаев, Д.Б.Абдурахимов, Т.Ўразалиев. Электрон кўлланма тайёрлаш технологияси хақида // “Олий ўқув 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. –М.: 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 технологиялар // Олий ўқув юртлари учун дарслик. –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. Трусова. – М.: Логос, 2005. – 440 с.

17. Аширова А., Сейтмуратова Г. Веб-саҳифаларга кўйиладиган 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 маърузалар тўплами. – Т.: ТошДИУ, 2004. – Б.17-19.

19. Бекназарова Н.Р., Х.Н.Жумаев “Математик программалаштириш ва оптималлаштириш” Ўқув предмети бўйича Ўқув-услугий мажмуа (Бакалаврият босқичи талабалари учун). Ташкент 2006. - 41б.

20. Бегимкулов У. Ш. Олий педагогик таълим тизимида замонавий ахборот ва коммуникация технологияларини жорий этишнинг илмий педагогик асослари: автореферат Дис..... пед. фан. док. Т.: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 чиқиш ва кўллашнинг 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. – М., 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 оборот технологияси 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 государственного 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., Расулова Г.А. Узлуксиз таълим тизими учун мультимедиали электрон дарслиklar 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. Т.;- 2009 й. -№ 3. –Б. 36-40.

40. Жумабоев С.М., MSExcel дастуридан фойдаланиб, “Чизиқли дастурлаш масаласида оптимал ечимни топиш” мавзусини ўқитиш методикаси. // Узлуксиз таълим. Т.;- 2010 й. -№ 5. –Б. 91-95.

41. Жумабоев С.М., Роль компьютерных технологии 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 ўқув кўлланма. 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 образовании // XXXII международные Плехановские чтения. 1-2 февраль 2019 г. Москва.

45. Жумабоев С.М. Использование информационно-коммуникационных технологии в высшем педагогическом образовании // “Проблемы информатики” Новосибирск- 2011г. -№3. С. 89-95.

46. Жумабобов С.М. Математик ва компьютерли моделлаштириш фанини ўқитиш муаммолари ва уларни ечиш йўллари // “Физика, математика, информатика” Тошкент – 2014 й. -№ 1. – Б. 59-64.

47. Жумабобов С.М. Html 2 chm дастурида электрон дарслик 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” Германия – 2018 й. -№ 4. – Б. 110 - 112. (ISSN 2199-7977).

49. Жумабобов С.М. Компьютерли моделлаштириш курсини ўқитишнинг мақсади ва моҳияти // “Тафаккур зиёси”, ЖДПИ илмий журнал. ЖДПИ – 2020 й. 4-сон.

50. Жумабобов 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](http://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 дарсликларини 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. М.: МГГУ, 2007 - 143с.

55. Краснова Г.А., Соловов А.В., Беляев М.И. Технологии создания электронных обучающих средств. - М.: 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. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 296 с.

60. Королёв, А. Л. Компьютерное моделирование / А. Л. Королёв. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 230 с.

61. Лапчик, М. П. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие для студ. пед. вузов. – М.: 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. М.: Изд. центр “Академия”, 2003. 624 с.

63. Лычкина, Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие для слушателей программы е МВИ / Н. Н. Лычкина. – М.: 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. - М., 2000. - 18с.

65. Лутфуллаев М. Х. Мультимедиявий электрон дарслиklar асосида таълим тизими самарадорлигини ошириш // Таълим ва тарбия. –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. – М.: 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> (дата обращения: 13.04.2015).
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. – 2011. – №11. Т.2. – С. 162-164.
72. Мамаражабов М.М. Касб-хунар коллежларида информатика фанининг “Амалий дастурий таъминот” бўлими мазмуни ва ўқитиш методикаси: Пед. фан. ном. ... дис. автореф. – Т.: 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. – М., 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. – М.: Издательский центр “Академия”, 2012. – 848 с.

79. Могилев, А. В. Практикум по информатике / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер. – М.: Академия, 2005. – 608 с.

80. Мороз, А. И. Курс теории систем: Учеб.пособие для вузов по спец. “Прикладная математика” / А. И. Мороз. – М.: 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. – Т. 11, № 1Б. – С. 246-253.

85. Нахман А.Д. Задачи на вычисление вероятности события // Математика в школе. – 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. – 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/ru/article/view?id=9613> (дата обращения: 16.01.2017).

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. Махсус фанлардан ўқув адабиётлари янги авлодини яратишнинг назарий-услубий асослари. Пед.фанлари доктори илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация автореферати. - Т.: ЎМКХТТКМОУҚТИ. 2005. – 44 б.

95. Панюкова, С. В. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании :учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М. : 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. – М.: Изд.центр “Академия”, 2010.-368с.

97. Роберт, И. В. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования . – М.: 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 . – М.: Дрофа, 2008.

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/1998/>

100. Сафоева К. Математик дастурлаш. Тошкент. ТМИ. 2003. -228 б.

101. Сафаева К., Ф.Шомансурова. Математик программалаштиришдан масалалар тўплами. Т., Молия институти, 2003. -140 б.

102. Символоков Л. В. Microsoft Excel 2002. Самоучитель /– М. : ООО “Бином-Пресс”, 2003. – 400 с.

103. Синицына Т. А. Подготовка будущих учителей технологии 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. -М.: МГИУ, 2002. С. 54-64. ([хттп://снит.ссау.ру/до/артислес](http://снит.ссау.ру/до/артислес)).

105. Советов, Б. Я. Моделирование систем: Учеб. для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев – 3- изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.

106. Серебрякова И.В. Современные задачи менеджмента в области компьютерное моделирования // Вестник ЮУрГУ. Серия “Образование. Педагогические науки”, 2013. – Т. 5, № 2. – 2013. – С. 98-104.

107. Тайлақов Н.И. Узлуксиз таълим тизими учун информатикадан ўқув адабиётлари янги авлодини яратишнинг илмий педагогик асослари. Монография.-Т.: “Ўзбекистон миллий энциклопедияси” Давлат нашриёти, 2005.-160 б.

108. Тайлақов Н. И, Рустамов Н. Электрон ўқув адабиётлар яратиш – давр талаби //Таълим ва тарбия. –2005. –№1–2. –Б. 23–25.

109. Турсунов С.Қ. Таълимда электрон ахборот ресурсларини яратиш ва уларни жорий қилишнинг методик асослари. Пед. фан. ном. ... дис. автореф. – Т.: ТДПУ, 2011. – 23 б.

110. Трегубов В., Б.Копцев, Е.Сарафанов. [Решение транспортных задач с помощью Excel и программирования на ВБА](#).М.: 2006 г. -186с.

111. Трусов А. [Excel 2007 для менеджеров и экономистов: логистические, производственные и оптимизационные расчеты](#). Питр.: 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.). – СПб.: Реноме, 2012. – С. 367-370.

113. Тарасевич, Ю. Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс: Учебное пособие / Ю. Ю. Тарасевич. Изд. 4-е испр. М.: Едиториал УРСС. – 2004. – 152 с.
114. Федоров Н.В. Проектирование информационных систем на основе современных CASE-технологий: учеб. пособие. - М.: 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. Т.: 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. – Мн.: 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. – Т.: 2017. – 68 б.
121. Шарипов Ш.С. Ўқувчилар касбий ижодкорлиги узвийлигини таъминлашнинг назарияси ва амалиёти. Пед. фан. док. ... дис. автореф. – Т.: ТДПУ, 2011. – 67 б.
122. Шоймардонов Т.Т. Замонавий ахборот-коммуникация технологиялари муҳитида педагог кадрларнинг касбий фаолияти мазмуни ва унинг мониторинги /Монография. – Т.: 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.—Т.: 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 информатике //Ахборот-педагогик технологиялар асосида ўқув жараёнини такомиллаштиришнинг долзарб муаммолари Республика илмий-назарий конференция материаллари – Самарқанд: СамДУ, 2006.

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.



## ИЛОВАЛАР

1-илова

1.1-жадвал

**“Компютерли моделлаштириш” курсидан ўқув машғулотларининг соатлари ҳажми**

	Ҳаммаси	Жами аудитория	Ма'руза	Амалий	Лаборатория	Мустақил иш
5-семестр	74	38	10	10	18	36
6-семестр	50	26	6	8	12	24
7-семестр	66	38	10	10	18	28
<b>Жами</b>	<b>190</b>	<b>102</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>48</b>	<b>88</b>

1.2-жадвал

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

1.	Фаннинг номи	Аудитория машғулотлари (соат)	Мустақил таълим (соат)	Жами юклама (соат)
	Компютерли моделлаштириш	102	88	190
2.	<p><b>II. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)</b></p> <p><b>II.I. Фан таркибига қуйидаги мавзулар киради:</b></p> <p><b>1-мавзу.</b> Модел ва моделлаштириш тушунчалари. Модел тушунчаси. Моделларнинг турлари: математик модел, иқтисодий модел, физик модел, моделлаштириш тушунчаси. Математик ва ахборотли моделлаштириш. Ахборотли ва математик моделларни қуриш босқичлари.</p> <p><b>2-мавзу.</b> Математик моделларни қуриш методлари. Тизимли ёндашув ҳақида тушунча. Математик моделларни қуришдаги асосий тамойиллар.</p> <p><b>3-мавзу.</b> Хатоликлар арифметикаси. Хатолик, абсолют ва нисбий хатоликлар. Тақрибий сонлар йиғиндиси, айирмаси, кўпайтмаси,</p>			

бўлинмаси, даражаси ва илдизларининг абсолют ва нисбий хатоликлари. Хатоликларни аниқлашда дифференциал ҳисобини қўллаш.

