ISBN 978-9943-9204-0-8

У.М. Ибрагимов



МОНОГРАФИ

ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА МОДЕЛЛАШТИРИШ ДАСТУРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ УМУМКАСБИЙ ФАНЛАРИ АХБОРОТ МЕТОДИК ТАЪМИНОТИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

У.М. Ибрагимов

ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА МОДЕЛЛАШТИРИШ ДАСТУРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ УМУМКАСБИЙ ФАНЛАРИ АХБОРОТ-МЕТОДИК ТАЪМИНОТИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

МОНОГРАФИЯ

БУХОРО-2022

«ДУРДОНА»-НАШРИЁТИ

74.4
378.018.43
И 14
У.М. Ибрагимов

Олий таълим муассасаларида моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб умумкасбий фанлари ахборот-методик таъминотини такомиллаштириш [Матн]: Монография/ У.М.Ибрагимов – «Садриддин Салим Бухорий» нашриёти «Дурдона», 2022– 144 б.

УЎК 378.018.43
КБК 74.4

ТАҚРИЗЧИЛАР:

М.М.Ахметжанов – педагогика фанлари номзоди, профессор

Ҳ.О.Жўраев – педагогика фанлари доктори (DSc), доцент

Ушбу монографияда техника йўналишидаги бўлажак муҳандисларни тайёрлашда уларга қўйилган малака талабларидаги компетенцияларга эришиш учун электрон таълимнинг замонавий технологиялардан фойдаланилган ҳолда анъанавий таълим жараёнини, мустақил таълим ҳамда талабаларнинг ижодий изланишларини ташкил этиш натижасига умумкасбий фанларни моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб, ўқитишни ташкил этиш ва унда қўйиладиган педагогик шарт-шароитларида педагогик фаолиятга тайёрлаш методикаси баён этилган.

Бухоро муҳандислик-технология институти- Кенгашининг 2022 йил “17” июндаги 12 - сонли қарорига асосан чоп этишга тавсия этилган

ISBN 978-9943-9204-0-8

© У.М.Ибрагимов

КИРИШ

Хорижий таълим тажрибаларини умумлаштириш асосида олий таълимда ахборот-таълим порталларини шакллантириш, моделлаштириш усулларини ўзида қамраб олган электрон таълим шакллари ва воситаларини яратиш, мавжуд техник жараёнларда талабаларнинг креатив муҳандислик ғояларини қўллаш қобилиятларини шакллантириш борасида қатор илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Жумладан, фанларнинг ягона ахборот-методик таъминотини яратиш имконини берадиган таълим порталларини яратиш, моделлаштириш дастурлари (CAD/CAM/CAE) ва умумкасбий фанларнинг ахборот-методик таъминотидан ўқув-тарбия жараёнида фойдаланиш методикаларини ишлаб чиқиш, олий таълим муассасаларини замонавий ахборот-коммуникация технологиялари ва воситалари билан жиҳозлаш, талабалар, ўқитувчилар ва тадқиқотчиларнинг глобал таълим тажрибалари ва замонавий ахборот ресурс марказлари маълумотлар базаларидан фойдаланиш имкониятларини кенгайтириш муҳим аҳамият касб этади.

Мамлакатимизда олий таълим муассасаларида бўлажак мутахассисларда зарур ва етарли малакаларни шакллантиришда умумкасбий ва ихтисослик фанларини ўқитиш жараёнини такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ахборот технологиялари соҳасида таълим тизимини янада такомиллаштириш, илмий тадқиқотларни ривожлантириш ва уларни IT-индустрия билан интеграция қилиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарорида ахборот технологиялари соҳасидаги ўқув дастурлари ва услубларини такомиллаштириш, таълим муассасаларининг IT-компаниялар билан ўзаро ҳамкорлигини кучайтириш[1] бўйича аниқ вазифаларни амалга ошириш белгилаб қўйилган. Бунда, таълим муассасаларида IT йўналиши бўйича умумкасбий фанларини ўқитиш самарадорлигини ошириш, техника йўналишидаги олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларини ўқитишда моделлаштириш дастурларини танлаш ва илмий асослаш ҳамда ўқитувчилар ва талабаларнинг

[1] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 6 октябрдаги “Ахборот технологиялари соҳасида таълим тизимини янада такомиллаштириш, илмий тадқиқотларни ривожлантириш ва уларни IT-индустрия билан интеграция қилиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарори. https://lex.uz/docs/5032128

улардан фойдаланиш компетенцияларини ривожлантиришнинг янги методикаларини ишлаб чиқиш долзарб ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрдаги ПФ-5847-сон “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармони, 2020 йил 6 октябрдаги ПҚ-4851-сон “Ахборот технологиялари соҳасида таълим тизимини янада такомиллаштириш, илмий тадқиқотларни ривожлантириш ва уларни IT-индустрия билан интеграция қилиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги, 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сон “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида ”ги, 2017 йил 30 июндаги ПҚ-5099-сон “Республикада ахборот технологиялари соҳасини ривожлантириш учун шарт-шароитларни тубдан яхшилаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарорлари ва Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 29 декабрдаги Олий Мажлисга Мурожаатномаси ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация иши муайян даражада ҳизмат қилади [5].

I-БОБ. ТЕХНИКА ЙЎНАЛИШИДАГИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА УМУМКАСБИЙ ФАНЛАРНИ ЎҚИТИШНИНГ ИЛМИЙ-НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

1.1. Олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларини ўқитиш бўйича илмий тадқиқот ишлари таҳлили

Муҳандислик таълимни ривожлантиришнинг замонавий тенденциялари асосида таълим беришда технологик ҳодисаларни, жараёнларни ва қонуниятларни умумкасбий ва ихтисослик фанлар мисолида фан мавзуларининг мазмун моҳияти ва услубий узвийлигини таъминлаш зарурияти долзарб ҳисобланади. Шунингдек, техника йўналишидаги олий таълим муассасасиларда асосий ва танлов фанлар орасида ўқув соатларининг тақсимланиши, умумий соатлар мажмуида мустақил иш улушини ошириш, масофавий ва анъанавий шаклларда ўқитишни ташкил этиш шарт-шароитларида умумкасбий фанларни ўқитиш сифатини ошириш учун янги педагогик методикалар, шулар қаторида замонавий компьютер технологияларига асосланган таълим технологиялар ва ахборот методик таъминотни ишлаб чиқиш ва амалда қўллашни талаб қилади [122].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 06 ноябрдаги ПҚ-4884 сонли “Таълим-тарбия тизимини янада такомиллаштиришга оид қўшимча чора-тадбирлар” тўғрисидаги қарорларининг 13-бўлимида кўрсатилган профессионал таълимнинг таълим дастурлари ва ўқитиш материаллари тўпламларини меҳнат бозорининг талаблари, тармоқ малака рамкалари ва профессионал стандартлар асосида иш берувчилар билан биргаликда ишлаб чиқсин ва тизимли равишда такомиллаштириб бориш, профессионал таълим тизимида фаолият юритаётган педагог кадрларнинг методик таъминотини мустаҳкамлаш, уларни янги таълим ресурслари билан таъминлаб бориш имкониятини берадиган алоҳида электрон платформани ишлаб чиқсин ва таълим дастурлари, ўқитиш материаллари ҳамда бошқа услубий қўлланмалардан масофавий тарзда фойдаланиш имкониятини яратиш, ривожланган давлатларнинг IT-технологиялари, робототехника, қурилиш, энергетика ва бошқа соҳалар бўйича етакчи профессионал таълим

муассасалари филиалларини ташкил қилиш бўйича тегишли чоралар кўрсатиш устувор вазифалари белгиланган [4]. Шунингдек, илмий тадқиқот мавзусининг методологик асоси сифатида Ўзбекистон Республикаси Президентининг бошқа қарор ва фармонларини келтириш мумкин:

-Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 08 октябрдаги ПФ-5847 сонли “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармони;

-Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 12 июндаги ПҚ-4749 сонли “2020/2021 ўқув йилида Ўзбекистон Республикасининг олий таълим муассасаларига ўқишга қабул қилишнинг давлат буюртмаси параметрлари тўғрисида” ги Қарори;

-Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги ПҚ-4391 сонли “Олий ва ўрта махсус таълим тизимига бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарори ва ҳ.к.;

Дунё миқёсида муҳандислик олий таълим муассасаларининг ишчи ўқув режаларини таҳлил қиладиган бўлсак, Европа университетлари, узоқ шарқ университетлари, Марказий Осиё ва бошқа барча муҳандислик олий таълим йўналишларида моделлаштириш билан боғлиқ ихтисослик фанлари мавжудлигини кўришимиз мумкин. Ўзбекистонда техника олий таълим муассасаларида моделлаштириш билан боғлиқ ихтисослик фанлари ўқув режаларини таҳлил қиладиган бўлсак, автоматлаштириш ва ахборот коммуникация технологиялари билан боғлиқ йўналишларнинг ўқув режаларида бир нечта умумкасбий фанлардаги мураккаб технологик жараёнларни моделлаштириш зарурати мавжуд.

Кимё, озиқ-овқат, нефт ва газ саноати технологияси ва бошқа технологиялар соҳасида эришилган муваффақиятлар халқ хўжалигининг техник тараққиёти, мустақил мамлакатимизнинг иқтисодиёти ва маданиятини ривожлантириш, шунингдек аҳолининг турмуш фаровонлигини ошириш учун биринчи даражали аҳамиятга эга бўлган саноатни яратиш учун асос бўлади. Хусусан, биз тадқиқот ишимиз марказида “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” йўналишининг умумкасбий фанларини ўқитишда мазкур ривожланиш коцепцияларини

қўллаш асосида компьютер дастурларидан фойдаланиш орқали ўқитиш сифати даражасини ошириш асосий мақсад қилиб олинди.

Техника олий таълим муассасасида ўқув жараёнини талабаларнинг технологик жараёнлар тўғрисидаги тушунчалари нуқтаи назаридан таҳлил қилиш мазкур жараёнларни умумкасбий ва махсус фанлар амалий жиҳатида кўриб чиқишда уларнинг фундаментал технологик асосидан етарлича фойдаланмаслигини кўрсатади. Талабалар ўқув-илмий фаолиятини ташкил этиш мақсадида умумкасбий фанлар учун хос бўлган ўқув материалини ишлаб чиқиш ва анъанавий таълимда намоён қилиш орқали фаннинг технологик моҳиятини тушуниш жараёнида билим, кўникма ва чекланган миқдорини ўзлаштиришга имкон беради. Шу сабабли замонавий тенденциялар асосида умумкасбий фанларни ўқитиш натижасида талабаларда динамик ўзгарувчан кўп омилли касбий ва ижтимоий фаолиятни муваффақиятли ташкил қилишда янгича фикрлаш ҳамда интеллектуал ва коммуникатив қобилиятлардан самарали фойдаланиш кўникмаларини шакллантириш шарт-шароитларни аниқлаштириш ва амалдаги методикаларни такомиллаштириш муҳим аҳамият касб этади [5,6,7].

Республикамизда ушбу йўналишда олимларимиз томонидан қатор илмий тадқиқот ишлари олиб борилган, хусусан таълимда ахборот - коммуникация технологияларини жорий этиш бўйича А.А.Абдуқодиров[15], У.Бегимкулов[27], М.Арипов[17], Ф.Закирова[48], Н.А.Муслимов[98], М.Лутфуллаев[17], Р.Ҳ.Ҳамдамов[27], У.Юлдашев[48] ва бошқалар томонидан амалга оширилган.

Мазкур йўналишда олиб борилган илмий-тадқиқот ишларидан бизнинг илмий изланишларимизнинг фарқли жиҳатларини ёритадиган бўлсак, Г.С.Сабированинг “Умумтаълим мактаблари ўқувчиларига инглиз тили олмошларини ахборот технологиялари асосида ўргатиш методикаси” [121] номли илмий ишларидан фарқли равишда, биз маълум тор соҳадаги, яъни инглиз тили мисолида чекланган алгоритмлар асосида фаолият олиб борувчи мультимедиали дастрлар, блог-технология ва веб-квестлардан фарқли равишда турли технологик жараёнларни автоматлаштиришда ғояларни чекланмаган алгоритмлар асосида моделлаштириш ҳамда нафақат инглиз

тилида олмошларни тўғри қўллаш балким технологик жараёнда қўлланиладиган барча элементларни продуктив, репродуктив, продуктив, қисман изданувчан ва ижодий фаолиятга йўналтирилган моделлаштириш дастурлари имкониятларидан кенг фойдаланиш учун умумкасбий фанлар мазмунини такомиллаштириш муаммоларини таҳлил қилдик ва уларга амалий ечим топишга ҳаракат қилдик.

М.А.Файзиевнинг “Талабаларнинг билим ва кўникмаларини компьютер иммитацион модели асосида шакллантириш методикаси” номли илмий ишида талабаларнинг “Информатика ва ахборот технологиялари” фанидан маъруза, амалиёт дарсларини компьютер имитацион модели асосида ўқитишнинг методикаси ишлаб чиқилган [141], биз илмий тадқиқот ишимиз мавзусидан келиб чиқиб, “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” йўналиши умумкасбий фанлари мисолида моедллаштириш дастурларидан фойдаланиб нафақат иммитация балким, ушбу дастурларнинг демонрацион, тадқиқот, назорат, варициялаш моделларани яратиш имкониятларидан фойдаланиб талабаларнинг билим ва кўникмаларини шакллантиришга эътиборимизни қаратдик.

С.С.Бабаджанов ўз тадқиқотларида таъкидлаганидек, “Мультимедиа асосларига оид медиакомпетентлик даражасини оширишга қаратилган махсус курслар, битирувчиларга нафақат олий таълим муассасаларида таълим олиш, балки кейинги касбий педагогик фаолиятида ҳам медиакомпетентликнинг юқори даражасини намойиш қилиш имконини беради” [18]. Бундан фарқли равишда, биз илмий тадқиқот мақсадидан келиб чиқиб, техника олий таълим муассасаларида билан бир қаторда талабаларда моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш орқали касбий талабаларнинг компетентлигини шакллантиришга қаратилган ҳамда электрон таълим ресурсларини ишлаб чиқишни назарда тутдик.

С.С.Бекназарованинг “Ахборот ресурсларига TIAV-мультимедиа тизимларида дискрет-узлуксиз ишлов бериш жараёнларнии моделлаштириш усуллари” номли илмий изланишларида мультимедиа жараёнлари техник даражасини ошириш, TIAV контейнерларни яратиш жараёнини яхшилаш, фойдаланувчи томонидан қулай ўзлаштиришни таъминлаш учун ахборот

ресурсларини иерархик тақсимлаш назарияси доирасида TIAV (text, image, audio, video) мультимедиа объектларини автоматик равиш шакллантириш усуллари ишлаб чиқилган [19]. Бизнинг илмий тадқоқит ишимизда эса, нафақат TIAV-мультимедиа тизимларда балким, таркибида математик базани ифодалаган ҳамда моделлаштириш бўйича моделлар билимлар базасида эга тизимлардан фойдаланишда технологик жараёнлаги моделнинг турли физик характеристикаларини имитацияловчи параметрлари қайта ишлашга йўналтирилган билим, кўникмаларни талабаларда шакллантириш мақсад қилиб қўйилган.

Б.А.Файзуллаевнинг “Турли тавсифли объектлар ҳолатларини ташхислаш моделлари ва алгоритмлари” [142] номли илмий ишларидан фарқли равишда биз томондан илмий тадқиқот доирасида ишлаб чиқилган моделда нафақат абсорбция ва карбонизация жараёнлари балки, “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” йўналиши мисолида умумкасбий фанлар мисолида турли жараёнларни нафақат оралиқ махсулотларини баҳолаш билан чегараланиб қолмай махмулотларни яратишнинг тўлиқ ҳаётий циклини баҳолаш имкониятини берувчи дастурлардан фойдаланиш моделини ишлаб чиқиш тадқиқот вазифаси сифатида белгилаб олганмиз.

Х.Ш.Қодиров ўз тадқиқотларида “Бўлажак ўқитувчиларни касбий фаолиятида ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланишга муфассал ўргатиш тизимини яратиш ва жорий қилиш бўйича ишлар тизимли ёндашувни ва таълимда иштирок қиладиган барча бўлинмаларнинг ҳамкорликдаги фаолиятини талаб этади” воситалари бирлигини ўзида яхлит акс эттирган виртуал таълимни жорий этиш имконини берувчи локал-модулли технология ишлаб чиқилган [65]. Биз эса, техника йўналишидаги олий таълим муассасалари талабаларини касбий фаолиятга тайёрлашда мутахассисликка оид масалаларни электрон таълим муҳитида ҳал этиш учун мўлжалланган моделлаштирувчи воситалардан фойдаланиш кўникмаларини шакллантиришнинг дастур тури, функцияси ва имкониятлари каби шарт-шароитларни такомиллаштириш бўйича илмий изланишлар олиб бордик.

Д.С.Тухтаназаров “Моделлаштириш объект ёки жараёнларнинг ўзи билан эмас, балки уларнинг моделлари билан ишлаганда янги маълумотлар олишга ёрдам беради, бу эса сезиларли даражада осонроқ бўлади”, -деб таъкидлаган. Тадқиқотчи томнидан нефть конларини ишлаб чиқиш жараёнларига бошқариш масаласини қўллаш орқали математик модел такомилллаштирилган ва ҳисоблаш алгоритми ишлаб чиқилган [135]. Биз илмий тадқиқот ишимизда нафақат нефть конларини бошқариш, нефт конларидан ташқари ишлаб чиқаришнинг турли соҳаларида ихтиёрий технологик жараёнларни математик моделлаштириш орқали башоратлашдан ташқари моделларни нафақат математик балким визуал 2D ва 3D ўлчамларда ўзини реал ҳаётда машиналарда яратилиши ва сигналли қурилмаларини ишлашини имитациялаш ва башоратланишини имкониятларини қўллаш бўйича моделлаштириш дастурлир имкониятларини умумкасбий фанларни ўқитиш жараёнида фойдаланиш услубий таъминотини ишлаб чиқдик.

И.А.Эшмаматов ўз тадқиқотларида ҳар қандай жараённинг самарали кечиши, фаолиятннг муваффақиятли ташкил этиши унга таъсир этадиган омилларга боғлиқ. Шунга кўра тадқиқодни олиб бориш даврида олий таълим муассасалари педагогларининг ахборот-коммуникацион компетентлигини ривожлантириш жараёнининг самарали кечишига таъсир кўрсатувчи омиллар мавжуд каби илмий ғояларни илгари сурган. Шунингдек педагогларда ахборот-коммуникатив компетентликни ривожлантириш мезонлари(мотивацион, контнитив ва фаолиятли-рефлексив) лойиҳавий фаолиятнинг масаофавий шакллари (форумлар, таълимий платформа, интеллектуал карта)ни фаол қўллаш асосида аниқлаштирилган ҳамда педаогогларнинг ахборот-коммуникатив компетентлигини ривожлантириш технологияси мазмуни электрон ресурс(веб квест тизими) ни витаген(амалий фаолият тажрибаси) таълим билан интеграциялаш асосида такомиллаштирган [151].

Ф.Р.Мурадова ўз изланишларида дидактик ўйинларни танлашда ўқувчиларнинг руҳий ҳолати, билиш қобилиятлари, нутқи, тенгдошлари ва катталар билан мулоқот тажрибасининг ривожига кўмаклашиши, ўқув машғулотларига нисбатан қизиқиш уйғотиши, ўқув фаолияти билим ва

малакаларини шакллантириши, натижаларни таҳлил қилиш, таққослаш, мавҳумлаштириш, умумлаштиришни ўргатишда ўқувчига ёрдам беришига эътибор қаратиш лозимлигини баён қилган. Жумладан. “Информатика ва ахборот технологиялари” фанини бўлажак мутахассисларда индивидуаллик, ташаббускорлик, креативлик ва жамоавийлик каби касбий мобил сифатларни шакллантиришга қаратилган дидактик ўйинларни ахборот дастурий воситалардан фойдаланиш асосида ўқитиш орқали ўқув-тарбия жараёнининг интегратив функциялари такомиллаштирилган; касб-ҳунар коллежларида “Информатика ва ахборот технолоиялари” фанини ўқитишда дидактик ўйинлардан босқичма-босқич фойдаланиш ва таълим натижаларини автоматик баҳолаш бўйича ахборот-услубий таъминот(ўқув-қўлланма, методик қўлланма) мазмуни такомиллаштирилган [90]. Биз эса, малакали мутахассисларни тайёрлашда умумкасбий фанларни ўқитишда моделлаштириш дастурларидан фойдаланишда кибернетик ва фаолиятли ёндашувлар асосида босқичма-босқич қўллаш технологияси (JavaScript Object Notation форматни ишлатувчи ягона тизим) ва ахборот методик таъминоти мазмуни такомиллаштиришга эътиборимизни қаратдик.

Б.З.Тўраев ўз тадқиқотларида таъкидлаганидек “Дастур мақсади, қўлланилиш соҳаси турлича бўлган ахборот тизимларини ишлаб чиқиш учун дастурчилардан умумкасбий фанлар, жумладан, маълумотлар базаси бўйича етарли билим ва кўникма талаб этади”

Б.З.Тўраевнинг “Информатика ва ахборот технологиялари соҳаси педагогларининг умумкасбий фанлар интеграциясида касбий компетентлигини шакллантириш” номли илмий ишида дастур мақсади, қўлланилиш соҳаси турлича бўлган ахборот тизимларини ишлаб чиқиш учун дастурчилардан умумкасбий фанлар, жумладан, маълумотлар базаси бўйича етарли билим ва кўникма талаб этиши алоҳида таъкидланган [136]. Бундан фарқли равишда нафақат “Компьютер графикаси” ўқув курсининг мазмуни касбий йўналтирилган ва умумкасбий фанлар билан узвийлаштирилган тузилмаси балки умуман график моделлаштиришда симуляциялаш ва иммитациялаш жараёнларни умумкасбий фанларда қўллаш орқали нафақат “Информатика ва ахборот технологиялари” соҳасидадига эмас, техник

йўналишдаги автоматлаштирши йўналишларида, айниқса “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизмлари” йўналиши мисолида қамраб олиш тадқиқот ишимиз диққат марказида бўлди.

Бундан ташқари МДҲ ва хорижий мамлакатлари олимларининг Scopus, WoS, Google Scholar ва бошқа халқаро умумэътироф этилган базаларда тадқиқот мавзусига оид илмий илмий тадқиқот натижалари таҳлилини келтирамиз:

-ўқув изланишларда компьютер моделларини қўллаш даражасининг пастлиги тўғрисида О.С.Маркович ўзининг “Компьютер моделлаштириш усулларини қўллаган ҳолда ўқув изланишлар ташкил этиш натижасида ўрганувчилар тушуниш даражасининг ошганлиги” номли асарида келтирилган;

-Дастурий махсулотни лойиҳалаш ва таҳлил этиш жараёнида динамик ва статик маълумотлар асосида моделларни яратиш муаммоси тўғрисида Zhaojun Yu, Zhan Xiong “Comparative analyses for the performance of Rational Rose and Visio in software engineering teaching. First International Conference on Advanced Algorithms and Control Engineering. IOP Conf. Series: Journal of Physics” илмий журналда “Объектга-йўналитирилган дастурлаш тилларига асосланган UML (unified modelling language) фойдаланиб яратилган график моделлар дастурий махсулотдаги статик ва динамик маълумотлар оқимини ҳаракатини оддий акслантириш натижасида талабага дастурий махсулотларни осон лойиҳалаш ва моделлаштириш имконини яратади” номли мақоласида ёритилган;

-Талабаларга технологик жараёнларни янги рақамли трасформациясига ўтишда мослашиш муаммолари тўғрисида Siewhui Chong, Guan-Ting Pan, Jitkai Chin “Sustainability” ҳалқаро конференциядаги “3D моделлаштириш дастури ва 3D чоп этиш қурилмаларида фойдаланиш орқали жараёнларни рақамлаштириш усулларини ўқитиш орқали 3D моделлаштириш ва симуляциялаш жараёнини англаши” номли мақоласида маълумот берилган;

-Реал ҳаётдаги амалий тугалланган лойиҳаларни бир нечта фанларни ўқитишда уларнинг контекстига киритиш муаммоси Mohammed Ghaouth Belkasmi, Toumi Bouchentouf, Mostafa Azizi and Abdelhamid Benazzi “Journal of

Computer Science” илмий журналида ўзининг “Аниқ амалий лойиҳа мисолида ўқув жараёнини ташкил этиш” номли мақоласида ёритилган;

-Хатолар устида ишлаш ва уларни бартараф этиш бўйича ўқув машғулотларини ташкил этиш тўғрисида Olga Solnyshkova, Elena Dudysheva “MATEC Web of Conferences” ҳалқаро конференцияда “Талабалар томонидан тўғри ва хато ҳисоблашларни амалга ошириш орқали ўз хатоларни англаш ва тузитиш” номли мақоласида тўхталиб ўтилган;

-3D моделларни реал жараён билан боғлиқмаслиги ёки динамикасининг мавжуд эмаслиги тўғрисида Karen M.Kensek “TEACHING VISUAL SCRIPTING IN BIM: A CASE STUDY USING A PANEL CONTROLLED BY SOLAR ANGLES” журналида ўзининг “Дастурлаш ва сценарийлар тили ёрдамида 3D моделларни ҳаракатга келтириш ва бу орқали талабаларни 3D моделларни реал жараёнда ўзини қандай тутишини акслантириш” номли мақоласида маълумот берилган;

-Технологик жараёнларни математик функциялар орқали ифодаланиши ва бунда талабаларда мавҳумликнинг пайдо бўлиши тўғрисида L.F Nunes, D.B.Prates, J.M.da Silva “IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 936 (2017) 012064 doi :10.1088/1742-6596/936/1/012064 журналида ўзининг “GeoGebra ва Didactic Engineering дастурларидан фойдаланиб талабалардаги математик ифодаларни технологик жараёнларга боғлашдаги мавҳумлик тушунчаларини йўқотиш” номли мақолаларида маълумотлар келтирилган. Шулардан хулоса қилиб айтадиган бўлсак, илмий ишлар таҳлили шуни кўрсатадики, олий таълимда умумкасбий фанларни моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитиш муаммоси дорзарб саналади.

Назарий изланишларимиз техника олий таълими ўқитиш жараёнида умумкасбий фанларини айнан “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар”, “Компьютер тизимлари ва тармоқлари”, “Маълумотлар базасни бошқариш тизимлари”, “Мехатроника”, ”АКТЛ”, “ТЖМОА” сингари умукасбий фанларни ўқитишда моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш бўйича электрон дарс ишланмаларини яратиш ва улардан фойдаланиш бўйича тадқиқот ишлари етарли даражада олиб борилмаганлигини кўрсатди. Бунинг учун авваламбор талабаларнинг компьютер саводхонлигини ошириш

мақсадга мувофиқ. Бўлажак мутахассисларнинг компьютер саводхонлигини таъминлаш учун уларни тайёрлашнинг қуйидаги тўртта даражаси таклиф қилинади:

Биринчи даража, ўқитувчининг компьютер саводхонлигининг бошланғич даражасини таъминлаши керак. У компьютер ишлаши тамойилларини тушуниш ва компьютер дастурларини ишга туширишни билиш; педагогик дастурий воситаларини баҳолаш; ўқув жараёнида компьютерни ишлатиш турли усулларини билиш; ўқитишга тегишли билим ва манбааларни билишни назарда тутади [46, 47, 60].

Иккинчи даража, ўқитишнинг турли техник воситаларини билиш; компьютер тизими терминологияси ва базавий компонентларини билиш; матнларни қайта ишлаш тизимларини билиш; танланган фан соҳасида компьютерлар роли ва уларни ишлатиш стратегиясини билиш; компьютерларнинг жамиятга таъсирини тушуниш; компьютерларнинг ўқитиш жараёнига таъсирини тушунишни назарда тутади.

Учинчи даража, кенг қамровли тайёргарлик имконияти мавжуд бўлган истиқболга мўлжалланган бўлиб, у қуйидагиларни назарда тутади:

- компьютер тушунадиган тил муҳитида дастурлар билан ишлашни билиш;
- моделлаштириш тизимларининг табиатини ва уларни қўллаш имкониятларини билиш;
- мос компьютерни танлаш, локал тармоқни ташкил қилиш ва унга уланишни билиш;

Тўртинчи даража чуқур ўрганишга мўлжалланган бўлиб, у қўйидаги билимларнинг мавжудлигида амалга оширилади:

- компьютер муҳитига қўллаб ўқитиш жараёни структураси ҳақида билимлар;
- ўқув дастури структураси ва тегишли соҳада масалаларни ечиш воситаси сифатида компьютерларни самарали қўллаш учун талаб қилинадиган ўзгаришлар ҳақидаги билимлар;

- муаллифлик тиллари ёки дастурлаш муҳитлари ҳақидаги билимлар [61, 62, 73].

Касбий фаолиятга тайёрлаш босқичида компьютер саводхонлигини шакллантириш асослари, шунингдек информатика ва ҳисоблаш техникаси соҳасида таянч билим ва кўникмаларни, ахборот маданияти асосларини шакллантириш амалга оширилади. Олий таълим босқичида (бакалавриат, малакали мутахассис тайёрлаш, магистратура босқичлари) ахборот маданиятини шакллантириш давом эттирилади, шунингдек компьютер технологияларидан ўқув-тарбия жараёнида, илмий-педагогик фаолиятда муваффақиятли фойдаланиш учун бўлажак ўқитувчига зарур бўлган асосий касбий билим ва кўникмалар шакллантирилади [74, 75].

Н.В.Кузьмина тадқиқотида ўқитувчи ахборот маданияти модели инвариатив ва вариатив ташкил этувчилар билан тавсифланган. Инвариатив ташкил этувчилар ўқитувчининг мутахассислигидан қатъий назар унинг ахборот маданияти даражасини акс эттиради. Мувофиқ билим ва кўникмалар йиғиндиси бир қатор компонентлар: умумтаълим, дунёқараш, психологик-педагогик ва технологик компонентлар кўринишида келтирилган [78].

1) Умумтаълим компонент қўйидагиларни ўз ичига олади:

- информатиканинг фундаментал тушунчалари: ахборот, модел, алгоритм, дастур, бажарувчи ҳақида тасаввур;

- аппарат ва дастурий таъминотни ташкил қилиш ва функциялари асосий тамойилларини билиш;

- оддий дастурларни тушуниш учун етарли бўлган дастурлаш тамойилларини билиш;

- ҳисоблаш техникасидан жамиятда фойдаланиш асосий йўналишлари ҳақида, шунингдек информатика ва ҳисоблаш техникаси ривожланиши истиқболлари ҳақида тасаввур.

2) Дунёқараш компоненти қўйидагиларни ўз ичига олади:

- жамиятни ахборотлаштириш ижтимоий дастлабки шарт-шароитларини ва оқибатларини, унинг илмий-техникавий тараққиётни жадаллаштиришдаги аҳамиятини тушуниш;

- "инсон – компьютер" ўзаро таъсири муаммоларини, ахборотлаштиришнинг инсон шахсига таъсирини тушуниш;

- информатиканинг комплекс илмий фан сифатидаги методологик муаммоларини тушуниш;

- информатиканинг дунёнинг илмий манзарасини шакллантиришдаги ролини тушуниш;

3) Психологик-педагогик компонент қўйидагиларни ўз ичига олади:

- ўқув жараёнида ўқитувчи-талаба-компьютер ўзаро таъсири психологик-педагогик муаммосини тушуниш;

- компьютердан фойдаланиб ўқитишнинг психологик-педагогик жиҳатларининг назарий билимлари;

- ўргатувчи дастурларни қўллашнинг ва ўқитувчи-талаба-компьютер тизимида диалогни ташкил этишнинг психологик-педагогик жиҳатларини тушуниш;

4) Технологик компонент қўйидагиларни ўз ичига олади:

- ҳисоблаш техникаси олий таълим муассасаси кабинетининг аппарат ва дастурий таъминотини, шу жумладан хавфсизлик қоидаларини билиш, олий таълим муассасаси компьютер локал тармоғини ташкил қилиш ва ишлатишни тушуниш, олий таълим муассасаси компьютери базавий дастурий таъминотини ва уни самарали қўллашни билиш;

- ўқитиш жараёнида дарснинг технологик харитасини амалга ошириш мақсадида оддий фойдаланувига мўлжалланган инструментал педагогик воситаларни ишлатиш;

- компьютердан бошқарув ва ташкилий-услубий фаолиятда фойдаланиш имкониятларини тушуниш;

- компьютердан ўз ичига матнли, график ва мусиқий редакторларни, ахборот-маълумотнома тизимларини тузиш учун ва жадвалли ахборотни қайта ишлаш учун воситаларни жамлаган олий таълим муассасаси компьютерли базавий дастурий таъминоти асосида ҳар кунлик ишдаги инструмент сифатида фойдаланиш имкониятларини тушуниш [76, 77, 78].

Хулоса қилиб айтганда, муҳандислик йўналишлари талабаларини ўқитишда технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация

тизимларидан фойдаланиш усулларини эгаллаши муҳим касбий компетенцияси сифатида қаралади. Шунинг учун бунда замонавий компьютер тизимлари ва дастурий таъминотидан изчил ва узвий ўзаро алоқадорликни эътиборга олган ҳолда, ўқув режа ва дастурларни такомиллаштиришни такозо этмоқда [79, 80].

Республикамизнинг педагог олим ва амалиётчилари томонидан олий таълим тизимида замонавий таълим технологияларини ўқув жараёнига жорий этиш, ахборот технологияларини амалда тадбиқ этиш, ўқув-услубий таъминотни такомиллаштириш, таълим сифатини ошириш бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда. Аммо бугунги кунда олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларни ўқитишда таълимий компьютер дастурлари, хусусан моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитишни ташкил этиш ва ушбу дастурлардан ўқтишда кенг фойдаланишнинг илмий-методик асослари ишлаб чиқилмаган. Таълим олувчиларда касбий билим, кўникма ва малакаларини самарали шакллантиришда ишлаб чиқаришдаги технологик жараёнларни тўлақонли тасвирлаб берадиган моделлаштирувчи дастурларни яратиш ва улардан фойдаланиш илмий асосланган тизимини яратиш асосий вазифалардан бири ҳисобланади [97, 98, 99].

Демак, ҳар бир бўлажак муҳандислар мутахассислиги учун ўзига хос фан соҳаси ва ўқитишнинг алоҳида методик хусусиятларини акс эттирувчи таъминотда ахборот технологияларини қўллашда ўзлаштириши лозим бўлган билим ва кўникмалар мажмуасига қуйидагиларни киритиш мумкин:

- компьютердан масалаларни ечиш инструменти сифатида ва аниқ ўқув фани материали асосида ўқитиш воситаси сифатида фойдаланишни билиш;
- ўз фани бўйича педагогик дастурий воситаларни билиш ва ушбу дастурий воситалардан ўқитишда самарали фойдалана олиш;
- педагогик дастурий воситаларни баҳолашни, уларни шахсий услубий концепцияга мослаштиришни билиш;
- инструментал дастурий воситаларни қўллашни билиш;
- ахборот технологияларини қўллаган ҳолда ўқитиш натижаларини баҳолашни билиш.

1.2. Олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларини ўқитиш ҳолати, муаммолари ва уларни ҳал қилиш йўллари

Республикамизда бугунги кунга келиб таълим концепцияларини амалга ошириш, ҳалқаро жаҳон таълим стандартлари даражасига чиқиш, бутун жаҳон кредит тизимига ўтиш босқичида эканмиз, ушбу ислоҳотлар ўзининг натижаларни кўрсатмоқда. Таълим жараёнида хорижий илғор тажрибаларидан кенг фойдаланиш, ахборот-коммуникация технологияларини амалда жорий этиш билан бир қаторда хорижий тажриба билан ҳамоҳанг ўзимизнинг миллий ишланмаларни ишлаб чиқиш ва таълим жараёнига қўллаш ўз самарасини беради [2, 3].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги ПФ 4947 – сон Фармонига асосан ҳаракатлар стратегиясида узлуксиз таълим тизимини янада такомиллаштириш, сифатли таълим хизматлари имкониятларини ошириш, меҳнат бозорининг замонавий эҳтиёжларига мос юқори малакали кадрлар тайёрлаш сиёсатини давом эттириш, таълим ва ўқитиш сифатини баҳолашнинг халқаро стандартларини жорий этиш асосида олий таълим муассасалари фаолиятининг сифати ҳамда самарадорлигини ошириш, илмий-тадқиқот ва инновация фаолиятини рағбатлантириш, илмий ва инновация ютуқларини амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш каби вазифалар таълимни ривожлантиришда энг асосий диққат қаратилиши зарур бўлган ишлар сифатида таъкидлаб ўтилган. Шунинг учун ҳам, давлатимизнинг бош сиёсати ҳам келажак авлоднинг истиқболини таъминлашга, зарур шарт-шароит яратишга, уларни етук мутахассислар қилиб таълим – тарбия беришга қаратилган. Чунки, ёшларнинг таълим – тарбияси замонавий ўқитувчининг касбий компетентлиги ва тайёргарлигига тўғридан – тўғри боғлиқдир [1, 157].