**4-мавзу.** Алгебраик ва трансцендент тенгламаларни тақрибан ечиш методлари. Кесмани тенг иккига бўлиш, уринмалар, ватарлар. Бирлашган методлар.

**5-мавзу.** Чизиқли тенгламалар системасини ечиш усуллари. Чизиқли тенгламалар системасини аниқ ва тақрибий ечиш методлари ҳақида тушинча. Гаусс ва итерция методлари. Уларнинг хатоликлари.

**6-мавзу.** Функцияларни интерполяциялашнинг умумий масаласи. Чекли айирмалар. Иинтерполяциялаш масаласини қўйилиши, унинг геометрик маъноси. Лагранж, Нютоннинг 1 ва 2-интерполяцион формулалари. Интерполяцион формулаларнинг хатоликлари.

**7-мавзу.** Сонли дифференциаллаш. Сонли дифференциаллаш тушунчаси. Лагранж ва Нютоннинг интерполяцион формулаларини дифференциаллаш

**8-мавзу.** Аниқ интегрални тақрибан ҳисоблаш усуллари. Аниқ интегралларни тўғри тўтбурчак, 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. Регрессия ва коореляция коэффицентлари. Регрессия чизиғи.

### **III. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар**

Амалий машғулотлар 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 трансцендент тенгламаларни ватарлар ва уринмалар усулида тақрибан ечиш.
4. Бир номаълумли алгебраик ва трансцендент тенгламаларни оддий интерация усулида ечиш.
5. Чизикли тенгламалар системасини Гаусс усулида ечиш.
6. Чизикли тенгламалар системасини квадрат илдизлар усулида ечиш.
7. Чизикли 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. Чизикли дастурлашга келтириладиган масалларнинг математик моделини қуриш.
17. Чизикли дастурлаш масаласини график усулда ечиш.
18. Чизикли дастурлаш масаласини симплекс усулида ечиш.
19. Транспорт масаласини ечишнинг шимоли-ғарб бурчак усули.
20. Кузатиш натижаларини қайта ишлашга доир масалалар ечиш.

#### **IV. Лаборатория машғулоти бўйича кўрсатма ва тавсиялар**

Лаборатория машғулоти 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 трансцендент тенгламаларни ватарлар ва уринмалар усулида тақрибан ечиш.
4. Бир номаълумли алгебраик ва трансцендент тенгламаларни оддий интерация усулида ечиш.
5. Чизикли тенгламалар системасини Гаусс усулида ечиш.
6. Чизикли тенгламалар системасини квадрат илдизлар усулида ечиш.
7. Чизикли 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 хадларни 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 куриш.
17. Чизиқли дастурлаш масаласини график усулда ечиш.
18. Чизиқли дастурлаш масаласини симплекс усулида ечиш.
19. Транспорт масаласини ечишнинг шимоли-ғарб бурчак усули.
20. Кузатиш натижаларини қайта ишлашга доир масалалар ечиш.

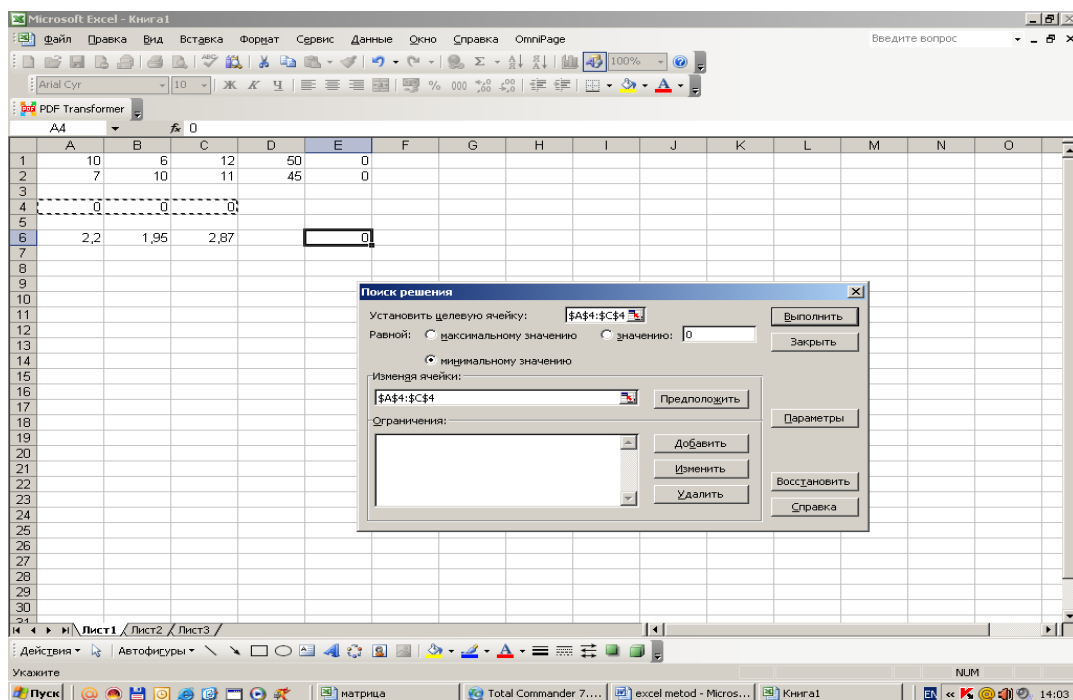
#### **V. Мустақил таълим ва мустақил ишлар**

Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулари:

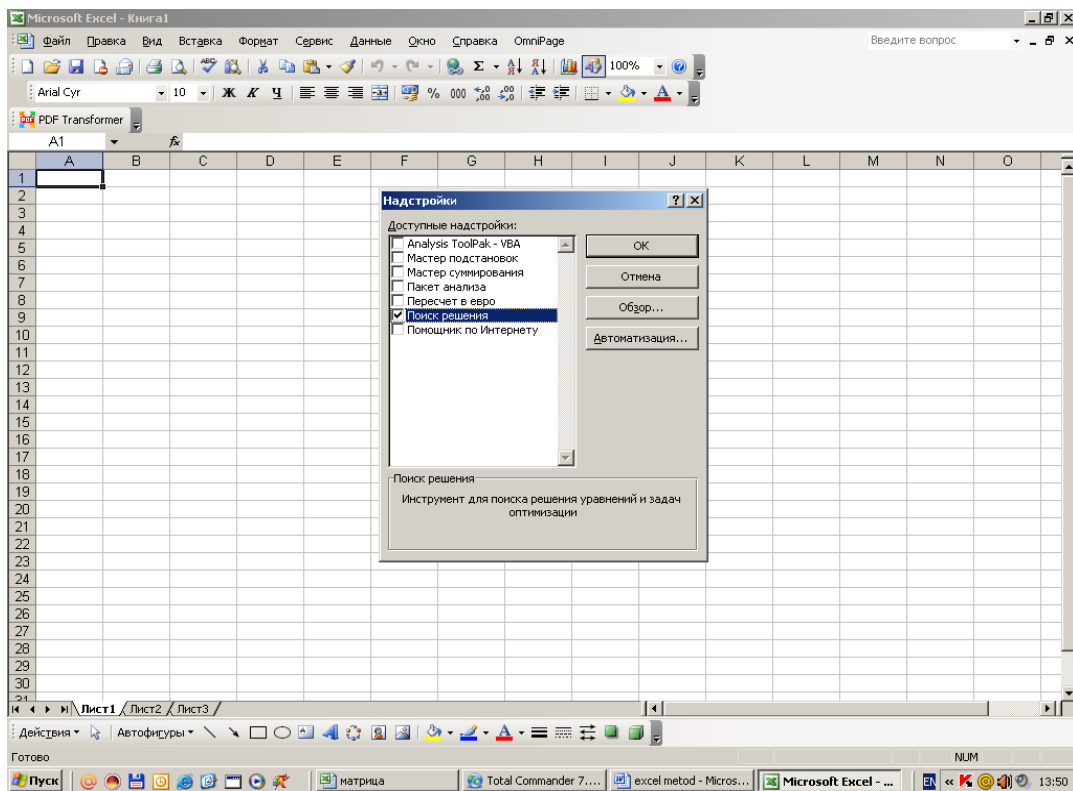
1. Масалани формаллаш.
2. Фан ва техникада моделлаш.
3. Моделларни тузишнинг асосий тамойиллари ва хоссалари.
4. Масаларни ечишнинг ахборот технологияси.
5. Масаларни ечишнинг ахборот технологияси.
6. Амалий масалалар.
7. Амалий масалаларни моделлаш.
8. Математик ва ахборотли моделлаш.
9. Математик моделлар куриш.
10. Физик моделлар куриш.
11. Математик моделни куриш 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 ишончилигини текшириш.
23. Эксперимент натижаларини ҳаққонийлигини текшириш.
24. Ишончилик интервали.
25. Дисперсион таҳлил ҳақида тушунча.
26. Стохастик моделлар ҳақида тушунча.

	<p>27. Алгебраик тенгламаларни ватар усулида тақрибан ечиш.</p> <p>28. Трансцендант тенгламаларни уринма усулида тақрибан ечиш.</p> <p>29. Трансцендант тенгламаларни уринма усулида тақрибан ечиш.</p> <p>30. Чизиқли тенгламалар системасини квадрат илдизлар ечиш усулида ечиш.</p> <p>31. Чизиқли дастурлаш масаласини симплекс усулида ечиш.</p> <p>32. Транспорт масаласини ечишнинг шимоли-ғарб бурчак усули.</p> <p>33. Кузатиш натижаларини қайта ишлашга доир масалалар ечиш.</p>
<b>3.</b>	<p><b>Ахборот манбаалари</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.ziynet.uz">хттип://www.ziynet.uz</a> – Ахборот таълим портали</li> <li>2. <a href="http://www.edu.uz">хттип://www.edu.uz</a> – Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги портали</li> <li>3. <a href="http://www.tdpu.uz">хттип://www.tdpu.uz</a> – Тошкент давлат педагогика университети расмий сайти</li> <li>4. <a href="http://www.amazon.com">www.amazon.com</a></li> <li>5. <a href="http://www.cts.msiu.ru/materials/Book1,2/индекс1.хтмл">хттип://www.cts.msiu.ru/materials/Book1,2/индекс1.хтмл</a></li> <li>6. <a href="http://www.cts.msiu.ru/materials/СС_Бок/A5_боок.тгз">хттип://www.cts.msiu.ru/materials/СС_Бок/A5_боок.тгз</a></li> <li>7. <a href="http://www.мах.дба.уз">хттип://www.мах.дба.уз</a> – Масофавий ўқув курслари портали</li> <li>8. <a href="http://www.инфосом.уз">хттип://www.инфосом.уз</a> – Ўзбекистон ахборот-коммуникация технологиялари</li> <li>9. <a href="http://www.юзинфосом.уз">хттип://www.юзинфосом.уз</a> – Компютер ва ахборот технологияларини ривожлантириш ҳамда жорий этиш Маркази</li> </ol>
<b>4.</b>	<p>Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2017 йил “<u>28</u>” <u>06</u> даги 3-сонли буйруғи билан маъқулланган фан дастурларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.</p>

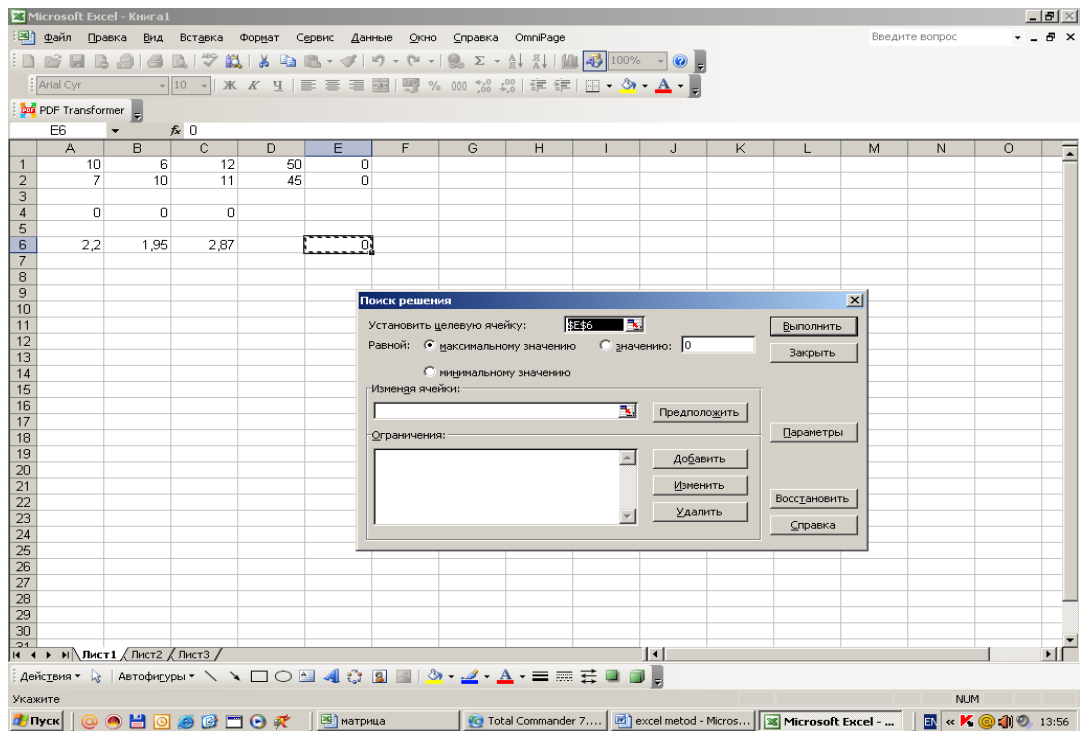
1. Excel ишчи ойнасига 1-жадвал кўрсаткичларини киритилади ва формулалаштирилади, яъни:



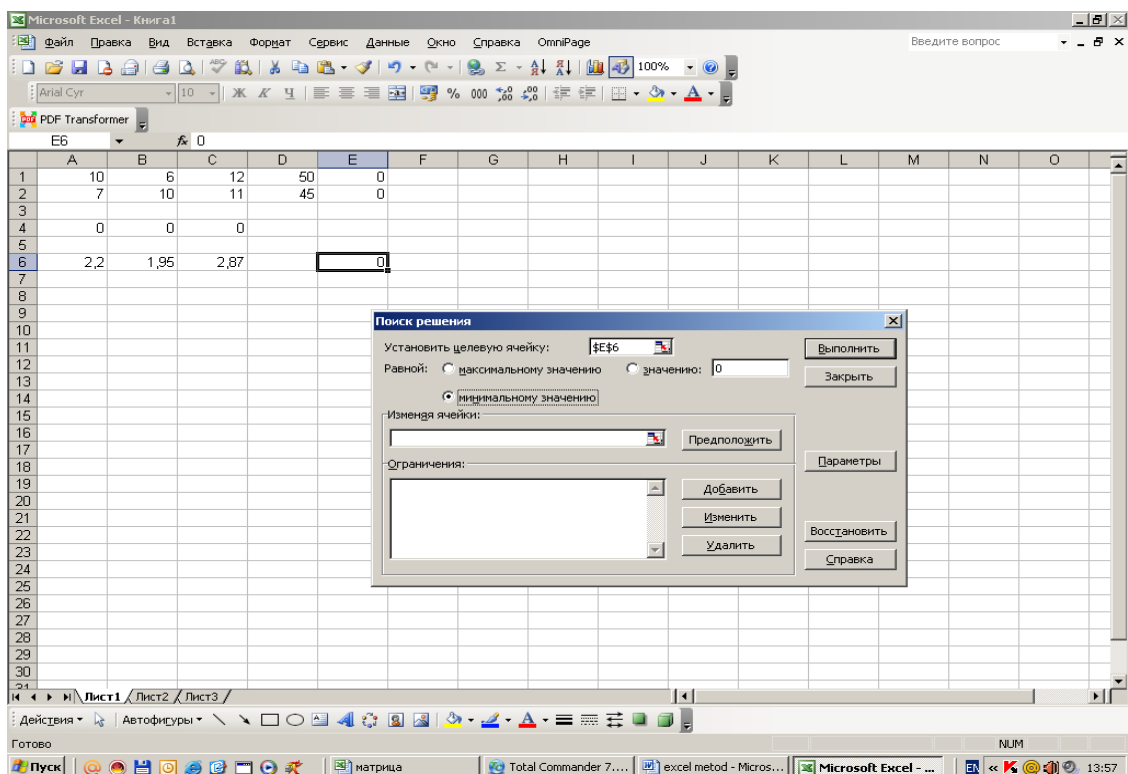
2. *Сервис* менюсидан *Поиск решения* кўшимча дастури ўрнатилади.