Техника соҳасида ўзгаришлар шуни талаб қилмоқдаки, бугунги кунда техника йўналишида кўплаб янги бакалавриат таълим йўналишлари вужудга

келмоқда. Мисол учун дунё тажрибасида жараёнларни замонавий АКТ ёрдамида автоматлаштиришни амалга оширувчи муҳандисларга талаб жуда катта ҳисобланади. Шунинг учун ҳам мамлакатимизнинг бир нечта техник йўналишдаги олий таълим муассасаларида автоматлаштириш бўйича таълим йўналишлари очилган ёки улар мавжуд ҳолатда уларнинг ўқув режаларида катта ўзгаришлар юз берган. Бунга мисол қилиб, Республикамиз ижтимоий-иқтисодий ривожланишида алоҳида ўрин эгалланган “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” истиқболли таълим йўналишини келтиришимиз мумкин.

Ушбу соҳада янги йўналишлари фаолиятини олий таълим муассасаларида йўлга қўйиш ва жаҳон стандартларига мос малака талаб ва стандартлари ҳамда ўқув режаларини шакллантириш ёки мавжуд йўналишларни модернизациялаш орқали ўқув режалар, малака талабларни ва стандартларни қайта ишлаб чиқилган бўлишига қарамай, уларни ўқитишда бир қатор муаммолар сақланиб қолмоқда [81, 82].

“Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” таълим йўналиши малака талабларини кўриб чиқадиган бўлсак:

Олий таълимнинг ушбу малака талаблари 5311000 - Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш(кимё, нефть-кимё ва озиқ- овқат саноати) таълим йуналиши бўйича олий маълумотли бакалаврлар тайёрлаш ўқув режа ва фан дастурларининг ўзлаштирилишини амалга оширишда Ўзбекистан Республикаси худудидаги барча олий таълим муассасалари учун талаблар мажмуини ифодалайди[2].

5321700 - Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот - коммуникация тизимлари бакалавриат таълим йўналиши - фан ва техника сохасидаги таълим йўналиши бўлиб, у ишлаб чикариш тармоқларидаги технологик жараёнларни автоматлаштириш, уларнинг бошқариш объектлари ва тизимларини лойихалаш, ишга тушириш, техник хизмат кўрсатиш ва улардан фойдаланиш жараёнларини таъминлашга

[2] 5311000 - Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш (кимё, нефть-кимё ва озиқ- овқат саноати) бакалавриат таълим йўналишининг малака талаблари. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил 25 августдаги 744-сонли буйруғи

йўналтирилган назорат воситалари мажмуалари, технологик объектларни ростлаш ва бошқариш тизимларини, шунингдек, технологик объектларни самарали бошқариш учун мўлжалланган назорат ва бошқариш тамойилларини ўз ичига олади.

5321700 - Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот - коммуникация тизимлари таълим йўналиши бўйича бакалаврларнинг касбий фаолияти қуйидагиларни қамраб олади:

- лойиҳалаш, жумладан автоматлаштирилган лойихалаш, лойиҳалаш жараёнларини таҳлил қилиш, синтезлаш ва оптималлаштириш, махсулот сифатини таъминлаш ва сертификатлаштириш (шу жумладан халқаро) усулларини қўллаш;

-ахборот-коммуникация тизимларининг ишчи жараёнларини ўзлаштириш ва тадқиқ қилиш;

-ишлаб чиқаришни автоматлаштиришда лойҳалаш жараёнларини таҳлил қилиш, синтезлаш ва оптималлаштириш, дастурий махсулот сифатини таъминлаш ва сертификация ва унификация (шу жумлада халқаро) методларини қўллаш;

- технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот тизимларининг математик моделларини қўллаш;

-ахборот-коммуникация тизимлари асосида технологик жараёнларни бошқаришда мухандислик хисоблари, алгоритмлари, математик, алгоритмик ва ахборот таъминотларини ишлаб чиқиш ва улардан фойдаланиш;

-бошқарув тизимида ахборот тармоқлари имкониятларини билиш, масофадан туриб бошқариш жараёнларини ташкил этиш;

- технологик жараёнларни бошқаришнинг компьютер тизимлари ва тармоқларини математик моделлаштириш ва лойҳалаш;

-ахборот тизимларида оқимларни формал тавсифлаш, билимлар ва маълумотлар базасини қуриш ва ундан фойдаланиш;

- бошқаришнинг интеллектуал тизимларини яратиш кабилар.

Йўналиш бўйича фан, техника, технологияларнинг замонавий ютуқлари, кадрларга бщлган буюртмачилар талабларидан келиб чиккан

ҳолда, бакалаврларнинг касбий фаолият объектларида қўшимча ўзгаришлар бўлиши мумкин.

Биз тадқиқотимиз мақсадидан келиб чиқиб, 5321700 - Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот - коммуникация тизимлари таълим йўналиши бўйича бакалаврларнинг касбий фаолиятларига қўйиладиган малака талабларидан:

Илмий - тадқиқод фаолиятида “технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш тизимларини тадқиқ қилишда намунавий методикалар ва техник воситаларни қўллай олиш”;

Лойихавий-конструкторлик фаолиятида “бажарилаётган тажриба ва амалий ишлар мавзуси бўйича математик, информацион ва иммитацион моделларни ишлаб чиқиш ва тадқиқ қилиш”;

Фойдаланиш ва сервис фаолиятида “технологик жараёнларни бошқаришда ишлатиладиган ахборот-коммуникация тизимлари ишчи жараёнлари моделларини ишлаб чиқиш ва таҳлил қилишда ҳисоблаш воситаларидан фойдалана билиш”;

Ишлаб чиқариш фаолиятида “илмий ва амалий фаолиятда автоматлаштирилган тизимларнинг инструментал воситалари ва муҳитларини ҳамда интеллектуал тизимларини ривожлантириш ва улардан фойдаланиш”;

Ташкилий-бошқарув фаолиятида “технологик жараёнларни бошқаришда дастурий таъминот яратиш жараёнларини амалга ошириш учун зарур бўлган ишлаб чиқариш, дастурий инструментал воситалар ва ресурсларни режалаштириш”;

Техника йўналишидаги олий таълим муассасаларида педагогик фаолиятида “Замонавий ахборот ва педагогик технологиялардан фойдаланиб ўқув машғулотларини ўтказиш” каби билим, кўникма ва малакаларни ривожлантиришга диққат эътиборимизни қаратдик [88, 89].

- Назария ва амалиёт яхлитлигини таъминлаш учун талабаларнинг малакавий амалиётлари базавий ташкилот ва корхоналарда ўтказилади. Шу нуқтаи назардан ўқув режа фанлари блоклари мазмунига қўйиладиган умумий талаблар умумкасбий фанлар блоки:

- математик ва табиий-илмий фанлар билан ихтисослик фанлари ўртасида илмий ва назарий боғлиқликни таъминлаши;

- ихтисослик фанларини ўрганиш ва чуқур эгаллаш учун зарур бўлган фундаментал умумкасбий билимларни, амалий кўникма ва ўқувларни шакллантириши;

- умумкасбий вазифаларни ҳал этишда фан ва таълимнинг замонавий муаммоларига доир билимлардан фойдаланишга тайёрлаши;

- умумкасбий вазифаларни муваффақиятли амалга оширишга доир ахборот- дидактик таъминотни яратиш малакасини таркиб топтириши;

- моделли тасаввурларни, тажриба усуллари ва олинган натижаларни кайта ишлаш йўриқномаларига оид билимларни амалда қўллаш кўникмаларини таъминлаш орқали технологик жараёнларни математик моделлаштириш ва модель орқали жараёнларни бошқариш усулларини; математик модел (ММ) ларни тузишнинг умумий тамойилларини; технологик жараёнларни тузилган моделлари асосида асосий параметрларнинг қийматлари ва жараён боришининг оптимал режимларини аниқлашни билиш кўникмаларини шакллантириш имконияти мавжуд [92, 93].

Барча турдаги аудитория ва аудиториядан ташқари ўқув ишларини ўз ичига олган ўқув юкламасининг энг юкори ҳажми ҳафтасига 54 соат килиб белгиланади. Ишлаб чиқаришдан ажралган ҳолда (кундузги) ўқиш шакли учун аудитория машғулотларининг энг юқори ҳажми ҳафтасига 36 соатгача қилиб белгиланиши мумкин.

Ўқишнинг норматив муддати тўрт йил бўлгани ҳолда ўқув жараёни 204 хафта давом этиши зарур .

Назарий таълим хажми “Ишлаб чикариш-техник” билим сохасига мувофиқ фанлар блоклари бўйича қуйидагича тақсимланади:

гуманитар ва ижтимоий-иқтисодий фанлар 10 - 15%;
математик ва табиий-илмий фанлар 20 - 25 %;
умумкасбий фанлар 35 - 50 %;
ихтисослик фанлар 15 - 20%;
қўшимча фанлар 5 - 7 %.

Мазкур таълим йўналиши малака талаблари ва умумкасбий фанлар блоки фанлари ўқув дастурларини таҳлил қилиш натижасида умумкасбий фанларни ўқитиш жараёнида қатор муаммолар мавжудлигини аниқланди:

1. “Ахборот-коммуникация тизимларини лойиҳалаш” ва “Технологик жараёнларни моделлаштириш” фанлари билан боғлиқ назарий билимларни етказишда мавҳумлиқ ҳолатларининг кўплиги натижасида талабалар ушбу фанлардан келтирилган назарий материалларни реал ҳаёт ёки ишлаб чиқариш билан боғлашда муаммоларга дуч келади;

2. Амалий ва тажриба машғулотларида LabVIEW, Delphi, Cisco Tracer, Matlab, SolidWorks, Catia, FeatureCAM ва шунга ўҳшаш дастуридан “ДТБТИ”, “КТваТ”, “АТЛЎС”, “Мехатроника”, “АКТЛ”, “АТИЛ” ва “ТЖМОА” ва бошқа фанлардан фойдаланиб, дарсларни ташкил этиш даражасининг пастлиги, яъни мавжуд йўналишлардаги юқорида келтирилган умумкасбий фанларни ўтишда талабалар назарий мавзулардаги билимларни мустаҳкамлаши учун амалий ва тажриба мавзуларини келтирилган замонаий дастурлар билан боғлаб ўтиш даражасининг пастлиги каби муаммолар аниқланди;

3. “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” ва “АКТЛ” фанининг мустақил таълимни ташкил этишда ўзбек тилидаги маълумотларнинг деярли йўқлиги ва бу талабаларни мустақил ўрганиши учун шароитлар мавжуд эмаслиги муаммосини келтириб чиқаради;

4. “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фани масофавий ўрганишни ташкил этиш бўйича ишлар ушбу таълим йўналиши мавжуд эмаслиги кўриш мумкин. Буни сабабалари тариқасида ушбу йўналиш техника йўналишдаги олий таълим муассасаларида очилганига кўп вақт бўлмаганини айтиб ўтиш мумкин;

5. “Махсус авто транс” МЧЖ, “Бухоро электр тармоқлари” АК, “Бухоро Дон” ва бошқа шунга ўхшаш кўплаб ишлаб чиқариш корхоналарида амалиётларини ташкил этишда умумкасбий фанларда ўтилган назарий, амалий ва тажриба машғулотларидаги мавзулар орқали талабалар олган билим, малака ва кўникмаларни қўллаш самарадорлигининг пастлиги. Ушбу

муаммо техник олий таълим муассасаларида талабалар биринчи курс якуни ўзидаёқ ишлаб чиқариш амалиётларини ўташлари билан боғлиқ;

6. “Mechatronics-Мехатроника”, “3D-лойиҳалаш” ва ”Ахборот хавфсизилиги(DVWA)” тўгаракларни ёки шунга турдош тўгаракларни ташкил этиш натижасида унда қатнашувчи талабалар асосли билимларни шакллантиришда умумкасбий фанларни ушбу тўгаракда қатнишиш шартларини қаноатлантириш учун зарурий таълимни бериш муаммоларини келтириш мумкин;

7. Иқтидорли талабалар билан ишлашни ташкил этиш албатта ушбу талабаларда ўз йўналишларида илмий раҳбарлари билан чуқур илмий изланишларини олиб бориш ҳамда амалий кўникмаларга эга бўлиш, илмий тажрибаларни ўтказишни билишлари учун умумкасбий фанлар билимларнини чуқур эгаллаган бўлишлари зарурлиги шарти остида умумкасбий фанларни чуқур ўргатиш муаммолари яққол кўриниб қолади.

Юқоридаги илмий-услубий таҳлиллари ва тадқиқотимий илмий фаразидан келиб чиқиб, олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларини ўқитиш ҳолати муаммоларини ҳал қилиш ечимларини келтирамиз:

1. Назарий билимларни амалда татбиқ этилишини намойиш этувчи видеороликлар, Adobe, Yenka, Maya, 3D Max сингари таълимда қўлланилиши мумкин бўлаган анимацион дастурий воситалардан фойдаланиб виртуал лабораториялар яратиш ва youtube каби ижтимоий видео каналлардан фойдаланиш;

2. SolidWorks, Catia, FeatureCAM ва бошқа шунга ўхшаш техника йўналишдаги олий таълим муассасаларида кенг қўлланиладиган моделлаштириш ва компьютер дастурларида яратилган тайёр моделлардан фойдаланиш орқали реал ишлаб чиқаришдаги тайёр лойиҳаларда амалга татбиқ этиш;

3. SolidWorks, Catia, FeatureCAM сингари симуляциялаш, 3D сканерлаш ва 3D принтер лаборатория ускуналари ва CodeSys, SimpleScada ва шунга ўхшаш махсус соҳалардаги муаммоларни ечишга қаратилган интерфаол дастурлар ва виртуал лабораториялардан фойдаланиш;

4. “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” фанидан электрон дарслик ва “Муҳандисликда моделлаштириш дастурлари(CAD/CAM/CAE)” билан ишлашни ўргатувчи дастур” номли офлайн режимда ишловчи электрон дарсликларни яратиш ва фойдаланиш;

5. Мустақил таълимда умумкасбий фанларга оид топшириқларни олиш ва уни бажариш муддатга кўра узатилишини moodle тизимида ташкил этиш ҳамда https://t.me/dtbti телеграм канали, телеграм бот ва facebook сингари ижтимоий тармоқларда тарғиб этиш;

6. Moodle тизимида фанларни ўқитишни ташкил этиш (http://moodle-2.bmti.uz/course/view.php?id=469) ва youtube ёки utube сингари видеоканаллари билан боғлаш ҳамда SCORM талабига жавоб берувчи виртуал лабораторияларни жойлаштириш;

7. Ишлаб чиқариш корхоналаридаги жараёнларни компьютер дастурлари ёрдамида моделлаштириш (LabVIEW, Delphi, Cisco Tracer ва ҳк.) ва мессенжерларда (телеграм) ботлар орқали мустақил таълимни самарали ташкил этиш;;

8. Технологик жараённи автоматлаштирувчи кичик прототипларни яратишда “Мехатроника” лаборатория жиҳозлари (“Mechatronics тўплами”, “Ultimaker 2+”, “Roland MDX-4A”, “LabVIEW” “DVWA”, ”Kerio”, “CryptoTool”, “Cain&Abel”) ва дастурий таъминотлардан фойдаланиб “ДТБТИ” “Мехатроника”, “Ахброот хавфсизилиги”, “Компьютер тизимлари ва тармоқлари” фанлари билан боғлиқ ишлаб чиқариш ечимларини шакллантириш.

9. Илмий ишларни бажаришда LabVIEW, Matlab, Cisco Tracer, SolidWorks, Catia, FeatureCAM сингари моделлаштириш – симуляциялаш компьютер дастурларидан фойдаланиб илмий изланишлар олиб бориш ва мақолалар чоп этиш (1.2.1.-жадвал).

1.2.1-жадвал

Техника йўналишдаги олий таълим муассасаларидаги фанларни ўқитиш муаммоларини ҳал этиш йўллари (“Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” бакалавриат таълим йўналиши мисолида)

Муаммо	Тахминий ечим	Истиқболи
“Ахборот-коммуникация тизимларини лойиҳалаш” ва “Технологик жараёнларни моделлаштириш” фанлари билан боғлиқ назарий билимларни етказишда мавҳумлиқ ҳолатларининг кўплиги	1. Назарий билимларни амалда тадбиқ этилишини кўрсатиб берувчи видеороликлар яратиш ва мавжуд youtube каналларидан фойдаланиш; 2. Adobe, Yenka, Maya, 3D Max сингари таълимда қўлланилиши мумкин бўлган анимациялар яратиш дастурлардан фойдаланиб анимациялар яратиш ва мавжудларидан фойдаланиш; 3. SolidWorks, Catia, FeatureCAM ва бошқа шунга ўхшаш техник йўналишдаги олий таълим муассасаларида кенг қўлланиладиган моделлаштириш ва компьютер дастурларида яратилган тайёр моделлардан фойдаланиш; 4. Реал ишлаб чиқаришдаги тайёр лойиҳалардан фойдаланиш.	1. Нафақат талабалар балким олий таълим муассасидан четда бўлган бошқа талабалар, ишлаб чиқариш муҳандислари ва бошқаларни жалб этиш имконияти; 2. Талабаларнинг назарий билимларни англашда мавҳумлик бартараф этиш; 3. Моделлаштириш жараёнларни ишлаб чиқариш билан боғлаш жараёнини англаши; 4. Моделларни ишлаб чиқаришга қўллаш тажрибасига эга бўлиши.
Техника йўналишдаги олий таълим муассасаларида амалий ва тажриба машғулотларида LabVIEW, Delphi, Cisco Tracer, Matlab, SolidWorks, Catia, FeatureCAM ва шунга ўхшаш дастурлардан “ДТБТИ”, “КТваТ”, “АТЛЎС”, “Мехатроника”, “АКТЛ”, “АТИЛ” ва “ТЖМОА” ва бошқа фанларда фойдаланиб дарсларни ташкил этиш даражасининг пастилиги	1. LabVIEW, Matlab, Cisco Tracer моделлаштириш ва компьютер дастурларидан фойдаланиб ўқув машғулотини ташкил этиш; 2. SolidWorks, Catia, FeatureCAM сингари симуляциялаш, 3D сканерлаш ва 3D принтер лаборатория ускуналаридан фойдаланиш; 3. CodeSys, SimpleScada ва шунга ўхшаш махсус соҳалардаги муаммоларни ечишга қаратилган интерфаол дастурлар ва виртуал лабораториялардан фойдаланиш.	1. Жараёнларни моделлаштириш тажрибасига эга бўлиш; 2. Тузилган моделларни тўғрилигини текшириш; 3. Моделларнинг прототипини яратиш; 4. Моделларнинг хатоларини топиш ва тузатиш.
“Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” ва “АКТЛ” фанининг мустақил таълимни ташкил этиш	1. “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” фанидан электрон дарслик ва “Муҳандисликда моделлаштириш дастурлари (CAD/CAM/CAE)” билан ишлашни ўргатувчи дастур” номли офлайн режимда ишловчи электрон дарсликларни яратиш ва фойдаланиш; 2. Топшириқларни олиш ва муддатга кўра узатилишини moodle тизимида ташкил этиш; 3. https://t.me/dtbti телеграм канали, телеграм бот ва facebook	1. Ўқитувчисиз мустақил ўрганишни шаклланиши; 2. Масофавий таълим олишни шаклланиши; 3. “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” ва “АКТЛ” фанлари доирасида янгиликлардан доимий хабардор бўлиши.