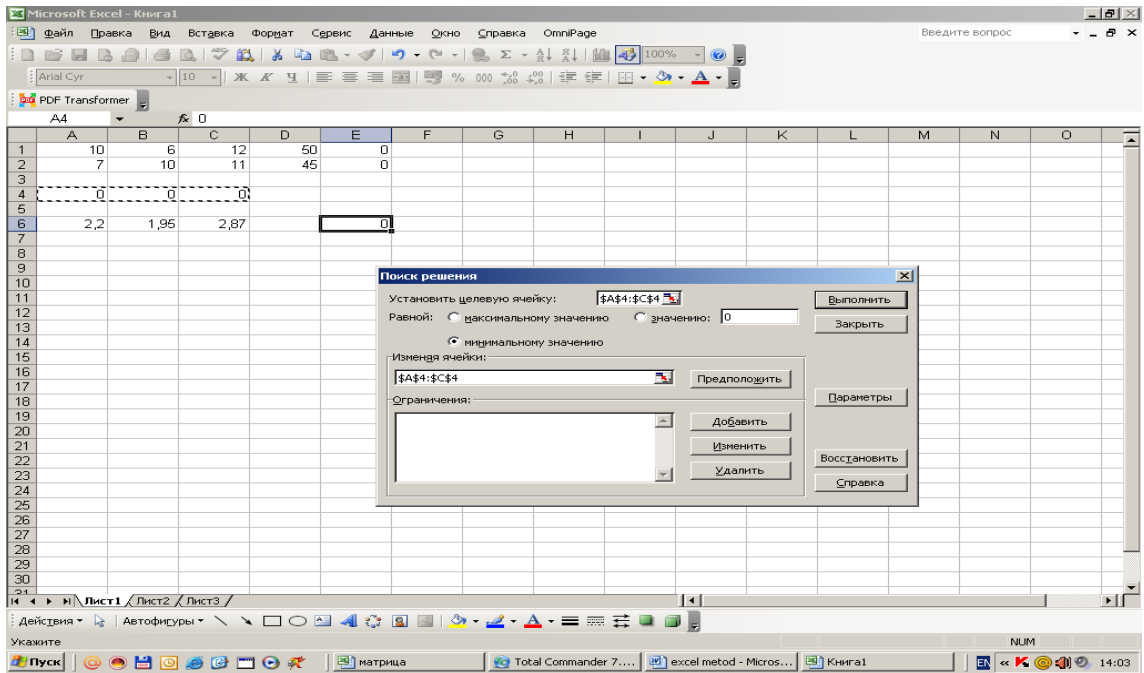
4. Еб катакча белгиланиб, *Поиск решения* мулоқот ойнаси очилади.



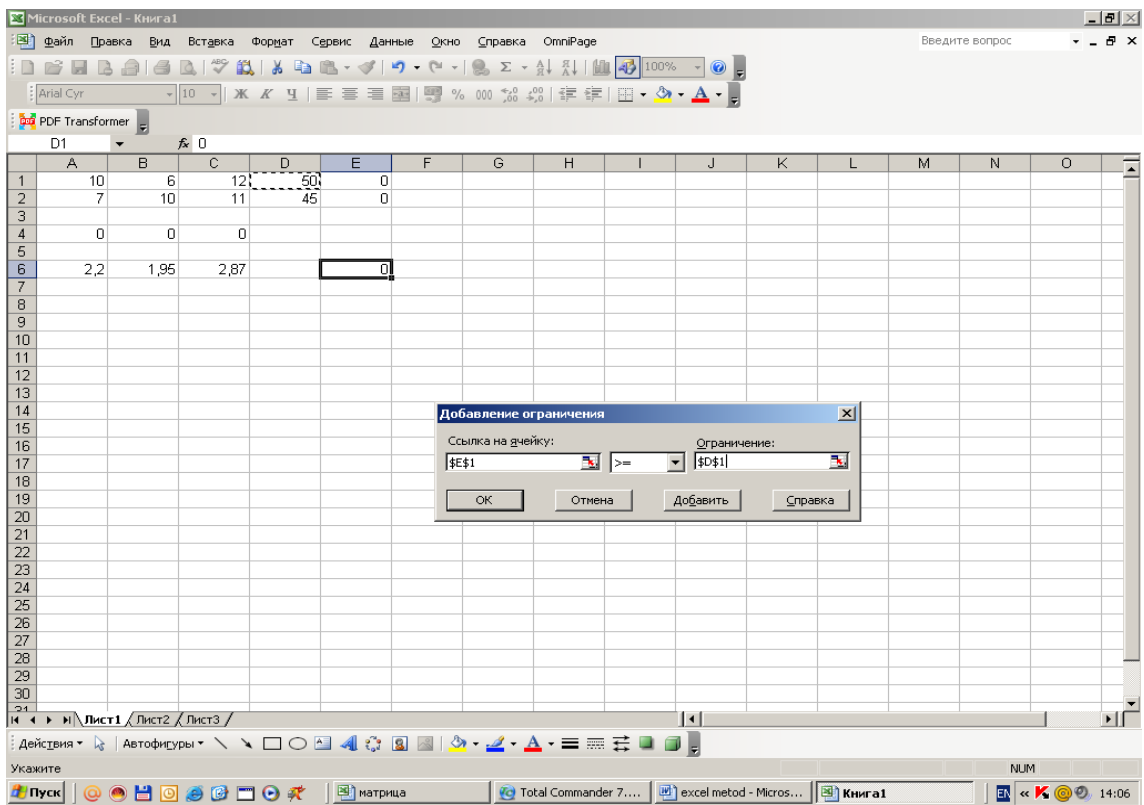
5. Равной бўлимида минималная значенияга белги қўйилади.



6. Изменяя ячейки бўлимига курсор қўйилиб жадвалдан А4:С4 диапазон белгиланади.

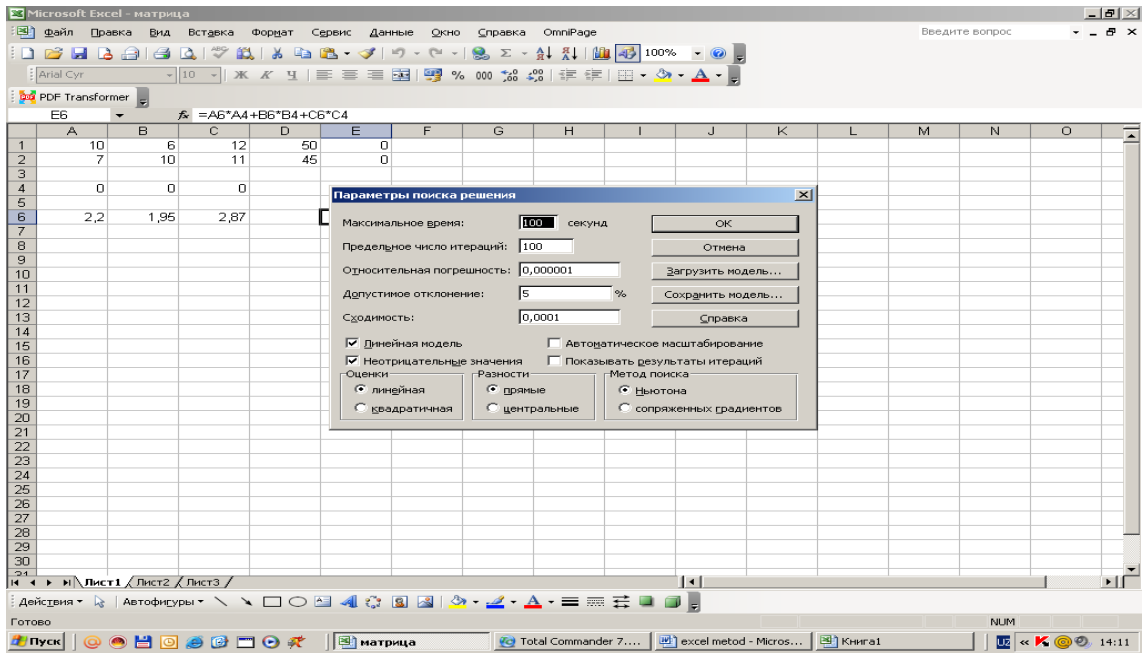


7. Ограничения бўлимига курсор келтирилиб, *Добавить* тугмаси босилади ва  $E1 \geq D1$  ва  $E2 \geq D2$  чеклов ўрнатилади.

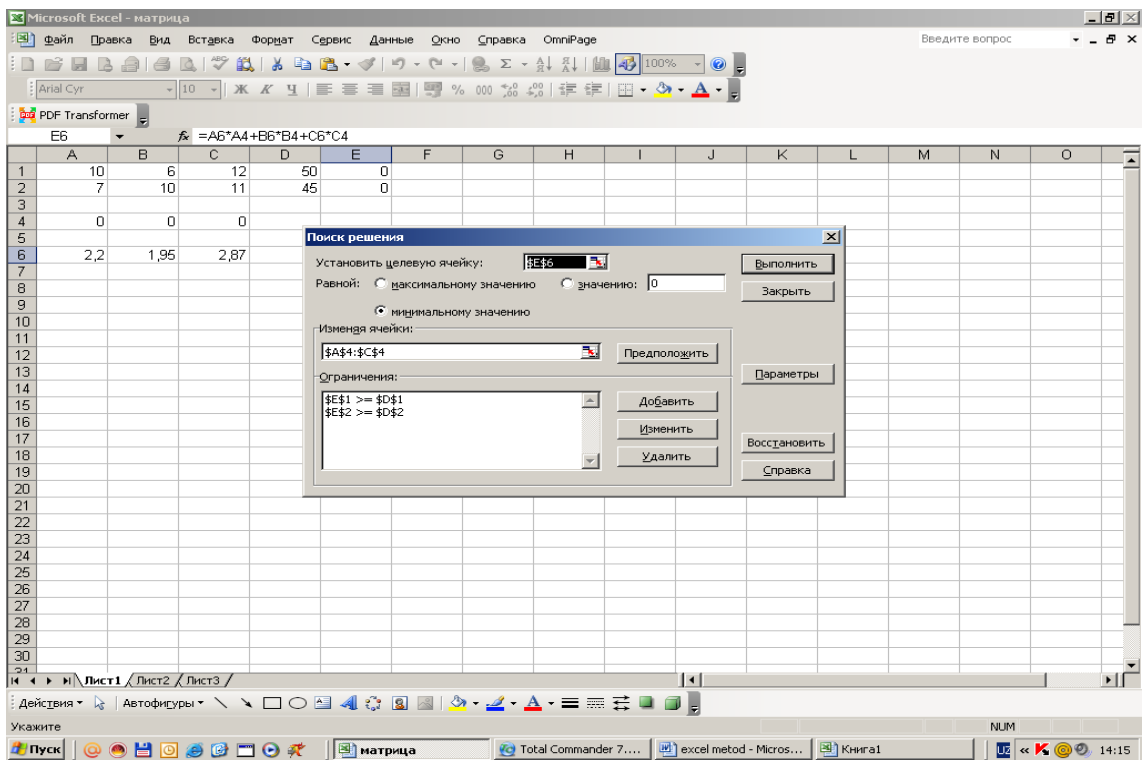


8. *Параметры* тугмаси босилади ва *линейный модель, неотрицательные значения* бўлимлариға белги қўйилиб, *Ок* тугмаси босилади.

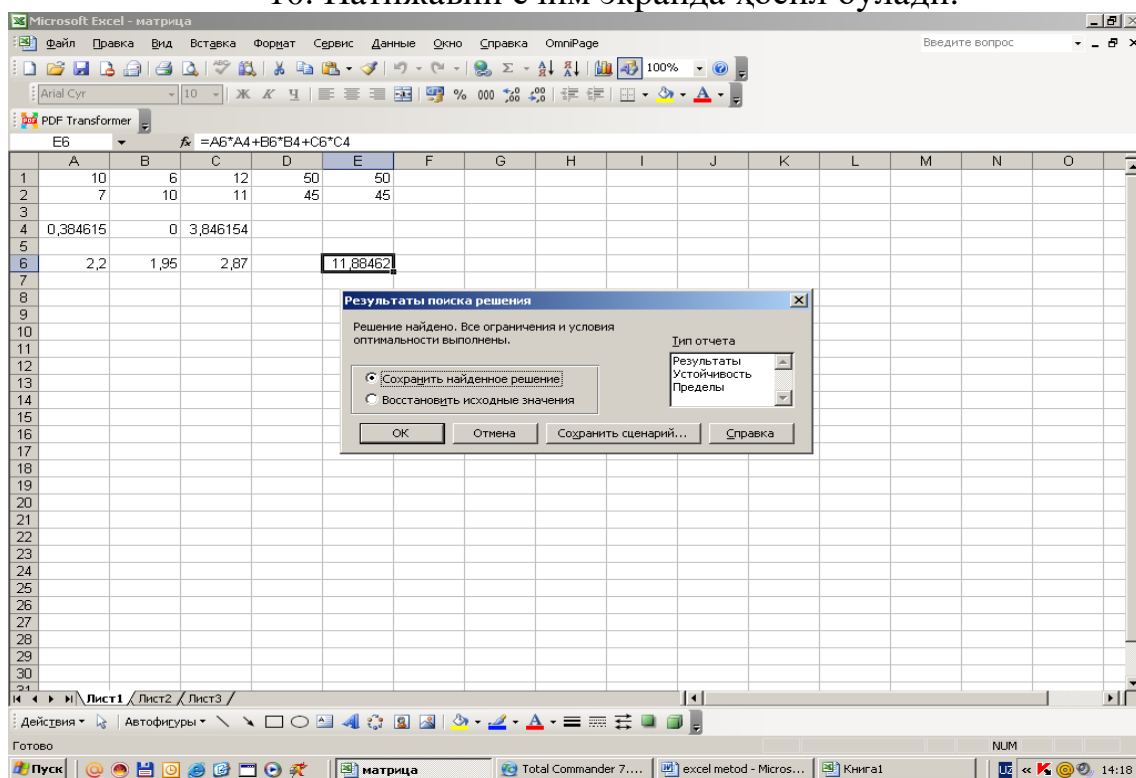




9. Ҳосил бўлган ойнадан **Выполнить** тугмаси босилади.