	сингари социал тармоқларда ўқув курсларни тарғиб этиш.	
“Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” фани бўйича масофавий таълимни ташкил этиш	1.http://moodle-2.bmti.uz/course/view.php?id=469 Moodle тизимида фанларни ўқитишни ташкил этиш ва youtube ёки utube сингари видеоканалари билан боғлаш ҳамда SCORM талабига жавоб берувчи виртуал лабораторияларни жойлаштириш; 2. Мессенжерларда (телеграм) ботлар орқали мустақил таълимни ташкил этиш.	1. Масофавий таълимда тескари алоқани юзага келиши; 2. Тезкор ва интерфаол мулоқотни шаклланиши.
“Махсус авто транс” МЧЖ, “Бухоро электр тармоқлари” АК, “Бухоро Дон” сингари ишлаб чиқариш корхоналарида амалиётларини ташкил этиш	1. Ишлаб чиқариш корхоналаридаги жараёнларни компьютер дастурлари ёрдамида моделлаштириш (LabVIEW, Delphi, Cisco Tracer ва ҳоказо); 2. Технологик жараённи автоматлаштирувчи кичик прототипларни яратишда “Мехатроника” лаборатория жиҳозларидан фойдаланиш.	1. Ишлаб чиқаришдаги муаммоларни танлаш, ўрганиш ва англаб олиш тажрибасига эга бўлиши; 2. Яратилган моделларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш кўникмаси шаклланади; 3. Фан доирасида қўшимча компетенцияларга эга бўлиши.
“Mechatronics-Мехатроника”, “3D-лойиҳалаш” ва ”Ахборот хавфсизилиги (DVWA)” тўгаракларни ташкил этиш	1. Пуллик ўқув курсларини ташкил этиш; 2. “Mechatronics тўплами”, “Ultimaker 2+”, “Roland MDX-4A”, “LabVIEW” “DVWA”, ”Kerio”, “CryptoTool”, “Cain&Abel” сингари лаборатория қурилмалари ва дастурий таъминотлардан фойдаланиб “ДТБТИ”, “Мехатроника”,”Ахброот хавфсизилиги”, “Компьютер тизимлари ва тармоқлари” фанлари билан боғлиқ ишлаб чиқариш ечимларини шакллантириш.	1. “ДТБТИ”, “Мехатроника”, “Ахборот хавфсизилиги”, “Компьютер тизимлари ва тармоқлари” фанлари мавзулари доирасидан ташқари мавзуларда изланиш олиб бориш; 2. Лаборатория қурилмаларидан кенг фойдаланиш кўникмаларига эга бўлиш.
Иқтидорли талабалар билан ишлашни ташкил этиш	1. Илмий ишларни бажаришда LabVIEW, Matlab, Cisco Tracer, SolidWorks, Catia, FeatureCAM сингари моделлаштириш – симуляциялаш компьютер дастурларидан фойдаланиб илмий изланишлар олиб бориш ва мақолалар чоп этиш.	1. Йўналиши бўйича турли соҳаларда қўлланилиши режалаштирилган илмий изланишлар олиб бориш ва илмий ишларни чоп этиш.

Юқорида келтирилган назарий-амалий ечимлар техника олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларни ўқитишда рақамли технологиялар

мажмуини моделлаштирувчи дастурлардан самарали фойдаланиш орқали такомиллаштиришнинг асосий йўналишлари эканлигини кўрсатади.

1.3. Олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларини ўқитишда моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш аҳамияти ва афзалликлари

Бугунги кунда жамиятни ахборотлаштириш жараёнидаги устувор йўналишларидан бири бўлиб, таълимни ахборотлаштириш жараёни – таълим соҳасини ўқитиш ва тарбия бериш психологик-педагогик мақсадларини амалга оширишга қаратилган замонавий ёки бошқача айтганда янги ахборот технологияларини (ЯАТ) ишлаб чиқиш ва оқилона фойдаланиш методологияси ва амалиёти билан таъминлаш жараёни ҳисобланади [14].

Таълим сохасининг барча жабҳаларида компьютер технологияларини ишлатиш орқали ўқитиш сифатини ошириш, тайёрлаш тизимларини тезкор модернизациялаш ва интенсификация методларини қўллаш ишлари олиб борилияпти. Компьютер технологияларини таълим жараёнида қўллаш педагогик амалиётда психологик-педагогик ишланмаларни амалга оширишга имкон беради. Бу эса таълим жараёнини интенсификациялаш ва ривожланаётган ўқитиш ғояларини ташкил этишга олиб келади. Инсон фаолияти инструменти ва ўқитишнинг янги востилари тамойили сифатида компьютер технологиялари имконияти ўқитиш формаларининг янги методлари ва ташкилий масалаларига ҳамда уларни таълим жараёнига тезкор қўллашга олиб келди.

Компьютер ва унинг периферик қурилмалари қўлланилиши соҳаларининг тез кенгайиши янги умумқўлланиладиган тушунчаларнинг "янги ахборот технологиялари", "замонавий ахборот технологиялари", "ахборот технологиялари", "компьютер технологиялари" [14, 144, 42] пайдо бўлишига олиб келади. ЯАТ синоними сифатида кўп ҳолларда "компьютер технологиялари" тушунчаси чиқади, бунда биринчи бўлиб технологик қайта ишлаш объекти - ахборот, иккинчи бўлиб эса ахборот технологиясини амалга ошириш техник воситаси – компьютер чиқади. Шу сабабли кейинчалик бизлар "янги ахборот технологиялари", "замонавий ахборот технологиялари",

"ахборот технологиялари", "компьютер технологиялари" тушунчаларини синонимлар сифатида қўллаймиз.

Таъкидлаб ўтиш лозимки, компьютер технологияларининг техник воситалари бўлиб фақат компьютерлар ҳисобланмайди. Компьютер технологиялари ахборотни қайта ишлаш замонавий қурилмаларининг турли-туманлигини, шу жумладан компьютерлар, уларнинг периферик жиҳозлари (видеоматериаллар, принтерлар, маълумотларни график ва товушли шаклларидан сонли шаклга ва тескари ўзгартириш қурилмалари ва ҳоказо), алоқа воситалари, видеотехника ва бошқалардан фойдаланишни кўзда тутади: мазкур техник база кўз ўнгимизда жамиятни ахборотлаштиришга хизмат қилмоқда.

Компьютер технологияларини моҳиятан чуқур ижтимоий жараён бўлган умумий технологик ривожланиш жараёнидан ҳам алоҳида ўрганиб бўлмайди. Компьютер технологияларини фақатгина технологик ривожланишга алоқадор қилиш, сиёсий, маданий ва ижтимоий ривожланишни рад қилиш ўқитишнинг янги технологияларини ҳам комплексда, ҳам алоҳида ҳолатлардаги феноменини ўрганишни чеклайди ва ҳатто уни имкониятсиз қолдиради. Шу сабабли, технологик инқилоб глобал ижтимоий ўзгариш жараёни эканлигидан келиб чиқиб тахмин қилиш мумкинки, таълим тизимлари XXI асрга таълим муассасаларида компьютер технологияларини жорий қилиш натижасида пайдо бўлган ўқитиш ва тарбия беришнинг тубдан ўзгартирилган фалсафаси, мақсадлари, тузилмаси, моҳияти, ташкил қилиниши ва усуллари билан киради.

Мутахассислик фанларини ўқитишда талаба ва ўқитувчиларнинг компьютер умумий саводхонлиги заруриятига кўплаб илмий ишлар бағишланган [39, 144, 47, 21]. Бу таълимнинг ахборотлашув жараёни бошланғич босқичларда бўлган нафақат бизнинг мамлакатимиз, балки мазкур жараён маълум ривожланишга эга бўлиб, АҚШ каби давлатларда ҳам муҳим масалалардан бири бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун миллий концепцияларни аниқлаш мақсадида турли мамлакатларда қабул қилинган компьютер саводхонлиги мавжуд концепцияларини таҳлил қилиш, шунингдек ахборот маданиятини шакллантириш кейинги босқичи масалаларини ечишга

кейинчалик ўтиш талабалар касбий фаолиятида компьютер технологияларини қўллаш тайёргарлигини таъминлаш муаммосига амалий ечимлар топиш бугунги куннинг истиқболини белгилашда муҳим ўрин тутади [53].

Талабаларни операцион тизимидан ва тармоқ технологияларидан фойдаланишни билишлари муҳим ҳисобланади. Бироқ, кўпинча хавфсизлик нуқтаи назаридан таълим муассасалари компьтерларида талабаларга чегараланган ваколатли фойдаланувчилар орқали мурожаат берадилар. Бошқа томондан кўпгина таълим муассасалари компьютерларида Windows операцион тизими жойлашган. Windows операцион тизими билан бир қаторда Linux операцион тизими ҳам мавжуд бўлиб, у кўпгина талабларга жавоб беради [66].

Linux операцион тизими GNU GPL лицензияси шартларига кўра, тарқатиладиган тез ривожланувчи дастурий таъминотни тақдим этади, яъни бу дастурлар бепул ва оммабоп. Бу операцион тизим Windows сингари график интерфейсга эга. Linux операцион тизимини ихтиёрий маҳаллий тармоққа қўллаш мумкин, барча тармоқли протоколлар ва хизматларни қўллаб қувватлайди ҳамда TCP/IP тармоқларида ишлай олади. Таълим муассасаларида бу операцион тизимини ишлатиш дастурий таъминотни сотиб олиш бўйича бир қатор сарфларни тежашга олиб келади. Лекин, бугунги кунда кўпгина профессор-ўқитувчилар ва талабалар орасида бу операцион тизим билан ишлаб биладиганлар жуда кам.

“Компьютер тармоқлари” ва “Интернет ва мультимедиа” фани доирасида намунавий дастурлар ва ишчи дастурларни таҳлили шуни кўрсатадики сервер технологияларга (PHP, MySQL, Apache) катта аҳамият бериятилар. Бу барча технологиялар Linux операцион тизимида қўллаб-қувватланади ва бу технологиялар учун керакли дастурлар ушбу операцион тизим оиласидаги барча дистрибутивлари мавжуд. “Ахборот технологиялари” йўналиши талабаларини тайёрлашнинг бошқа хусусияти шундаки, “Операцион тизимлар ва офис иловалари” фанида кўпгина вақт офис дастурларини ўрганишга ажратилган ва бошқа дастурларга камроқ вақт ажратилган ёки умуман ажратилмаган бўлади.

Профессор-ўқитувчи ва талабаларга операцион тизим ва компьютер тармоқларини ўрганишда виртуал машиналар муҳим аҳамиятга эга. Виртуал машина деганда шундай дастурий таъминот тушуниладики, бир компьютерда бир неча турли операцион тизимларни ишлатиш ва бир операцион тизимдан иккинчисига компьютерни қайта юкламасдан ўтиш имконияти мавжуд. Виртуал машина тўлақонли компьютер ишини эмуляциялайди. Виртуал машиналарни яратишда VMware фирмаси энг машҳур бўлиб, бугунги кунда VMware продукциясига бир эмас балки бир неча дастурлар киради. VMware бир компьютерда бир неча виртуал компьютерларни ишини таъминлайди [101, 102].

Бундан ташқари, виртуал машиналар виртуал тармоқни ишлатиш ҳисобидан турли дастурлар ва файлларни биргаликда ишлатишлари мумкин. Буларнинг барчаси компьютер тармоқлари ва сервер технологияларни ўрганишда кенг имкониятларни очиб беради. Албатта, буларнинг барчаси реал компьютернинг ресурсларини бўлиш орқали амалга оширилади, шунинг учун асосли компьютерга талаб ошади. VMware виртуал машиналарининг яна бир хусусияти шундаки, бу тизимни нафақат Windows операцион тизимларида балки Linux операцион тизимида ҳам ишлатиш мумкин. Виртуал машинага замонавий ихтиёрий операцион тизимларни ўрнатиш мумкин: Windows, Linux, FreeBSD, NetWare ва бошқалар.

Ҳозирги кунда кўпгина компьютер синфларида Windows операцион тизими ўрнатилган. Шунинг учун виртуал машиналарни ишлатиш учун камида минимал оператив хотира керак, лекин бу ҳолатда компьютер тезлиги секинлашади, чунки оператив хотирада бир вақтнинг ўзида иккита операцион тизим юкланади. Қулай ишлатиш учун ундан ортиқ оператив хотира талаб этилади. Шундай қилиб, замонавий операцион тизимларни ўрганишда барча компьютер синфларидаги компьютерларда ҳам виртуал машинани ишлатиш имконияти мавжуд эмас.

Шундай қилиб, виртуал машиналарни ва Linux операцион тизимларини ишлатиш Windows операцион тизимидан бошқа операцион тизим борлигини англашни осонлаштиради.

Компьютер технологялари бўйича ўқитишга ўтиш, уларни ишлатиш учун шароитлар яратиш, апробациялаш ва қўллаш, анъанавий ва янги таълим билан биргаликда жипслаштириш жуда мураккаб жараён ҳисобланади ва психологик-педагогик, ўқув-методик ва бошқа муаммоларнинг комплекс ечимини талаб этади. Улар орасидан қуйидагиларни ажратиш мумкин:

1. Таълим жараёнида компьютер технологияларини қўллаш муаммоси ечимида илмий методик ёндашиб ягона комплекс ечимни ишлаб чиқиш;

2. Педагогик фаолиятда компьютер технологияларини ишлатиш методикасини ишлаб чиқиш;

3. Компьютер технологиялари бўйича ўқитишга асосланган педагогик кадрларни тайёрлаш ва уларни таълим жараёнига жалб этиш;

4. Билим ва кўникмаларни ҳосил қилиш учун таълим олувчиларни компьютер технологияларини ишлатишга тайёрлаш;

5. Таълим муассасаларини замонавий технологик воситалар билан таъминлаш;

6. Мос методик таъминотни қидириш, ишлаб чиқариш ва яратиш [103, 104, 106].

Таълим жараёнида компьютерни ўрганиш объекти сифатида ҳам, билимни эгаллашни баҳолаш, ривожлантириш, тарбиялаш, ўргатиш сифатида ҳам бўлиши мумкин. Янги таълим жараёнида компьютер технологияларини ишлатишни икки йўналиши бор. Биринчиси – таълим жараёнида билим, кўникма ва малакани эгаллаш, компьютер техникалари имкониятларини тушунишга олиб келади. Улар турли вазифаларни ечишда ишлатиш кўникмаларини шакллантиради. Иккинчичида – компьютер технологиялари таълим жараёнини ташкил этишда фойдалилигини ошириш воситаси ҳисобланади [107, 111].

Компьютер технологияларини қўллашнинг асосий вазифаси инсоннинг интелектуал имкониятларини кенгайтиришдан иборат. Замонавий таълим жараёнида компьютер технологияларни қўллаш бўлиши зарур бўлган ҳодиса ҳисобланади. Лекин, уларни таълимда ишлатиш эффективлиги “ўқитувчи-талаба” ўзаро таъсир тизимида юзага келувчи вазиятда қандай ўринда келишига боғлиқ.

Компьютер технологияларни қўллаш таълим жараёнини ривожланишига олиб келади. Улар педагогик-психологик лойиҳаларни амалиётда кенг қўллаш имконини беради. Бу эса билимни анъанавий ўрганишдан янги билимларни мустақил ўрганиш кўникмасини ҳосил қилади. Компьютер технологиялари таълим олувчининг шахсий қобилиятларин очиш, сақлаш ва ривожлантиришга олиб келади [157, 158].

Замонавий педагогик адабиётларда “компьютерли ўқитиш” тушунчаларини кўп учратамиз, яъни инсонни компьютерлашган муҳитида ўқитиш, тарбиялаш ва ривожлантириш. Ишчи инструмент сифатида компьютер анчадан буён қўлланилияпти ва жамият томонидан муҳим деб тан олинган. Таълим сохасида ҳам компьютер муҳим ўринга эга.

Шуни хулоса қилиш мумкинки: ҳозирги кунда компьютер технологияларини билим беришнинг янги усули деб ҳисоблаш мумкин бўлиб, қайсики у ўқувчи ёки талаба билим олиши ва ривожланиш таркибининг янги сифатига мос келади. Бу усул ўқувчи ёки талабага қизиқарли ўқиш, манбааларни топиш, янги билимни олишда мустақил бўлишни ва жавобгарликни тарбиялайди, интеллектуал фаолиятини тартибга солишни ривожлантиради [126, 127, 128].

Олий таълим муассасаларида ўқишни асосий заруриятларидан бири дастурлаш тилини ўрганиш ҳисобланади. Ҳозирги кунда ўқитишда асосий дастурлаш тили сифатида Pascal хизмат қилиб келмоқда. Бу жуда ажойиб дастурлаш тили бўлиб, процедурали дастурлаш тили бошланғич жабҳаларини ўрганиш учун мўлжалланган. Ўзининг эгилувчан эмаслиги ва “эскиришини” ҳисобга олсак Pascal дастурлаш тили Windows интерфейси учун мўлжалланган дастурларни ёзиш имконини бермайди. Бу ҳолатдан чиқиш учун объектга йўналтирилган Delphi дастурлаш тилини ўрганиш билан чиқилади. Иккинчи оила сифатида C дастурлаш тили асосида яратилган тилларни келтириш мумкин. Масалан, C++, Java ва ҳоказолар.

Динамик веб сахифаларни яратиш учун JavaScript ёки PHP сингари сценарийли тилларни ишлатиш зарур. Бу тилларни синтаксиси кўпинча C дастурлаш тилига ўхшаб кетади. Тил жуда бой имкониятларга эга бўлсада, веб серверлар учун дастурлар тузишга мўлжалланмаган ҳамда объектга

мўлжалланган дастурлаш тили бўлишига қарамасдан визуал характердаги дастурларни яратиш учун махсус тизимига эга эмас.

Шундай қилиб, дастурлаш ривожланиши даврида юқори чўққида бўлган дастурлаш тиллари янги дастурлаш тиллари соясида қолиб кетмоқда. Бу ҳолат бизларга ёқадими ёки ёқмайдими, хохлаймизми ёки холамаймизми, Pascal ва C дастурлаш тилларини ўқитишга кўниккан бўлсакда бу жараённи тўхтатиб бўлмайди [129]. Шундай экан, талабаларга замонавий дастурлаш тилларини ўрганишлари учун Microsoft компаниясининг .Net платформасини ўрганиш бу борадаги илғор қадам ҳисобланади [130].

.Net платформаси имкониятлари дастурлари яратиш бўйича талаба ва профессор-ўқитувчиларни ишини кескин оширади. Net платформасининг асосий тамойили қуйидагича талаффузланади: “Ихтиёрий қисмни ихтиёрий жойдан ўзгартиришингиз мумкин”. Net платформаси Windows дастурларини яратиш учун янги модел ҳисобланади.

.Net платформаси учун махсус C# дастурлаш тили яратилди. C# дастурлаш тилининг конструктсияси нафақат C++, Java тилидан олинган балки Visual Basic тилидан ҳам олинган. Тилнинг асосий хусусиятларини санаб ўтсак:

-хотирани автоматик бошқариш;

-саналадиган, структурали ва синф хусусиятлари билан ишлаш учун қуйилган синтаксис конструкциялар;

-операторларни қайта юклашни C++ тилига қараганда осон амалга ошириш;

-дастурий интерфейсларни ишлатишни тўлиқ қўллаб қувватлаш;

-соҳага йўналтирилган дастурий технологияларни қўллаб қувватлаш.

C# дастурлаш тили .Net платформасининг қадрдон тили ҳособланади. Тилни яратишнинг асосий мақсади уни .Net платформасига интеграллашуви ҳисобланади. Net платформасига турли дастурлаш тилида дастурлаш мумкин бўлсада энг яхшиси C# дастурлаш тилида дастур тузишни маслахат берамиз, чунки бу тил муҳитни барча имкониятларини максимал ишлатади. Шундай экан C# тили имкониятларини билиш орқали муҳит имкониятларини ҳам

билиб оламиз. Бу тил тўлиқ объектга йўналтирилган дастурлаш тили бўлиб, хатоларга бардошли ва чидамли дастурларни тузиш имкониятини беради.

C# дастурлаш тили ўзининг соддалиги, барқарорлиги ва мантиқийлиги билан фақр қилади. Унда хатоларни топиш ноқулай кўринмайди. C# тили типларга нисбатан хавфсиз ҳисобланади. У инициализацияланмаган ўзгарувчиларни ишлатишдан, типларни хавфсиз бўлмаган ўтказишдан ва бошқа кўп тарқалган хатоликлардан ҳимоялайди.

C# дастурлаш тилида дастур тузиш вақт ва моддий сарф жиҳатдан ютуқли ҳисобланади. Ниҳоят C# .Net платформасининг барча имкониятлари хусусан умумий ва махсус масалаларни ечиш учун кўпгина кутубхоналарни ишлатади.

Net платформасининг иккита асосий ташкил этувчиси умумий тилдаги бажарилиш муҳити (CLR-Common Language Runtime) ва синфлар кутубхонаси (FCL-Framework Class Library). Умумий тилдаги бажарилиш муҳити дастурни ишлаши вақтида кодни бошқаришни бажаради ва хотирани бошқариш, оқимларни бошқариш ҳамда узоқлашган ўзаротаъсир сингари асосий хизматларни кўрсатади. Бунда қаттиққўл типлаштириш ва код мавжудлилиги текширувларини амалага оширади, қайсики бу хавфсизлик ва барқарорликни таъминлайди. Net платформасининг бошқа ташкил этувчиси – синфлар кутубхонаси бўлиб, кўп ҳолатда ишлатиладиган типлар коллекциясига объектга йўналтирилган мурожаатни тақдим этади, бу эса турли даражадаги дастурларни осон яратиш имкониятини беради то оддий буйруқли интерфейсдан тортиб токи Net платформасининг энг катта ютуқларини ишлатишгача масалан: XML dt, хизматлар, ASP.Net имкониятлари ва ҳоказо.

Net платформасини қисқа кўриб чиқгандан кейин ҳам C# дастурлаш тили тўғрисида қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин. Хулоса қилиб шуни айтиш керакки дастурлаш тилларини қуйидаги кетма-кетликда ўрганишни маслаҳат берар эдик:

Дастурлаш тили бошланғич тушунчаларини ўрганиш учун C дастурлаш тилини ўрганиш: тил синтаксиси, алгоритмлари, конструкциялар, консол дастурларини яратиш.

1.C# тили – турли типдаги дастурларни яратиш учун кучли ва қулай дастурлаш тили ҳисобланади.

2.”Компютер тармоқлари”, “Интернет ва мултимедия” курслари доирасида веб дастурларини яратиш учун C# дастурлаш тилини ишлатиш.

Дастурлаш тилларини ўқитишнинг бундай ёндашуви мутахассисларни янги даражага чиқаради.

Мамлакатимизда техника йўналишидаги олий таълим муассасалари фаолиятини такомиллаштириш, ўқув жараёнининг сифатинит ошириш, таълим жараёнига инновацион ва ахборот коммуникация технологияларини жорий этиш борасида кенг кўламли ишлар амалга оширилмоқда [131, 132].

Шунингдек ҳозирги даврда жамиятимизда бўлаётган ўзгаришлар, ахборотлашган жамиятга ўтиш борасидаги ислоҳотлар, жаҳон таълим тизимига интеграцияланиш жараёнлари ва таълим тизимида ахборот-коммуникация технологияларининг жорий этилиши мамлакатимиз олий таълим муассасаларида компетентли мутахассислар тайёрлашга асос бўлиб хизмат қилади.

Жаҳон ҳамжамиятининг эътироф этишича, ҳозирги кунда таълим тизими ишлаб чиқаришдан анча орқада қолиб кетмоқда ва битирувчиларнинг таълим муассасасини тамомлаганларига қадар улар олган айрим билимлар эскириб қолмоқда [133, 134].

Бугунги кунда таълим мазмунини босқичма-босқич ўзгартириб бориш долзарб масалалардан бири бўлиб, электрон интерфаол ва мультимедиа мажмуаларининг янги авлодини ишлаб чиқиш ҳамда улардан самарали фойдаланиш методикаларини таъминлаш, шунингдек мустақил билишнинг янги турларини яратиш ва тармоқ асосида ўқитиш технологияларининг дидактик имкониятларидан фойдаланиш муҳим аҳамият касб этади [32]. Шу боис олий таълим мазмунини такомиллаштириш, электрон таълим ресурсларидан ва интернет технологияларидан самарали фойдаланиш давр талаби бўлиб қолмоқда.

Юқоридагилардан келиб чиқиб, техника йўналишидаги олий таълим муассасаларида умумкасбий ва ихтисослик фанларини ўқитишда

моделлаштириш дастурларининг боғлиқлиги ўрганиб чиқилди (1.3.1-расмга қаранг).

Олий таълим муассассаларида таълим жараёнига компьютер технологияларини ва электрон таълим ресурсларини жорий этиш қуйидаги масалаларни ечиш имконини беради:

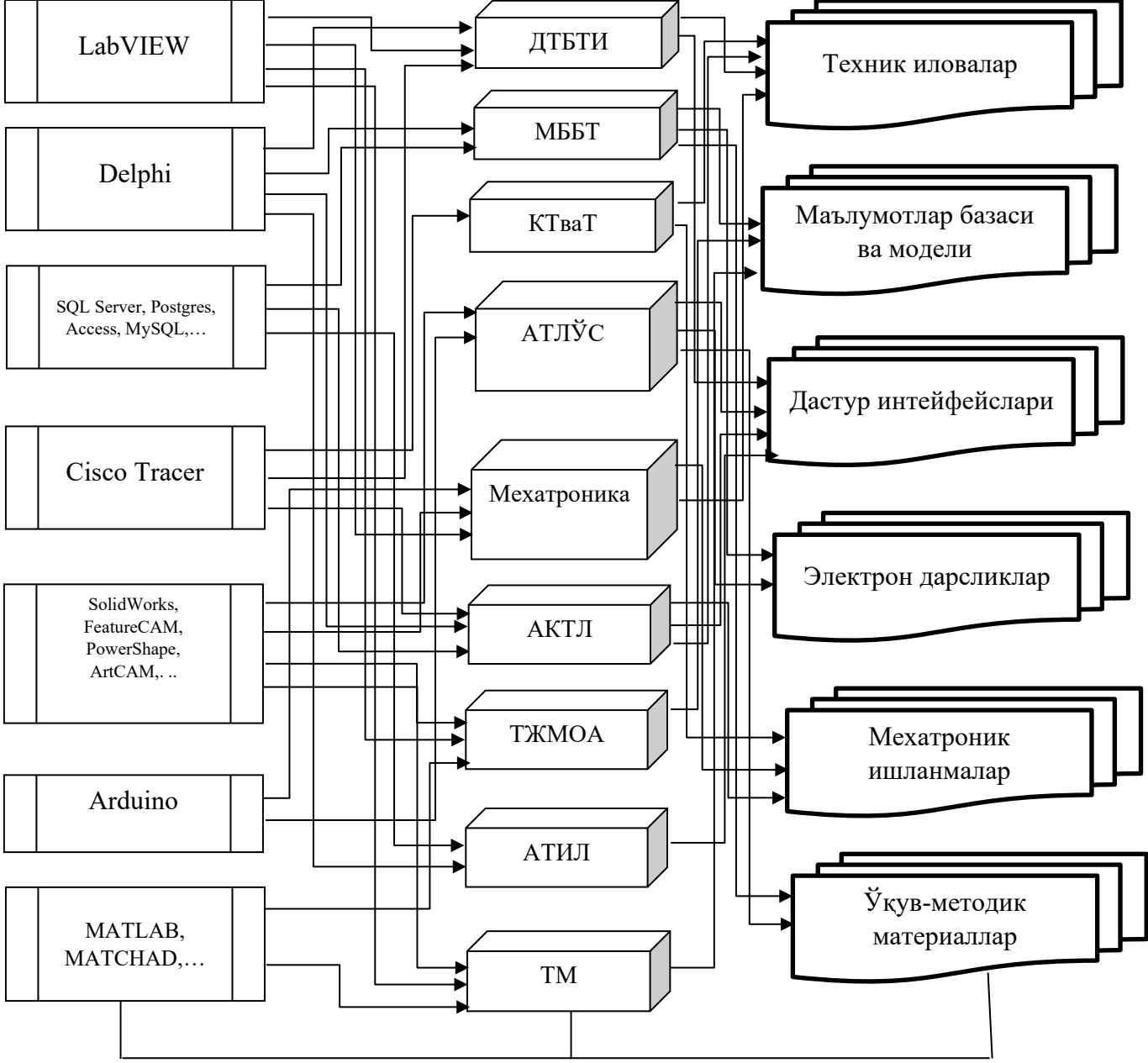
-ўқитишда вақтдан унумли фойдаланиш самарадорлигини ошириш, аудиториядан ташқари машғулотларни самарали ташкил этиш ва ўтказиш;

-фаол ҳаракатли ўқитиш шаклларини ривожлантириш;

-шахсга йўналтирилган ўқитиш моделларини қўллаш;

-таълим олувчида ижодкорлик қобилиятининг ривожланиши учун шарт-шароитларни яратиш [139, 140, 147].

Бугунги кунда таълим жараёнида моделлаштириш дастурларидан ўқув жараёнида самарали фойдаланишни тақозо этади. Моделлаштирувчи дастурларни ўқув жараёнида татбиқ этиш таълим олувчиларда билим олишга мотивацияни ошириш, ўз фаолиятини мустақил режалаштириш, ўқиш вақтини тежаш, ўқув материалларини янада сифатлироқ тақдим этиш, ахборотларни амалий ўзлаштириш, шунингдек ҳар қандай жараён ва ҳодисаларни моделлаштириш, касбий компетентликни шакллантириш имконини беради.



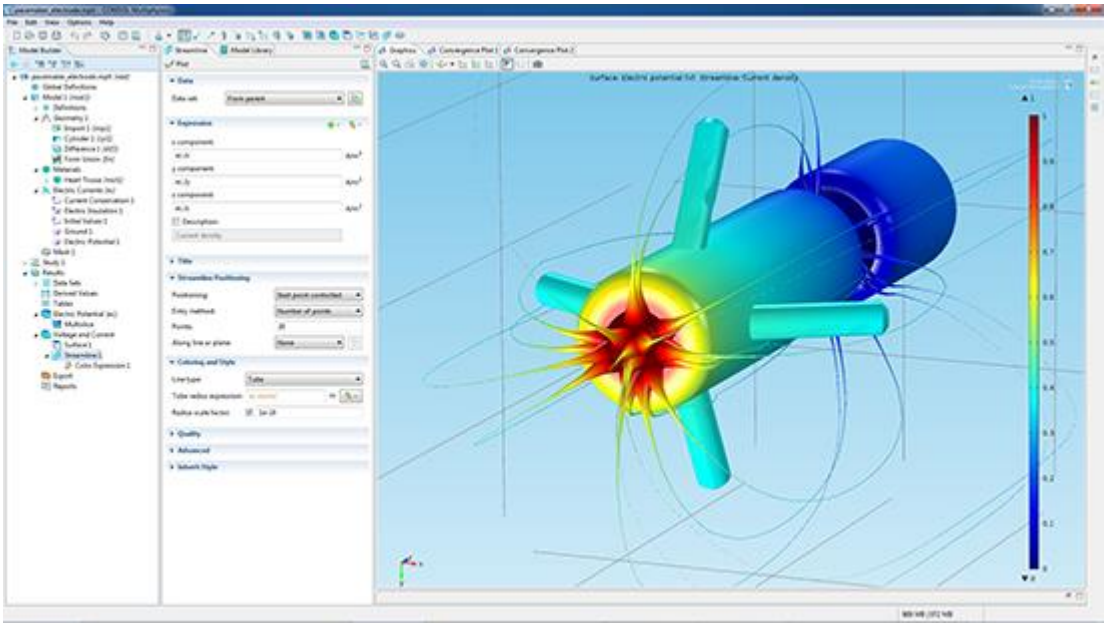
1.3.1-Расм. Умумкасбий ва ихтисослик фанларини ўқитишда моделлаштириш дастурларининг боғлиқлиги

Бугунги кунда таълим жараёнида компьютернинг график имкониятларидан фойдаланишда бўлган талабнинг ортиб бориши, талабаларнинг таълим соҳасида хусусан, олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларини ўқитишда моделлаштирувчи дастурлардан фойдаланиб ўқитишни юқори савияда ташкил этишни тақозо этмоқда. Мен мазкур илмий ишимда олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларини ўқитишда самара берадиган моделлаштирувчи дастурлардан айримлари ҳақида фикр юритаман [150, 152].

COMSOL дастурий пакети ёрдамида муҳандислар ва олимлар муҳандислик соҳасидаги, ишлаб чиқариш ва илмий тадқиқодлар учун контрукцияларни, қурилмаларни ва жараёнларни моделлаштириши мумкин.

COMSOL Multiphysics — бу интегралашган моделлаштириш учун платформа бўлиб, моделлаштиришнинг барча босқичларини ўз ичига олади: геометрик тузилишни яратиш, жараёндаги ишлатиладиган материаллар, физик таъсирдан тортиб токи ечимларни топишни созлаш ва жараённи қайта ишлашгача, бу эса аниқ натижаларни олиш имкониятини беради [154].

Махсус амалий ва муҳандислик вазифалари учун моделларни яратиш учун сиз COMSOL Multiphysics дастурий пакетини имкониятларини кенгайтириш модуллари орқали амалга оширишингиз мумкин. Интеграциялаш модулларни моделлаштириш вақтида қўллаш, қурилмалар ва жараёнларни ишлаб чиқишда бошқа муҳандислик ва математик дастурий воситаларни қўллаш имкониятини беради. Модел яратиганидан сўнг, сиз уни махсус фойдаланувчи интерфейсли моделлаштириш дастурига айлантиришингиз мумкин бўлиб, ушбу дастурни ишлаб чиқарувчилардан алоҳида ишлатиш имконияти мавжуд бўлади (1.3.2-расмга қаранг).

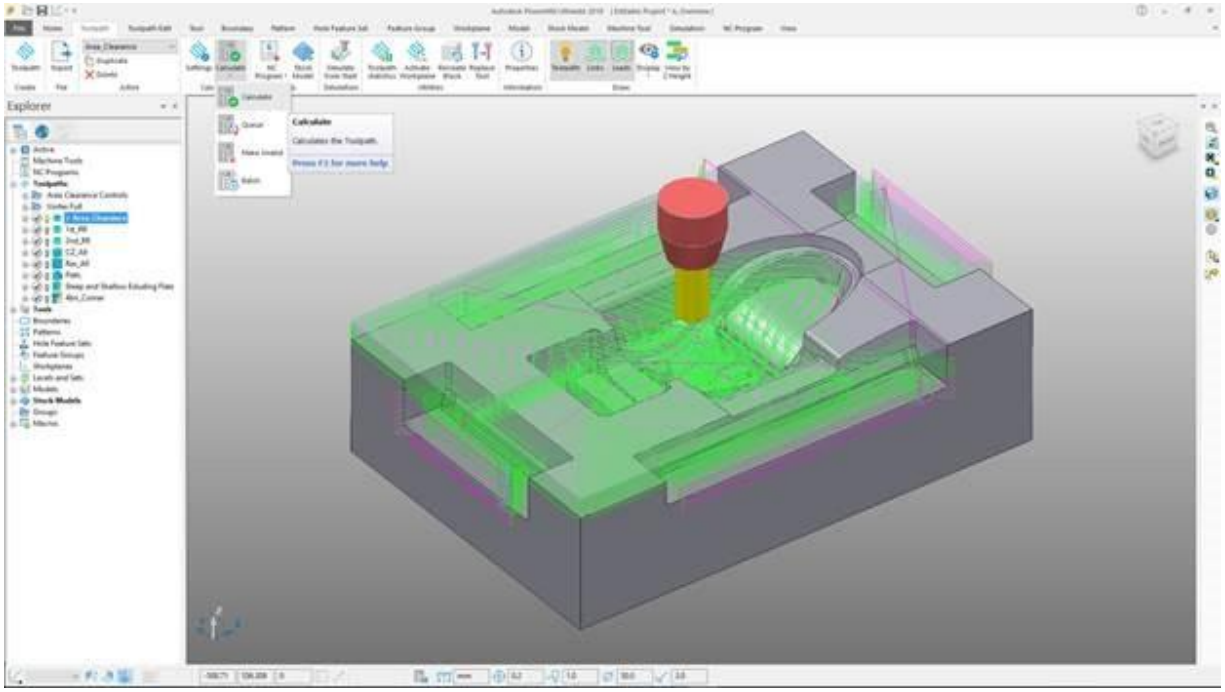


1.3.2-расм. COMSOL Multiphysics дастурининг кўриниши

Feature CAM – CAD/CAM тизими бўлиб, элементларни рациональ қайта ишлаш тамойилига асосланади. FeatureCAM қаттиқ жисмли моделнинг элементларини автоматик ёки қўлда идентификациялаш имкониятини беради: технолог-дастурчи қайси элементларни қайта ишлашни хохлашини кўрсатади

ва тизим ўзи ушбу элементларни қайта ишлаш учун бошқарувчи дасутурларни тайёрлайди (1.3.3-расмга қаранг).