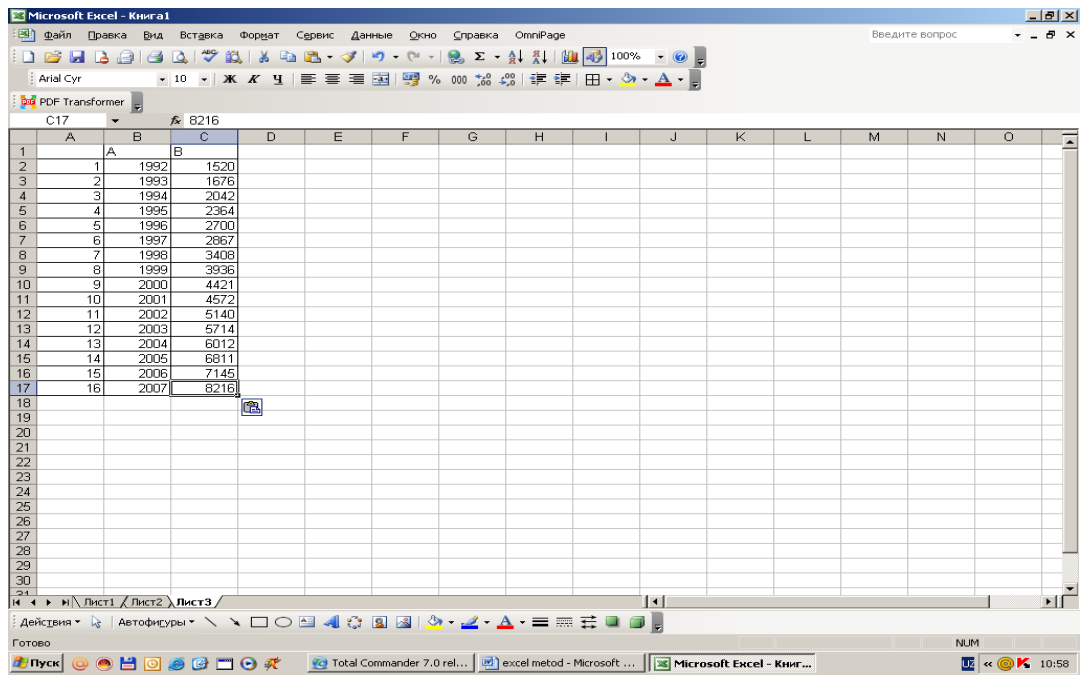


## 10. Натижавий ечим экранда ҳосил бўлади.

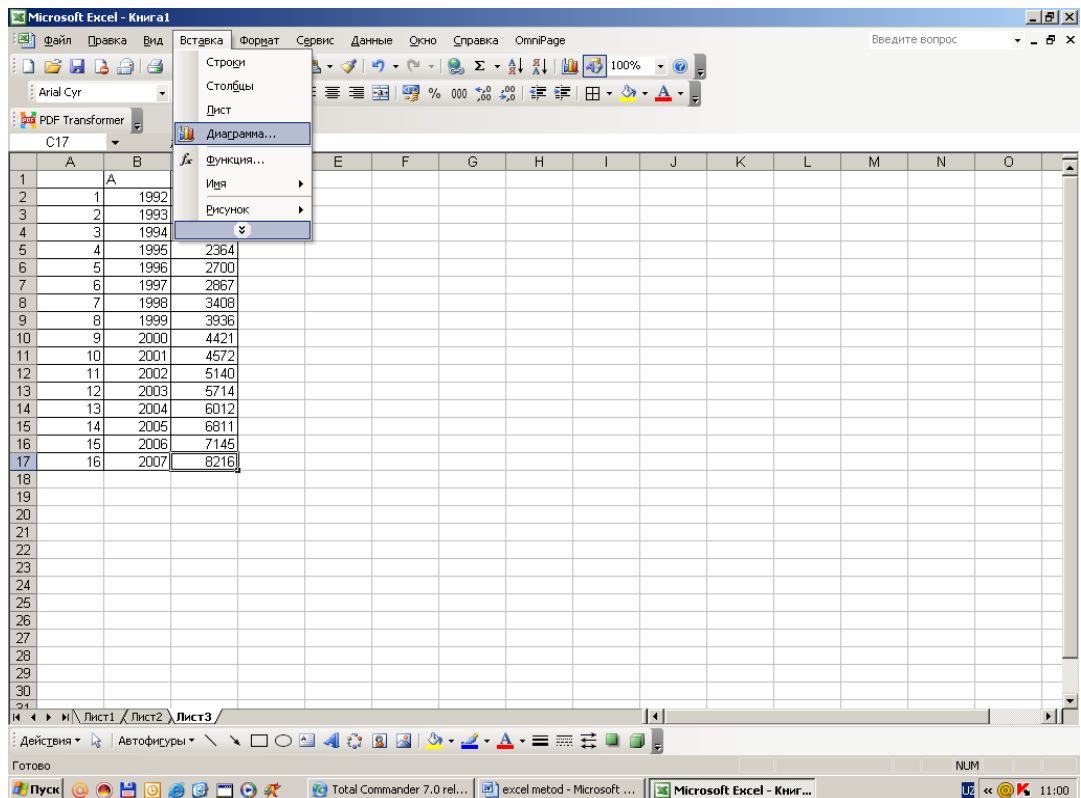


**3-илова.**

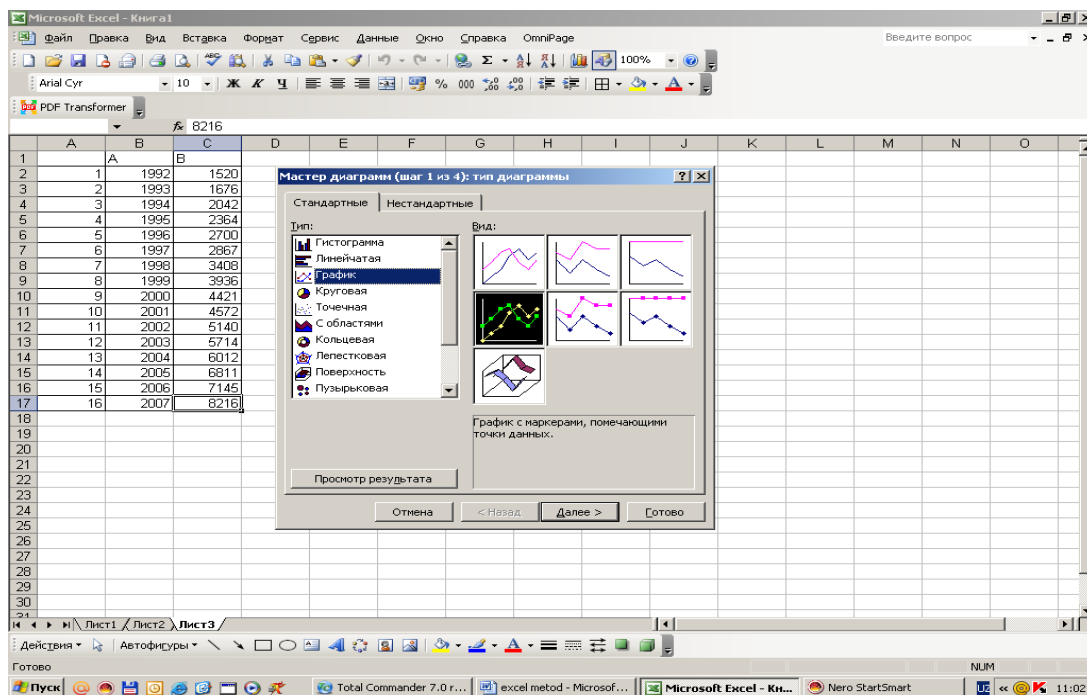
1. Микрософт Excel дастури очилади ва 1-жадвал кўрсаткичлари киритилади.



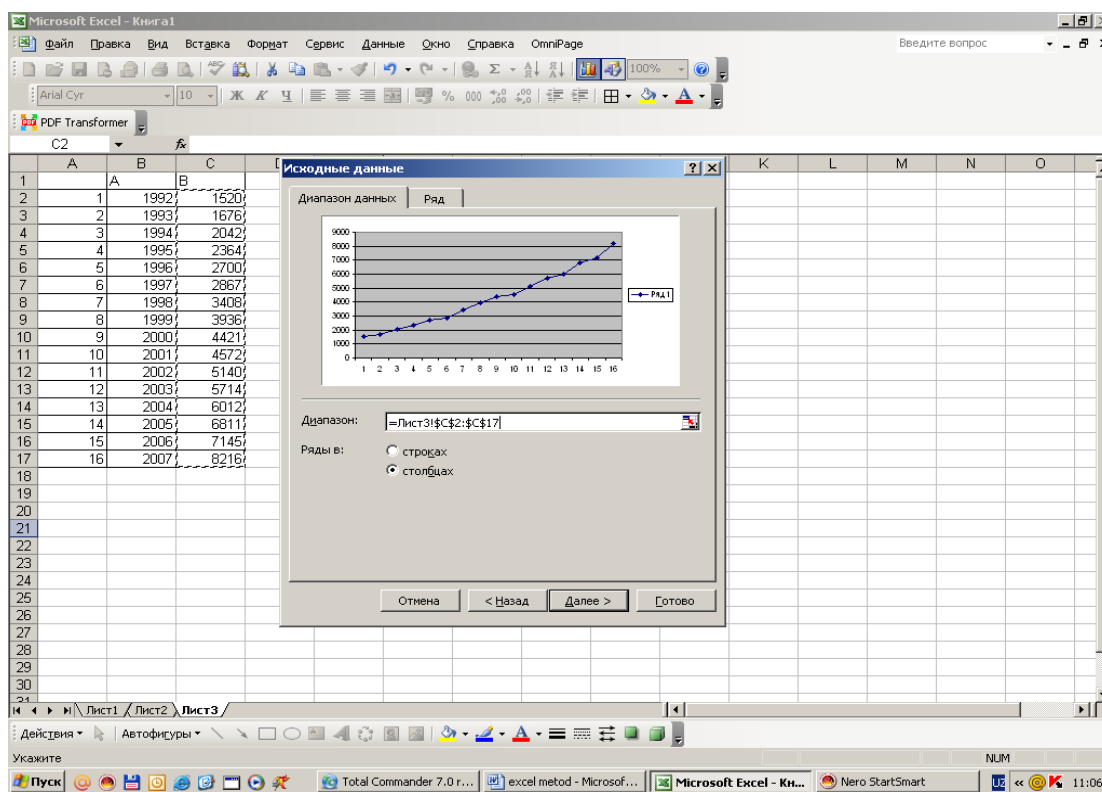
## 2. Вставка менюсидан *Диаграмма* бўлимини танлаймиз.



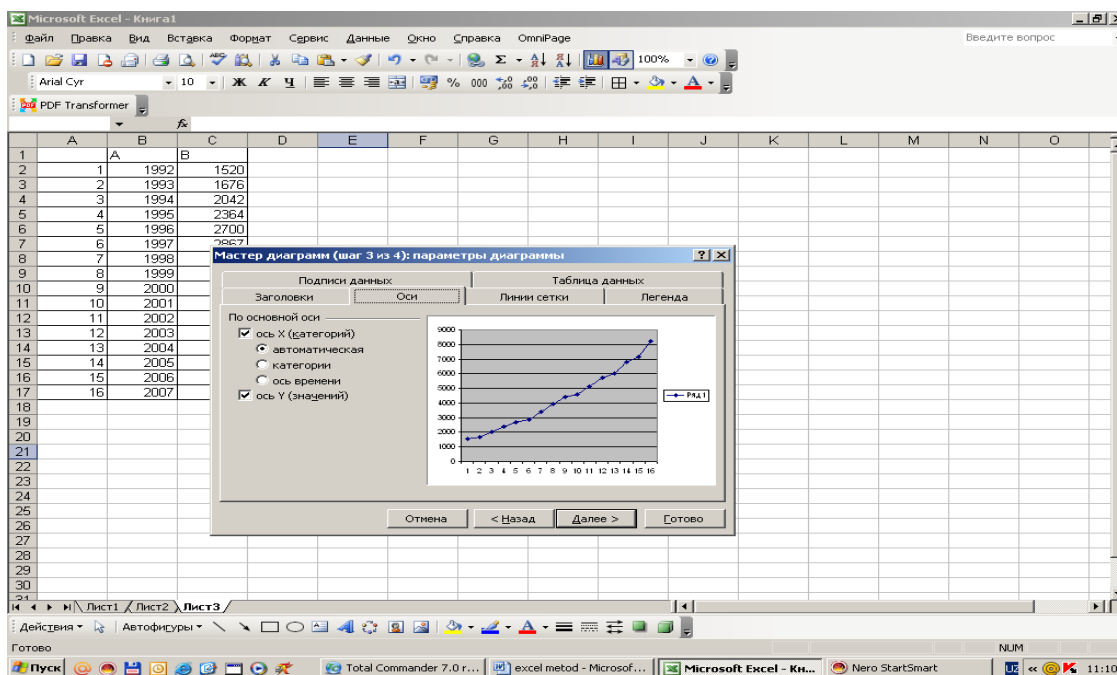
## 3. Керакли диаграмма типи танланади.