Feature RECOGNITION (элементларни таниб олиш) модули – бу кучли ускуна бўлиб, дастурлаш жараёнини осонлаштиради ва тезлаштиради. FeatureCAM да элементли дастурлаш CAD(компьютер модели) геометрик маълумотларига асосланиб, бу эса ишлаб чиқариш вақтини анча қисқартириш имконини беради. Тизимда қўлда, интерфаол ва тўлиқ автоматик элементларин таниб олиш имконияти мавжуд [161].



1.3.3-расм. FeatureCAM дастурининг кўриниши

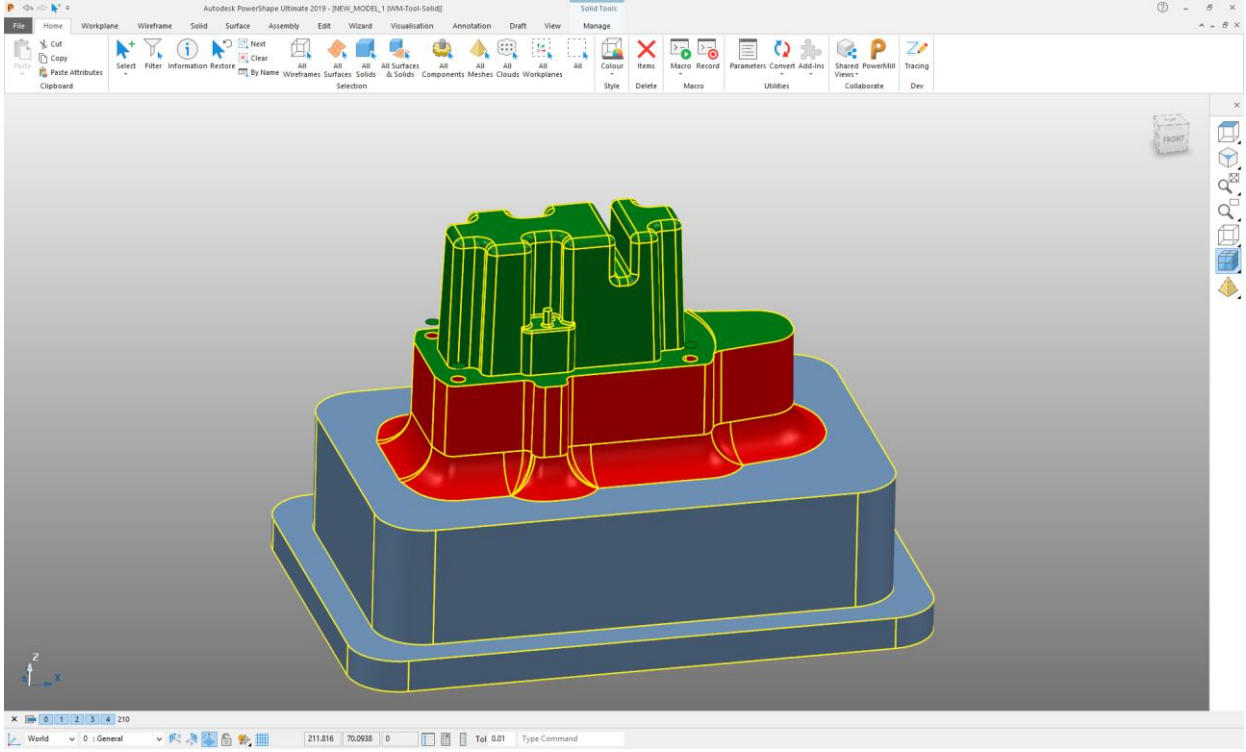
PowerSHAPE - қаттиқ жисмли ва юзали замонавий гибридли моделлаштириш дастури ҳисобланади. Қаттиқ жисмли моделлаштириш – бу ососн ва тезкор бирлаштириш, қирқиб ташлаш ва кесиштириш операцияларини билдиради. Юзали моделлаштириш – бу кенгликдаги чексиз элементларин мураккаблиги ва уларни таҳрирлашнинг такрорланмас имкониятлари тушунилади (1.3.4-расмга қаранг).

Моделлаштириш воситаси қуйидаги имкониятларни тақдим этади:

• Ихтиёрий эгри чизиқлар тўпламида юзаларни яратиш имконияти;

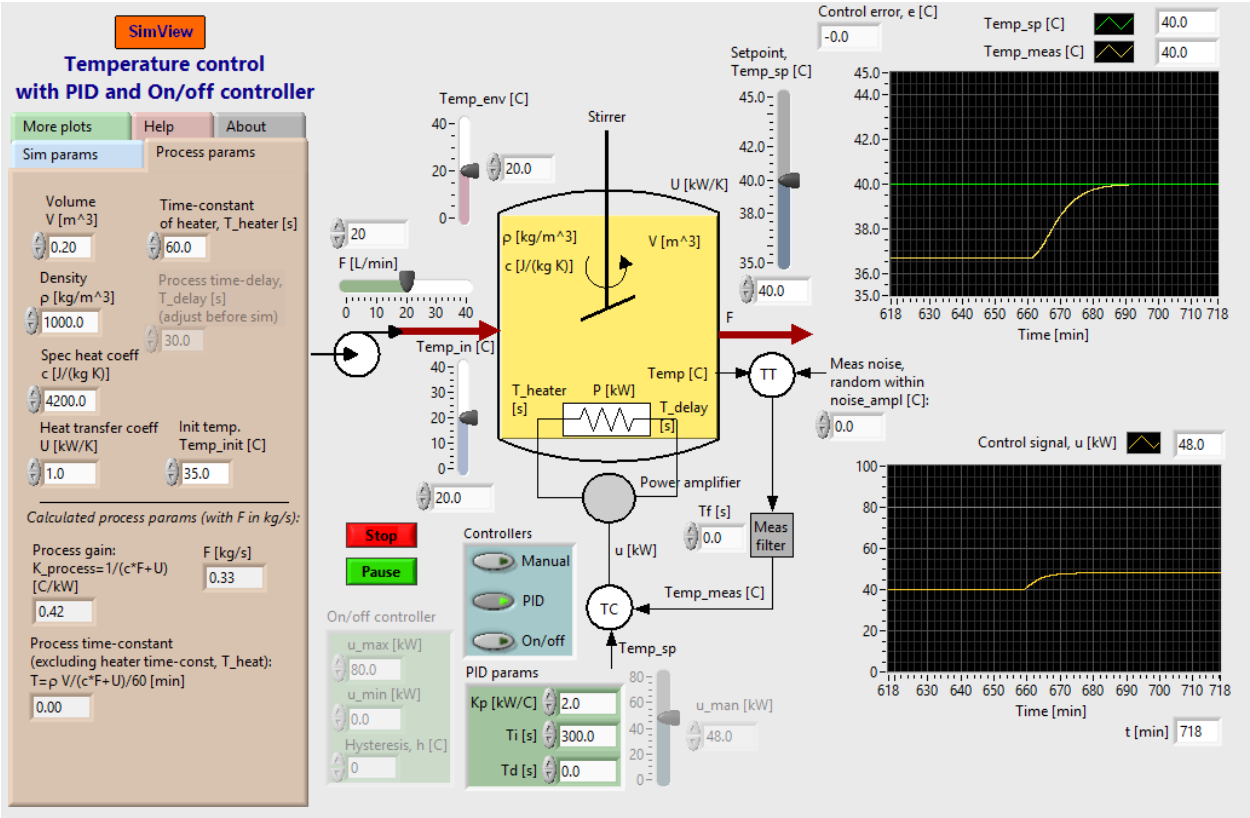
• Юзаларни динамик позициялаш ва таҳрирлаш;

• Объектга-йўналтирилган таҳрирлашни қўллаш PowerSHAPE дастурини қўллашни осонлаштиради ва тезлаштириш имконини беради[155].



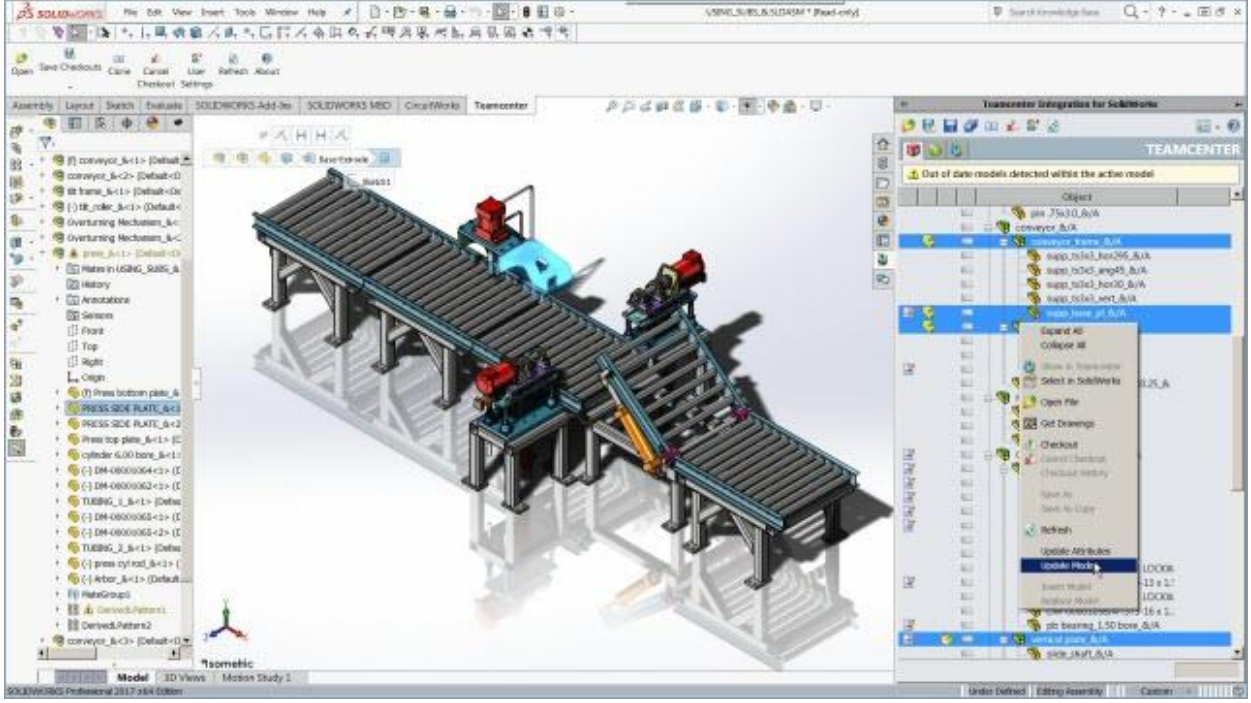
1.3.4-расм. PowerSHAPE дастурининг кўриниши

LabVIEW - дастурлашга график қарашларни қўллаш имкониятини тақдим этиб, у жараёндаги ихтиёрий детални визуаллаштириш, қурилмаларни созлаш, ўлчов маълумотларини кўрсатиш ва отладкалаш имкониятини беради (1.3.5-расмга қаранг). Ушбу визуаллаштириш ўлчов қурилмаларини ихтиёрий қурилма таъминотчилари учун интеграциялашни ососнлаштириш, мураккаб бошқариш алгоритмини диаграмма схемасида акс этиш, маълумотларини таҳлили этиш алгоритмларини осон ишлаб чиқиш ва фойдаланувчи махсус интерфейсини қуриш имкониятини беради [160].



1.3.5-расм. LabVIEW дастурининг кўриниши

SolidWorks – бу муҳадислик лойиҳалаш ва 3D моделлаштириш учун энг машҳур компьютер дастурларидан бири ҳисобланади (1.3.6-расмга қаранг). Ушбу дастурий пакетда нафақат 3D чоп этиш техник деталларни яратиш имконияти мавжуд, балки бошқа техник мақсадларда ҳам ушбу моделлардан фойдаланиш мумкин. Шундай қилиб, SolidWorks дастури 3D моделлаштириш учун жуда кенг имкониятли восита ва турли мақсадлардаги махсулотларни автоматик лойиҳалаш учун дастурий пакет сифатида хизмат қилади. Маъно жиҳатида бу махсулотларни рақамли кўринишда конструкциялаш учун имкониятлар тўплами бўлиб, у ўзида кўплаб қўшимча ускуналарни сақлайди ва улар орқали модел устида турли виртуал техник экспериментларни амалга ошириш имкониятини беради.



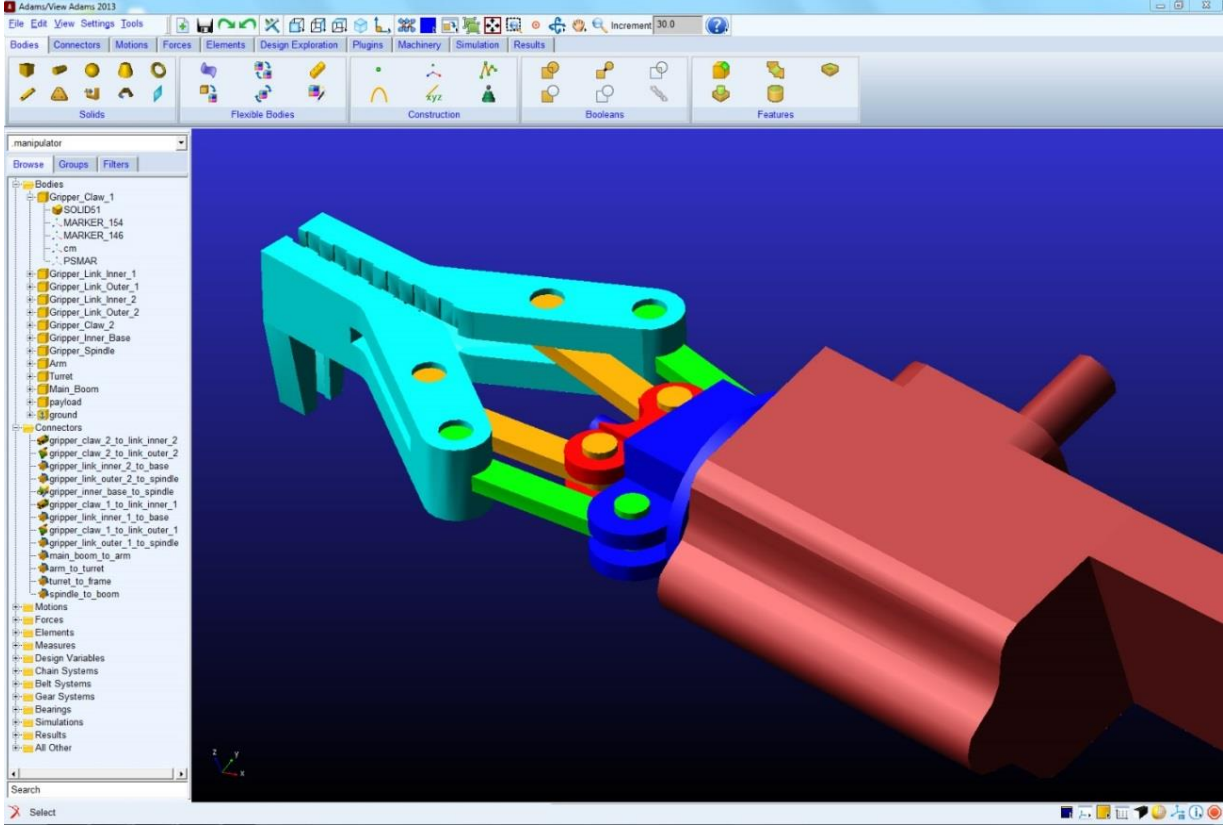
1.3.6-расм. SolidWorks дастурининг кўриниши

Adams - дастурий оиласи ихтиёрий конструкцияларни (барча ҳаракатланувчи оддий механик ва электромеханик қурилмалардан тортиб мураккаб автомобил ва самолётлар, темир йўл техникалари, космик аппаратларгача) моделлаштириш ва мукаммаллаштириш учун қўлланилади (1.3.7-расмга қаранг).

Adams дастурий пакетининг характерли хусусияти ва катта ютуғи шундаки фойдаланувчи график интерфейси осон ва эффектив эканлиги. Бу интерфейсни ишлатиб, Adams пакети фойдаланувчиси геометрик примитивлар базасидан ҳисобланадиган моделни тезкор яратиши мумкин.

Adams дастурий пакети фойдаланувчи интерфейси ҳисобланадиган модел мукаммаллаштириш йўлларини топиш учун қисқа муддатларда натижаларни таҳлил этиш эффектив воситаларига эга ва динамик жараёнлар характеристикаларини реал жараёнларга яқинлаштириш [156].

Ҳар бир дастур таълим жараёнида ўзининг маълум бир вазифасини бажаради. Уларнинг бир қисми материалнинг кетма-кет баён қилишга мўлжалланган, бошқалари эса талабаларнинг билимларини баҳолашга, айрим турлари эса амалий машғулотларни моделлаштиришга хизмат қилади ва ҳ.к. [51]



1.3.7-расм. Adams дастурининг кўриниши

Билим, маҳорат ва кўникмалар даражаларини назорат қилишнинг дастурий воситалари талабанинг билимлари сифатини баҳолаш жараёнини автоматлаштиради. Тест топшириқларидан ўтказиш тизими таълим жараёнларида анча даврлардан бери қўлланилади. Бироқ шуни таъкидлаб ўтиш лозимки, олинган билимларни баҳолаш жараёнида ўқитувчи ва талабанинг ўзаро ҳаракатларини моделлаштириш – ахборот нуқтаи-назаридан жуда нозик бўлган ишдир. Кўплаб вазиятларда у энг замонавий ахборот технологияларидан, сунъий интеллект методларидан фойдаланмасдан туриб сифатли тарзла амалга оширилиши мумкин эмас. Масалан, математик бўйича интерфаол тест тизими талабанинг жавоби мантиғини кузатиб бориши (бу теоремаларнинг автоматик исботланиши каби нозик методларни жалб қилишни талаб қилади), шунингдек, ўрганилаётган ўқув фани бўйича таянч билимлар базасига асосланиши лозим. Мана шундай тизимларни ишлаб чиқиш сезиларли миқёсдаги меҳнат, вақт ва молиявий сарф-харажатларни талаб қилади.

Адекват моделни яратиш учун кўплаб вазиятларда мураккаб математик ва ахборот методларидан, шунингдек, сунъий ителлект технологияларидан фойдаланиш зарур бўлади. Моделлаштириш воситалари ичида алоҳида

ўринни электрон тренажёрлар эгаллаб, улар реал шароитларда ўқитиш имкони бўлмаганда, мураккаб ёки фавқулодда вазиятларда қатнашиш билан боғланган ёки бундай қилиш мумкин бўлмаган ўқитиш вазиятларида самарали ишлайди. Қоидага кўра, электрон тренажёрлар турли хил даражалардаги мустақиллик шароитларида амалий кўникмалар ва маҳоратни сайқаллаш ва ўз-ўзини назорат қилишни машқ қилиш учун мўлжалланади.

Шундай қилиб, мультимедиали ресурслар ва технологиялар ҳамда моделлаштирувчи дастурларни асосида талабаларда билим олишга мотивацияни ошириш, ўз фаолиятини мустақил режалаштириш, ўқиш вақтини тежаш, ўқув материалларини янада сифатлироқ тақдим этиш, ахборотларни амалий ўзлаштириш зарур. Бунда, ҳар қандай жараён ва ҳодисаларни моделлаштириш талабаларнинг касбий компетентликни шакллантириш имконини беради.

II-БОБ. ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА УМУМКАСБИЙ ФАНЛАРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ ДАСТУРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШДА ЎҚИТИШ МОДЕЛИ ВА МЕТОДИК ТАЪМИНОТ

2.1. Олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларини моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитиш модели

Олий таълим ўқитиш амалиётида компетентли ёндашувни амалга ошириш, ўқув жараёни машғулотларини ташкил этишда фаол ва интерфаол (компьютер симуляторлари, ишбилармонлар ўйини, муайян вазиятларни кўриб чиқиш, лойиҳавий методи ва ҳ.к.) шаклларни ўтказишни, талабаларнинг касбий кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш мақсадида аудиториядан ташқари ишлар билан биргаликда жаҳон педагогик амалиётида қўлланиладиган замонавий информацион ва педагогик технологиялар, ўқитишнинг самарали стратегиялари, методлари ва услубларини кенг қўллашни назарда тутиши керак. Бу эса, илм-фан ғояларини фақатгина уларнинг пайдо бўлиши ва кейинги тадқиқотлар билан шартланганлиги контекстида тўлақонли тушуниш мумкин [71, 147-бет].

Олий таълим муассасасида ўрганиладиган ўқув фанларига мувофиқ, илм-фан моделлари сифатида кўриш мумкин. Мазкур моделларнинг оптималлиги ўқитишнинг янги методикалари ишлаб чиқувчилари томонидан узлуксиз такомиллаштирилиб борилади. Илмий ижодкорлик жараёнида олимнинг ўрганиш фаолияти ва таълим жараёнида талабанинг ўрганиш фаолияти калит ўхшашликка эга бўлиши лозим. Модель ўрганиш жараёнининг барча фазалари мавжудлиги нуқтаи назаридан реал объектга мувофиқ келиши лозим. Жумладан, мазкур мувофиқлик расман бўлмаслиги лозим. Мазкур талабга сезиларли даражада юқорида айтиб ўтилган ва бизнинг мамлакатимизда кенг қўлланиладиган тадқиқот усули жавоб беради [22, 23, 70, 69, 72, 86, 87, 149]. Г.А.Бордовский сўзларига кўра, “унинг қўлланилиши билимларда формализмни минимумгача келтириш, ўқишни ҳаёт билан боғлаш, талабаларда ўқишга ижодий муносабатини ривожлантириш имконини беради” [22, 14-бет].

Ю.В.Сачков, ўрганиш фаолиятининг техник воситалари ҳақида гапириб ўтганида, тажрибанинг ролини фақатгина назарий асосларнинг ва хулосаларнинг тасдиқлашга ёки инкор этишдан иборат, деган тушунчани хато деб ҳисоблайди. Мазкур талқин ўрганишнинг тажрибавий бошланиши асосий маъносининг йўқотилишига олиб келади. “Асбоб-ускуналар ўз жиҳатидан одам органлари сезгиларининг ўзига хос “кенгайтирувчилари”, “давом эттирувчилари”, “тўлдирувчилари”дир. Шунга мувофиқ, тажрибанинг асосий “вазифаси” борлиқнинг тобора нозикроқ ҳиссий таҳлилини таъминлашдан иборатдир” [122, 35-бет]. Замонавий тажриба жиддий назарий асоссиз имконияти мавжуд бўлмаса ҳам, у мустақил қийматга эга. Тажрибанинг ушбу мустақил қиймати шу билан ифодаланадики, унда шунчаки фикрловчи одам эмас, балки “моддий-предметли ҳаракатланувчи” одам моҳиятини англайди.

Замонавий компьютер техникасини, унга дастурий таъминотни сотиб олиш, шунингдек янги технологияларни қўллаш методикасини ишлаб чиқиш – сезиларли вақт ва маблағларни сармоя қилишни талаб қилувчи тадбирлардир. Таълим сифатини ошириш нуқтаи назаридан мазкур сармояларнинг самарадорлигини тўлақонли даражада баҳолашни фақат педагогик тажрибанинг барча босқичларини ўтказишдан сўнг имкони мавжуд бўлади. Бошланғич босқичда технологик жараёнларни ўрганишда компьютер моделлардан фойдаланиш ҳисобидан самарадорликни ошириш эҳтимоллигини дастлабки бағолашни бажариш лозим.

Талабалар учун янги билимлар соҳасида уларнинг ўрганиш фаоллиги ўқитувчининг ушбу фаолликни уйғотиши ва қўллаб-қувватлаши қобилиятидан боғлиқ бўлади. Аудиторияни эгаллаш қобилияти ўқитувчининг ўз ўқувчиларини маълум ва номаълум орасидаги нозик чегара орқали олиб бориши қобилияти асосида тузилади. У ёки бу томонга чуқурлашиб борилса – аудиториянинг қизиқиши йўқолади [110, 293-бет].

Маълум нарсалар соҳасида йўл қўйиб бўлмайдиган тўхталишни амалий машғулотларда вазифаларни ечишда кузатиш мумкин. Чизиқли тенгламалар системасини ечишда аниқловчини ҳисоблаб чиқиш технологияси фақат математика нуқтаи назаридан қизиқишга эга бўлиши мумкин, дастурлашда эса мазкур ҳисоб-китобларни дарҳол бажарадиган восита керак. Технологик

жараёнларни мураккаблигини, ва бундан, аҳамиятини ошириб, талабаларнинг эътиборини машғулот асосий предмети фойдасига тақсимланмайди. Калькулятордан фойдаланиб ҳисоб-китобни амалга ошириш – бу ноиложликдан чорадир, ва ҳисоб-китоблар вақтида дастурлаш фанига қизиқишнинг йўқолиши билан чидашга тўғри келади. Эътибор пасайганда фанни сунъий ушлаб туришда бизлар ақлли ва талабчан талабаларнинг ўрганиш фаолияти пасайишини, ва унинг ўқитувчи иродаси билан бир маромдаги фаолият билан алмашишини кузатамиз. Амалий машғулот динамикасини ушлаб туришга компьютер математик пакетидан, масалан “MATLAB” дан фойдаланиш ёрдам бериб, у тенгламалар системасини ечиш учун атиги учта ҳаракатни бажаришни талаб қилади.

Фаоллик ва англаш тажрибаларда қўлланиладиган техниканинг мураккаблиги ва у билан ишловчи талабага қўйиладиган масъулият билан ушлаб турилади.

Маълумки, назарий билимлар ва элементар амалий кўникмалар орасида масофа мавжуд. Мазкур масофани қисқартириш учун назарий билимларни чуқурлаштириб, машғулотга тайёргарлик кўриш анъанавий тарзда тавсия қилинади. Бу, албатта, ишончга ишонч қўшади, бироқ бундан олдин жиҳоз ҳақида фақат ўқиган талаба учун жиҳоз билан ишлашда сезадиган қаттиқ ҳаяжонни туширмайди. Албатта, мазкур ҳаяжонни талабалик курсисидан йўловчили самолёт курсисига ўтирган учувчи сезадиган ҳаяжон билан таққослаб бўлмайди. Бироқ учувчи ҳақида мазкурни фақат назарий тасаввур қилиш мумкин, самолётни бошқаришнинг амалий кўникмалари албатта компьютер тренажерларда ишлаб чиқилади. Технологик жараёнларни ўрганадиган талаба учун эса бу одатий ҳолдир.

Талабаларни машқ қилдириш функциясидан ташқари, компьютер ўқитувчига талабаларни қоғозларни расмийлаштириш бўйича қўшимча мажбуриятлар билан юкламасдан, лаборатория машғулотига тайёргарлиги натижаларини босмаларини талаб қилиш имконини беради. Айнан лаборатория машғулотига бошланғич тайёргарлиги устидан назорат йўқлиги талабаларга мазкур тайёргарликни инобатга олмаслик имконини беради. Муаммонинг анъанавий ечими – коллоквиум ўтказиш бўлиб, унинг

натижалари бўйича талаба ишни бажаришга рухсат берилади ёки қўйилмайди. Бироқ аудитория вақтининг етишмовчилиги кўпинча мазкур усулни қўллашга йўл қўймайди.

Ўқитиш жараёнига компьютер моделлаштиришни жорий қилиш, бизнинг фикримизча, **кўргазмалилик** тамойилини амалга оширишга ёрдам беради. “Визуал мактаб” муаллифлари томонидан кўргазмалилик тамойили “визуал фикрлашнинг самарали ишлаши учун мослаштирилган махсус ахборот муҳитларини конструкторлаш” асосига қўйилган [116]. Бунда визуал фикрлаш мия фаолиятининг алоҳида тури сифатида қаралиб, “унинг маҳсулоти бўлиб маълум маъно юкламасини ташувчи ва қийматни кўриб бўладиган қилувчи янги қиёфаларни пайдо қилиш, янги визуал шаклларни яратиш ҳисобланади” [41, 46-бет].

Технологик жараёнларни ўрганиш бўйича дидактик материалларни “Визуал мактаб” томонидан ишлаб чиқилган услубий асосларга мувофиқ ишлаб чиқиш компьютер моделлаштиришдан фойдаланиш услубиётини чуқурлаштириш босқичларидан бири бўлиши мумкин. Мазкур услубиётнинг яратиш бошланғич босқичида бизлар қайд этиб ўтамизки, компьютер графикаси ва анимацияси ўқитишнинг ахборот муҳитини яратишда қўлланиладиган воситалар арсеналини сезиларли тарзда кенгайтиради. Улар кўргазмали қўлланмаларнинг янги синфини – интерактив объектларни яратиш имконини беради.

Одатда дастурлаш дарсликларида технологик жараёнларда содир бўладиган жараёнларни расмларда кўрсатиш қуйидаги структурага мувофиқ амалга оширилади: электр схема – вектор диаграмма – боғлиқлик графики. Мазкур структура ўқувчига битта расмдан бошқасига кўп маротаба ўтишлар воситасида схеманинг бирон-бир параметри ўзгаришида уни қизиқтираётган ўзгарувчининг қай тарзда атворини тасаввур қилиши имконини беради. Компьютер графикаси исталган ўзгаришга дарҳол жавоб берувчи интерактив объектни қўшиш орқали белгиланган структурани тўлдириш имконини беради.

Бирон-бир қонун ёки қоидаларнинг намоён бўлишлари хилма-хиллигини маърузачи кўпинча битта мисолда тушунтириб, объектга

қизиқишни уйғотади, бироқ тингловчиларнинг билимларни қўллаш вариантлари ҳақида билишлари истагини умумий гаплар билан қондиришига тўғри келади. Вариантлар ҳақидаги саволга батафсил жавоб бериш учун барча формулали ва график асосларни такрорлаш имконияти мавжуд бўлмайди, ва жавоб “Кўзи бор кўради..” қабилида бўлади. Маълумки, савол берадиган битта тингловчига ушбу саволни беришга журъат қилмайдиган бир нечта тингловчи тўғри келади, ўз саволини қайтиб берадиган эса деярли топилмайди. Шунинг учун фангабўлган норасмий қизиқишни ушлаб туриш лозим, қизиқиш эса амалий ёки лаборатория машғулотигача қолдирилмай, балки дарҳол қондирилиши лозим. Маъруза машғулотини олиб бориш мантиғи принципиал позициялар бўйича англаш жараёни мантиғи билан мос тушиши лозим: тахминнинг хулосалари тажрибада текширилиши лозим, акс ҳолда тавсиф расмий характерга эга бўлиб қолади.

Бироқ компьютер техникасининг тизимлилик ва узвийлик камчиликларини бартараф қилишдаги ижобий ролига эътиборни қаратамиз. Асосий педагогик тамойилларни амалга оширишда салбий оқибатлар ҳақидаги фикрни пухта асослаш лозим.

Ақлли, ижодкор, синчков шахс ўз ақлини ва креативлигини ўзи тушунадиган ва бажаришга рози бўлган ишда қўллайди. Йиғилган тажрибавий ва назарий материални тизимлаштириш зарурияти атрофдаги олам тадқиқотчисига шунда пайдо бўладики, қачон далилларнинг катта ҳажми билан ишлаш уларни сифатли умумлаштирмасдан имконияти бўлмайди. Бу ҳолатда классификаторнинг физикавий ҳодисалар моделларини яратувчисининг иши қизиқ ва ижодкорликка бой бўлади. Ўқитувчи фанни тўлалигича ва бошқа фанлар билан боғлиқликда таҳлил қилади, шу сабабли у учун материални тушунтиришнинг қатъий изчиллиги ва тизимнинг афзалликлари устивор бўлади. У фанни ўрганиш схемалари ва режаларининг изчиллиги, нафислиги ва мантиқийлигини жуда қадрлайди.

Ўқитувчидан фарқли равишда, талабада бошқача қараш мавжуд. У бўлимдан бўлимга, фандан фанга бўйсуниб ўтади, ва улар орасидаги алоқаларни кўрмайди ва ўрната олмайди. Зинапоянинг пастки зиналарида бўлиб юқоридаги зиналарни кўриб бўлмайди, ўтган зиналарга қарашга эса

унга ўтган фанлар билан бўшаган алоқасида янги фанларни тушунтирилиши халақит қилади. Афсуски, кўпчилик талабаларнинг фикрича, синов дафтарчасида баҳоси қўйилган билимлар диплом олиш жараёнига ҳеч қандай зарарсиз эсдан чиқарилиши мумкин.

Виртуал тажриба реал тажрибадан динамиклик жиҳатдан кўп орқада қолмаслиги лозим: агар маъруза материали тингловчиларга шунчаки ёздирилмасдан, балки улар томонидан тушунилган бўлса, у ҳолда талабалар математик моделни яратишга ва унинг синовларига иштирок этишади. Улар ўз билимлари қўлланилиши истиқболларини кўриши, назарий дастурлаш ҳисоб-китоб усулларини қўллаш соҳалари ҳақида хулосалар қилиши мумкин бўлади. Бунда ўқитишнинг ***илмийлик*** тамойилининг амалга оширилишини кўришимиз мумкин.

Анъанавий тарзда, университетлардаги ҳар қандай муҳандислик ўқув режаси ўз ичига график дизайн мавзуларини олган бўлиб, унда талабалар камида бир ўқув йили давомида тақдимот тизимлари, чизмачилик, техник тасвир ва АЛТ бўйича базавий таълим олишади.

Биринчидан, талабалар келтирилган моделлаштириш жараёнларини ёдлашлари ёки улар ҳақида изоҳлар қолдиришлари эди, ва уларни фақатгина дарс тугагандан кейин бажаришлари мумкин эди. Бир соатлик маърузадан сўнг янги маълумотлар миқдори талабалар учун жуда қийин бўларди. Ўқув жараёни учун муҳим бўлган кичик амалий қадамлар имконияти йўқ эди.

Иккинчидан, маърузаларда ўзаро таъсир етишмовчилиги кузатиларди. Талабалар бир вақтнинг ўзида берилган кўрсатмаларга амал қила олмайдилар, шунинг учун улар мунозара мавзусига айланиши мумкин бўлган муаммоларга (моделлаштириш жараёнида) дуч кела олмайди.

Учинчидан, машғулот давомида талабалар пассив ролда бўлганлиги сабабли сезиларли даражада зерикишган. Зерикиш таълим жараёнидаги кенг тарқалган муаммодир.

Маълумотни етказиб беришда аудиториядан ташқарида кўриб бўладиган видео-маърузалар ва онлайн материаллар мавжуд бўлган тескари айланган синф. Мазкур усул дарс жараёнида талабаларга йўналтирилган

амалий ҳаракатларни, масалан, фаол ва муаммоли таълим каби вақтни бўшатиши мумкин бўлган ҳаракатларни ўз ичига олади.

Ушбу услубни амалга ошириш қарори қабул қилгандан сўнг, курсга тегишли бўлган видео дарслар ёзиб олинади. Видео дарслар YouTube да бепул жойлаштирилади. Бундан ташқари, бугунги кунда талабалар жуда кўп фойдаланадиган мессенжерларда (WhatsApp, Viber ва Telegram) ва ижтимоий тармоқларда каналлар ва гуруҳлар яратилди. Ушбу каналлар ва гуруҳларда ўқув материаллари (видео дарслар, тақдимотлар, ўқув қўлланмалари, вазифалар ва эълонлар) жойлаштирилди. Шундан сўнг, ўқув жараёнини ташкил қилишда ўзгаришлар юз берди ва шу билан бирга, талабаларнинг натижаларида сезиларли яхшиланишларни таъминлади.