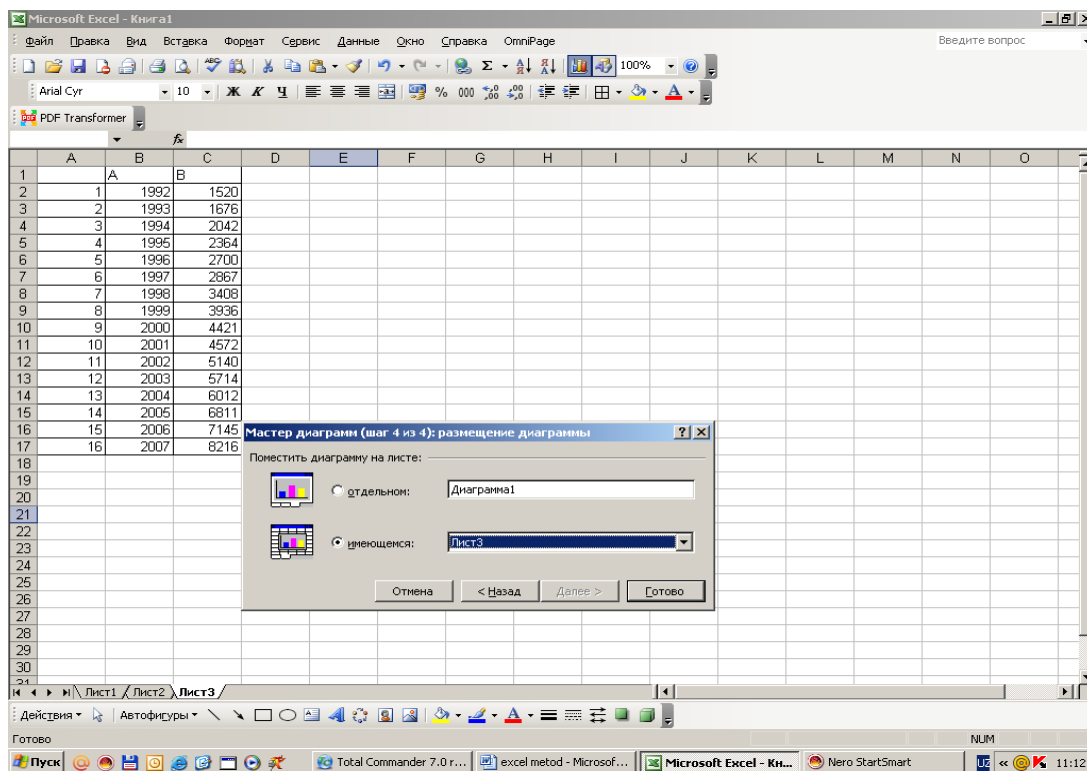
4. *Далее* тугмаси босилгач вақтли қатор кўрсаткичлари белгилаб кўрсатилади.



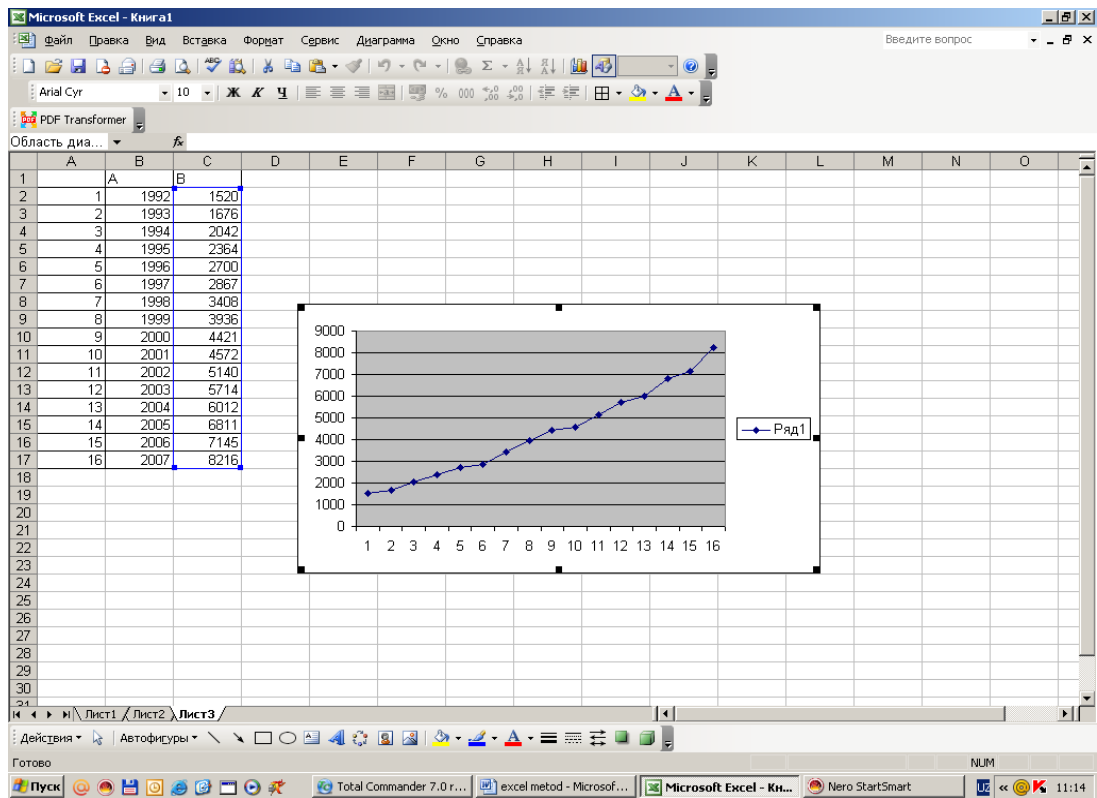
5. Устун ва қатор параметрлари ўрнатиб чиқилади ва *Далее* тугмаси босилади.



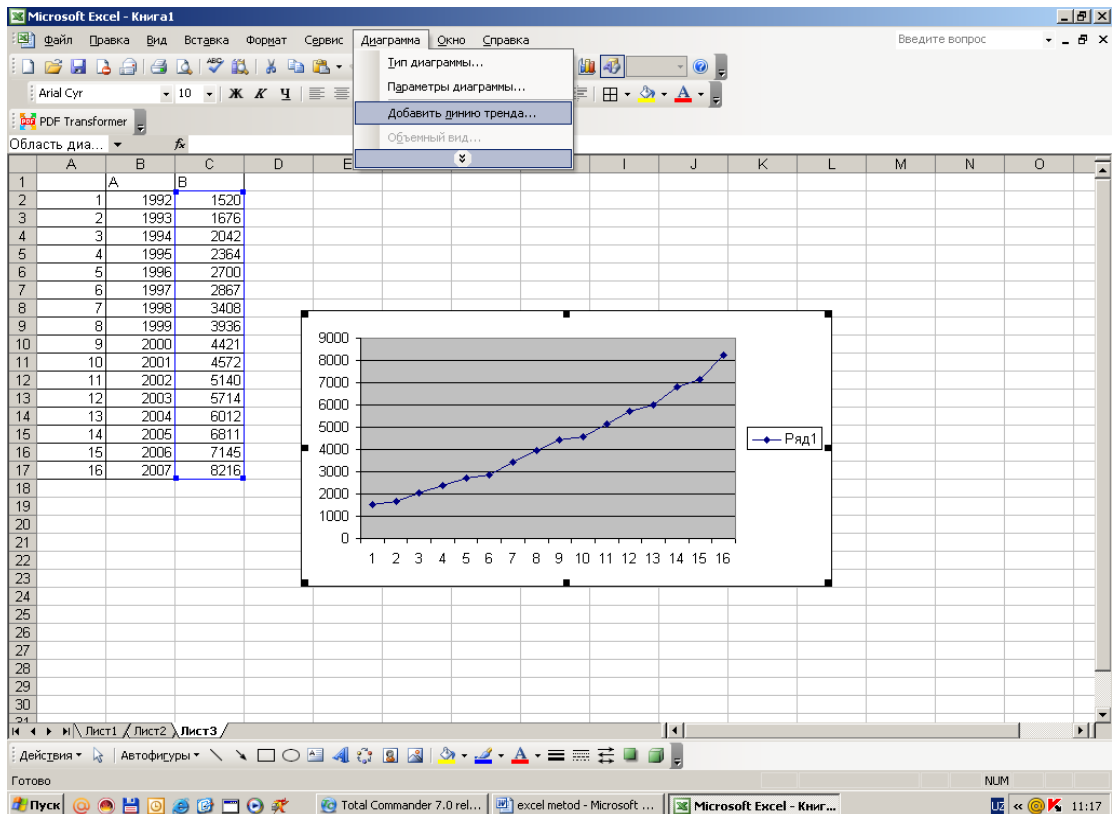
6. Устун ва қатор параметрлари кўрсатилгач, *Готово* тугмаси босилади.



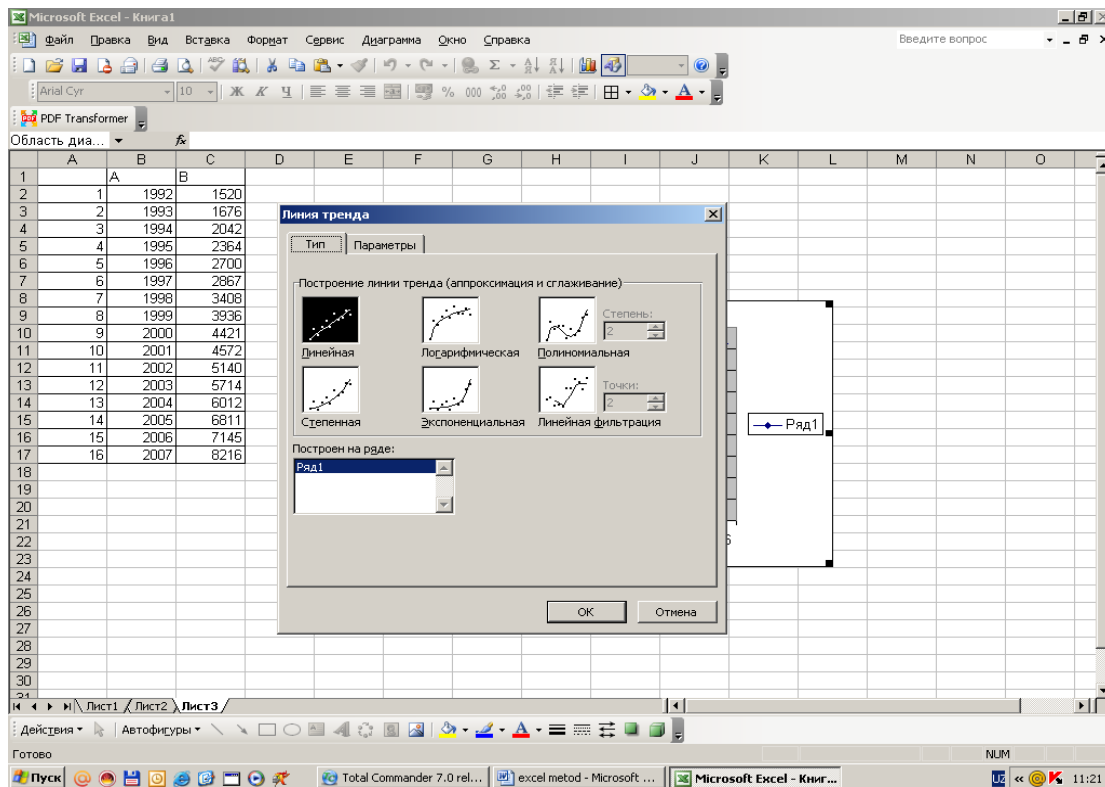
7. Нативный кўриниш.



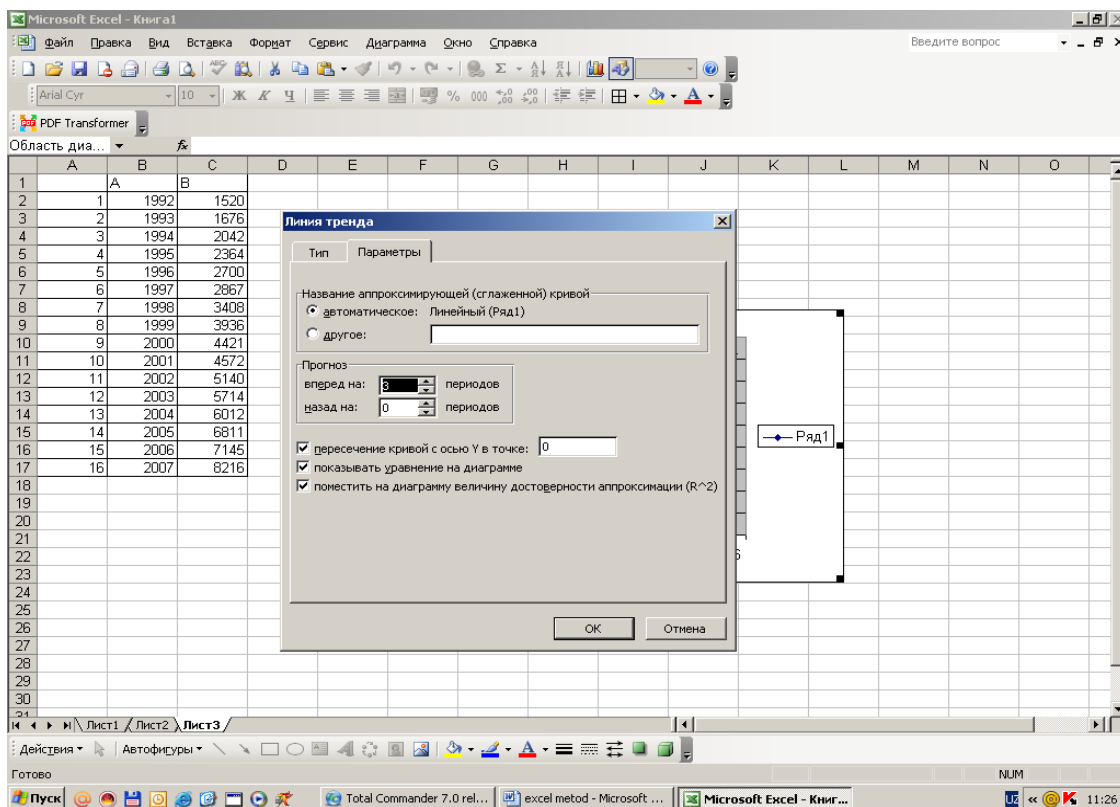
8. Ҳосил бўлган диаграмма танланиб, *Диаграмми* менюсидан *Добавить линию тренда* буйруғи танланади.



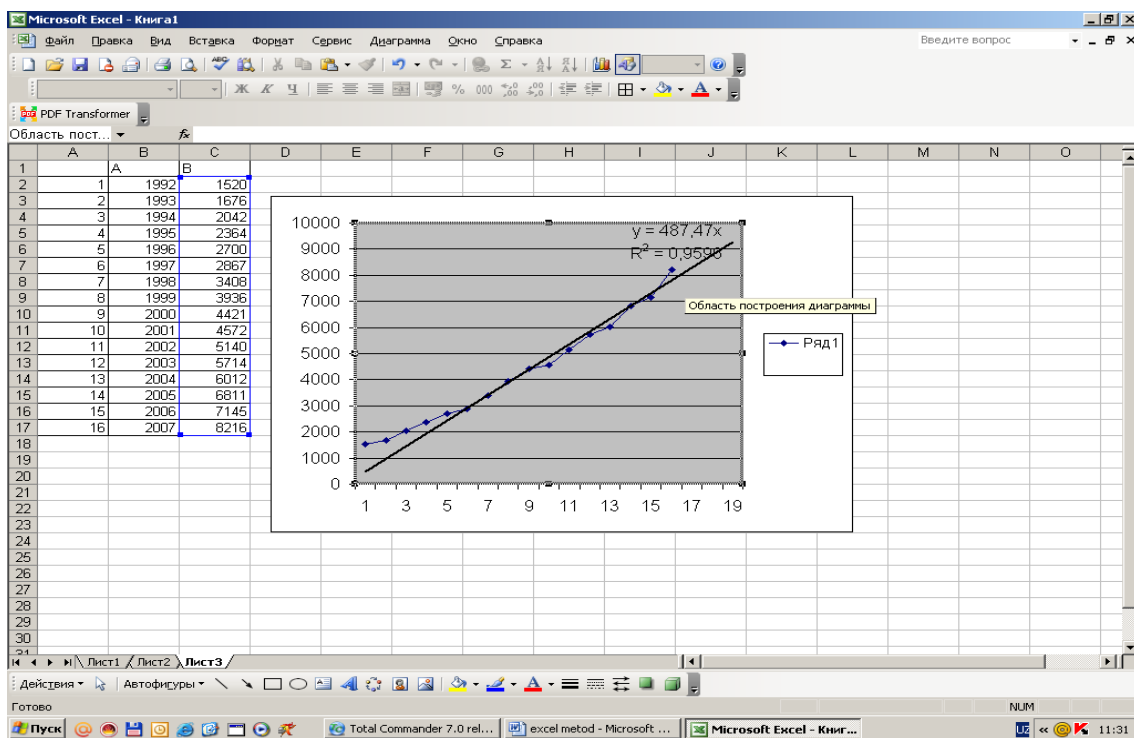
## 9. Натихада экранда ушбу мулоқот ойнаси пайдо бўлади.



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



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





## Анкета сўров ва топшириқлари

## Талабалар учун сўров варақаси

Ф.И.Ш \_\_\_\_\_

1. Олий ўқув 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 дарсларкомпьютер технологиялари ёрдамида ўтилса, дарс қизиқарли бўладими?

 Ҳа  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?

 Ҳа  Йўқ

8. Интернет тармоғида курсга оид видео дарслардан фойдаланганмисиз?

 Ҳа  Йўқ

9. Курс бўйича уйга вазифаларни бажаргангизда Интернетдан фойдаланасизми?

 Ҳа  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 порталида курсга оид маълумотлардан фойдаланганмисиз?

 Портал ҳақида маълумотга эга эмасман  Фойдаланганман  Фойдаланмаганман

13.1\*-жадвалда келтирилган масаланинг математик моделини компьютер ёрдамида курилинг.

14.1\*-жадвал бўйича қурилган модель мохиятлигини 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. Қуйидаги динамик дастурлаш масаласининг математик моделини компьютер ёрдамида курилинг?

	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