Талабалар видеопроектор билан жиҳозланган битта хонада йиғилди. Ўқитувчи машқларни ушбу проекторга уланган битта компьютерда бажаради. Талабалар маърузани ўқитувчининг компьютеридан проекцияланадиган тасвир орқали кузатадилар. Маъруза одатда бир соат ёки икки соат давом этади. Демак, талабаларда амалий ёки лаборатория машғулотларида мустақил машғулотлар учун икки соат вақт мавжуд бўлади. Шундай ҳолатлар кўп бўлганки, маъруза пайтида намойиш этилган моделлаштириш жараёни баъзи босқичлари талабалар томонидан машқлар бошланишидан олдин бутунлай унутилиб кетган. Бундай ҳолларда ўқитувчи хона бўйлаб юриб, талабаларга моделлаштириш жараёнида ўтказиб юборилган қадамларни эслатиши керак эди. Муаммо шундаки, бу такрорлашнинг барчаси асосий моделлаштириш техникаси билан боғлиқ. Бу замонавий моделлаштириш методологияларини муҳокама қилишни деярли имконсиз қилди.

Янги ёндашувни амалга оширишимизга қарор қабул қилишимизга асосий сабаблар бўлиб қўйидагилар ҳисобланди:

• талабалар машғулотларга бирон-бир дастлабки билимларсиз қатнашишди. Уч ўлчамли моделлаштириш жараёни асосларини тушунтиришга кўп вақт талаб қилинди;

• маърузалар вақтида талабалар пассив ва зерикиб ўтиришарди. Бу ўқув жараёни учун катта тўсиқ бўлиб қолди;

• маърузаларда муваффақиятли ўқув жараёни учун зарур бўлган ўқитувчи ва ўқувчи орасида ўзаро таъсирлашиш йўқ эди;

• маърузалар пайтида кўрсатилган кўплаб вазифалар кўп ҳолларда кейинчалик амалий машғулотлар давомида такрорланиши талаб қилинди;

• суст ривожланиш сабабли талабалар тезда фанга бўлган қизиқишларини йўқотиб қолишарди.

Бизнинг асосий вазифамиз бўлиб уч ўлчамли моделлаштириш жараёни асосларини ўқитишни синфдан ташқарига олиб чиқиш бўлди. Шунингдек, талабаларни асосий тайёргарликларини синфга келишдан олдин бажаришга ундаш; базавий билимларни талабаларга кунига 24 соат, интернет мавжуд бўлган исталган жойда тақдим қилиш; талабаларга машғулотлар давомида мунозараларга тайёрланишларига ёрдам бериш; уларни фанга қизиқтириш ва уларда рақобатчилик руҳини уйғотиш; уларга энг мақбул бўлган ўқитиш методикасини тақдим қилиш (ҳозирги кунда ёшлар керакли маълумотларни видеодарслардан ва интернетдан олмоқдалар).

Ушбу онлайн дарслар ва видео дарслар фан дастурининг ҳар бир қисмини босқичма-босқич тушунтириб беради. Ҳар бир ўқув ҳафтасида тегишли дарсликлар тўплами мавжуд бўлиб, улар машғулотдан олдин тасдиқланиши керак. Улар янги бошлаганлар учун тайёрланган. Ҳеч қандай дастлабки билимлар талаб қилинмайди.

Ўқув жараёнидаги биринчи сезиларли яхшиланиш – бу талабаларнинг маърузаларига тайёргарлик кўриб келганлари бўлди.

Улар терминология ва 3D-моделлаштириш, иш муҳити ва асосий буйруқлар билан таниш эдилар. Бу маърузани мутлақо янги концепцияга айлантирди. Асосий нарсаларни ўрганиш учун вақтни сарфлаш ўрнига, деярли ҳар сафар дарс бошлангандан сўнг динамик мунозаралар бошланди. Талабалар дарсликларда келтирилган муаммоларга ўзларининг илғор ечимларини беришди. Тез орада улар маълум элементларни моделлаштиришга турли хил ёндашувларни тушунтириш учун ўзаро мусобақа бошладилар.

Ушбу мусобақалар ўқув жараёни учун жуда зўр эди, шунинг учун биз мусобақа баъзи қоидаларини аниқлаш ва фаол талабаларнинг якуний

баҳоларига таъсир қиладиган совринларни қўллаш учун бир нечта викториналар яратдик.

Машғулотларда ҳеч ким кутмаган зўр ўзгаришлар амалга оширилди. Зериккан ва ҳамма нарсадан шикоят қиладиган талабалар билан тўлган синфхоналардан биз ўқувчилар дарс тугагандан кейин машғулотдан чиқмайдиган талабаларга келдик. Улар янги кўникма ва билимларни олишдан завқлана бошладилар.

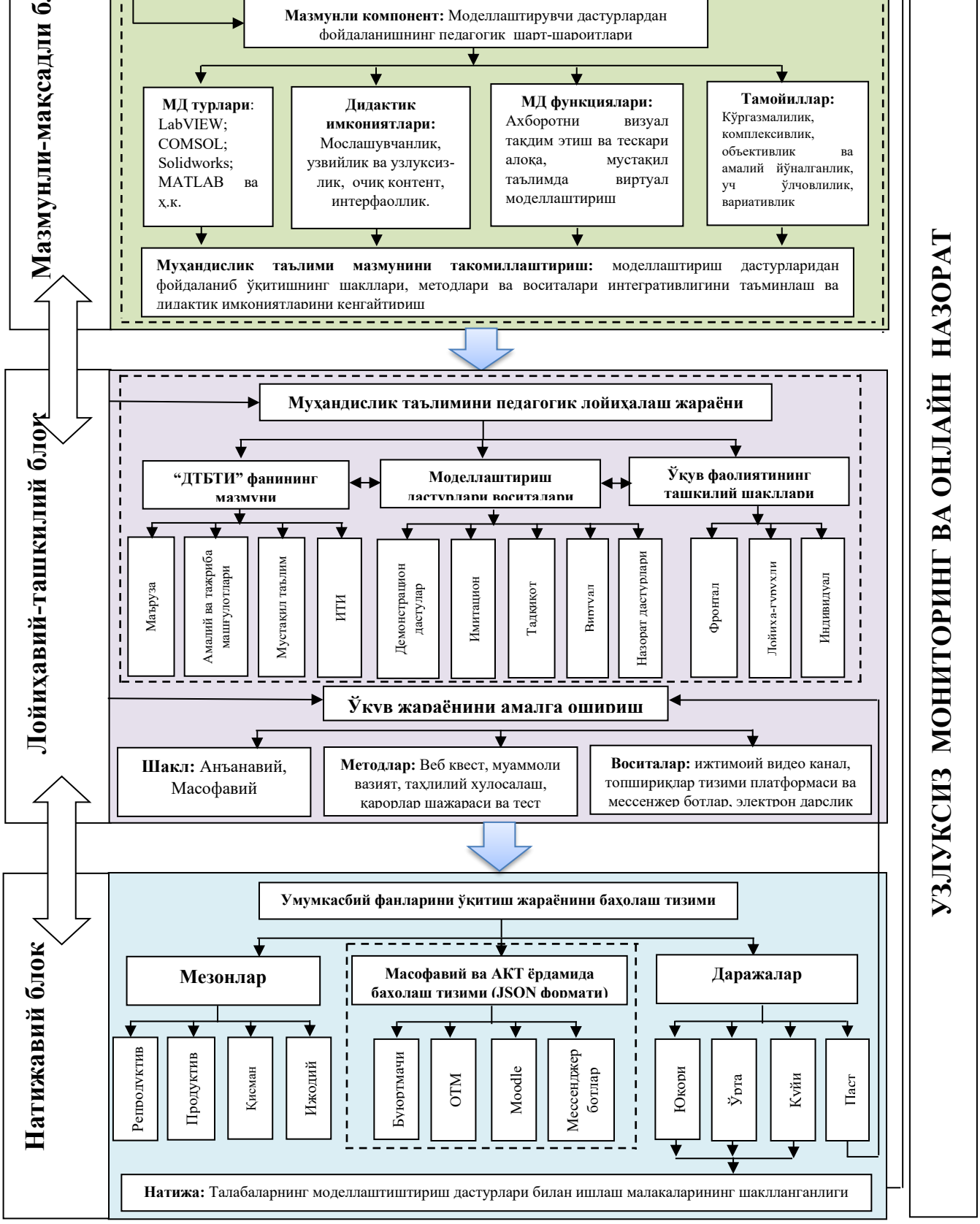
Шундай қилиб, профессор-ўқитувчилар ва талабалар ўртасида анча яхши ҳамкорликка эришилди, оддий бўлмаган материалларни ўзлаштиришга қизиқиш ортди. Ҳар семестр охирида талабалар аноним тарзда курс ҳақида фикр билдиришлари ва ўқитувчиларини баҳолашлари мумкин.

Технология ривожланиб борган сари таълим соҳалари ва мос равишда ўқитиш усуллари авлоддан-авлодга ўзгариб боради. Илгари қўлда моделлаштиришга урғу берилган бўлса, бугунги кунда моделлаштириш ва техник ҳужжатларни ишлаб чиқариш учун дастурий таъминот тўпламлари тобора кўпроқ қўлланилмоқда. Машғулотни гуруҳ эҳтиёжларига мослаштириш муҳимдир.

Талабаларга онлайн материаллар билан таълим олиш осонроқдир. Ушбу ёндашув сабабли биз талабалар курс давомида билим олишларига ва дарсга тайёрланиб келишларига эришдик. Бу нафақат ўқув жараёни сифатини яхшилади, балки яна талабаларнинг муваффақият даражасини ва уларнинг ўртача баҳосини ҳам оширди [59].

Олиб борган тадқиқодларимиз натижасида, биз техник йўналишдаги олий таълим муассасаларида моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб умумкасбий фанларни ахборот-методик таъминотини такомиллаштириш моделини ишлаб чиқдик (2.1.1-расмга қаранг). Ушбу моделнинг ҳар бир ташкил этувчи компонентилар (мақсад, мотивацион компонент, мазмунли компонент, моделлаштириш дастурлари турлари, дидактик воситалар, ўқув жараёнидаги функциялари, принциплари, дидактик шартлари, лойиҳавий – ташкилий блоки, ўқув жараёнида амалга оширилиши, баҳолаш жараёни, мезонлари, масофавий таълим, даражалари, натижалари)дан иборат.

Мазмунли-мақсадли блокда келтирилган талабаларга умумкасбий фанларни ўқитишда ушбу фанларнинг ахборот-методик таъминотини такомиллаштиришдан мақсад мавжуд ахборот-методик таъминотда ва фанлар контентида умумкасбий фанларни мавзуларини тушунишида абстракт ҳолатлар кузатилганлиги бартараф этиш. Келтирилган абстракт ҳолатни бартараф этиш учун техник йўналишларда талабаларни ўрганган мавзулари моҳиятидан келиб чиққан ҳолда, ушбу билимлар касбий фаолиятларида қандай фойдаланишлари тасаввур қилишлар, етарли билимларга ва кўникмаларга эга бўлишлари зарур. Буни амалга оширишда техник йўналишдаги олий таълим муассасаларида ишлаб чиқариш муҳитига яқин ҳолатни эмуляциялашда моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш энг мақбул ҳисобланади.



2.1.1-расм. Моделаштириш дастурларидан фойдаланиб умумкасбий фанларнинг ахборот-методик таъминотини такомиллаштириш модели

Бунда умумкасбий фанларни деярли барчасида моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш мумкин бўлади. Умумкасбий фанларни ўрганиш натижасида талабага касбий фаолиятда олинган билим, кўникма ва тажрибани қўллаш эса янада кучли мотивация беради ва бу талабаларга умумксбий фанларни ўрганиш жараёнида абстракция ҳолатини олдини олади.

Моделда мазмунли компонент сифатида умумкасбий фанларни ўқитишда моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш юқорида кўрсатилган сабаб танлаб олинган. Моделлаштириш дастурларидан умумкасбий фанларини ўқитишда фойдаланишда дастурларнинг турлари, моделлаштирувчи дастурларнинг дидактик имкониятларидан, ўқув жараёнидаги функциялари, тамойилларидан келиб чиққан ҳолда мос умумкасбий фанларда мос моделлаштириш дастурларидан фойдаланишни танлаш биз томнидмиздан ишлаб чиқилган моделда энг муҳим жараён ҳисобланади. Чунки кўпгина фанларни ўқтишида кенг тарқалган MATLAB сингари дастурлардан фойдаланиш ҳар доим ҳам яхши натижа бермаслиги мумкин. Лекин фанларнинг ўқитишда талабалар эгаллаши зарур бўлган билим, кўникма, тажриба ва йўналиш малака талабларидан келиб чиққан ҳолда, тор соҳага йўналтирилган моделлаштириш дастуридан фойдаланиб ахборот-методик таъминотни такомиллаштириш катта ижобий натижага олиб келади. Бунда мисол учун “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” йўналиши мисолида умкасбий фанлар бўлган “Дасутрлаш тиллари базасида техник иловлар” фанида LabVIEW, Delphi, CodeSYS ва бошқа моделлаштириш дастурларидан фойдаланилса, “Компьютер тизимлари ва тармоқлари” фанида эса Cisco Tracer, “Технологик жараёнларни моделлаштиш” фанида COMSOL, “Ахборот-коммуникация тизимларини лойиҳалаш ва ўрнатиш” фанида эса FeaturCAM, SolidWorks ва ҳоказо моделлаштириш дастурларидан фойдаланилса янада мақсадга мувофиқ бўлади.

Моделда «Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар» номли умумкасбий фани мисолида фаннинг мазмуни сифатида маъруза машғулотлари, тажриба машғулотлари, мустақил таълим ва илмий тадқиқод ишини ташкил этиш учун фаннинг маълумотлар базаси, дарслик, электрон

платформаси, видеодарслар канали ва бошқа фан мазмунини ташкил этишга ёрдам берувчи воситалар ишлаб чиқилди. Фанда қўлланиладиган моделлаштириш дастурлари (LabVIEW, Delphi, CodeSYS сингари моделлатирувчи дастурлар) мисолида улардан талабалар ўқув материалини чуқурроқ тушуниши учун демонстрацион дастурлар сифатида, иммитациялаш дастурлари сифатида, тадқиқод дастурлари сифатида, виртуал жараёнларни ташкил этиш сифатида ҳамда назорат дастури сифатида ҳам фойдаланиш мумкинлигини инобатга олиш зарур.

Бунда ушбу моделлаштириш дастурларида тайёрланган моделлардан фанинг нафақат амалий ёки тажриба балки, маъруза машғулотларида ҳам фронтал ўқитиш, лойиҳа-гуруҳий ва индивидуал ўқитиш усулидан ҳам фойдаланиш мумкинлиги ушбу дастурларни кенг фойдаланишги сабаб бўлади.

Ўқув жараёнини амалга ошириш шакли жиҳатидан анъанавий дасрларда ёки масофавий ўқитишда ҳам фойдаланиш мумкин. Моделлаштириш дастурлари фойдаланиб ўқитишда педагогик интерфаол усуллар (хулосалаш, кластер, бумеранг ва бошқа) методлардан фойдаланишга ҳеч қандай тўсқинлик мавжуд эмас. Умумкасбий фанларни моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитишда дарслик, электрон дарсликлар, мустақил сайтлар, олий таълим тизимида қўлланиладиган масофавий платформа, аниқ ечимларни берадиган мустақил тайёрланган дастурий ишланмалар, виртуал лаборраториялар ва бошқа воситалардан фойдаланилади.

Бугунги кунда масофавий таълим ва электрон таълимга жуда катта эътибор берилишини инобатга олган ҳолда олий таълим муассасаларида масофавий ўқитиш тизимига талаб, айниқса техник йўналишдаги олий таълим муассасаларида жуда катта эканлиги яққол кўриниб турибди. Чунки уларда фанларни ўқтишида талабалардан нафақат муайян билимни балким, маълум маънода кўникма ва тажрибани ҳамда ижодий фикрлашни талаб этиб, талабалар ўз ишланмалари сифатида вазифларни бажаришади. Бундай ҳолатда биза масофавий таълим ҳамда АКТ лари имкониятларини кенг фойдаланган ҳолда янгича баҳолаш механизмлари ғояси зарур бўлади. Биз бу ҳолатда ҳозирги кунда олий таълим муассасаларида турли АКТ ларини қўлланилиб

келаётганлигига гувоҳ бўламиз. Қандай тизимни қўллашдан қатъий назар талабалага қулай ва тезкор тизимни шакллантириш муҳим ҳисобланади. Бизнинг таҳлилимиздан келиб чиққан ҳолда, турли тизимлар фаолиятини боғловчи JSON форматида маълумот алмашиниш тизимини ташкил этишни таклиф этдик. Бунда баҳолаш турли хил тизимларда олий таълим вазирлиги ёки олий таълим муассасасининг ўзи мустақил яратган тизим ёки очиқ кодли тизимлар(мисол moodle) фойдаланиши мумкин. Бундан ташқари бугунги кунда мессенджер(мисол телеграм) ботлар орқали фанларни ўқитиш жараённи ташкил этиш актуал бўлиб бормоқда. Ушту тизимлардан барчасида талабалага қулайлик яратиш шароитларига кўра фойдаланиш мумкин. Биз таклиф этган механизмда ушту тизимларни барчасини бирлаштириш имкониятига эга бўлган тизимни жорий этиш имконияти мумкин. Биз ишлаб чиққан моделимизда натижавий блокида ушбу янги ғояни ажратиб кўрсатдик.

Ушбу такомиллаштириш натижасида талабаларни касбий фаолиятга тайёрлаш учун компонентда талабаларда шаклланган мотив ва қайд этилган мақсадли йўналишлар мотивацион-мақсадли компонентни татбиқ этиш натижаси сифатида намоён бўлади. Тизимнинг мазмунли-ташкилий компоненти таълим жараёнидаги коммуникациянинг ўзига хослиги, шунингдек, ижодкорликни ривожлантириш метод ва усуллари ҳақидаги билимларни жамлаш ва тизимлаштириш масаласини ҳал қилишга йўналтирилган.

2.1.1-жадвал

Талабаларнинг моделлаштириш дастурлари билан ишлаш малакаларини шаклланганлигини баҳолаш мезонлари

МЕЗОНЛАР	Тавсифлари
Репродуктив	Моделлаштириш дастурлидан тезкор фойдаланиш тажриба ва кўникмаларига эга бўлиши; Моделлаштирувчи дастурларда ишлашни билиши ва вазифаларни қўрсатилган фан бўйича услубий кўрсатмалар асосида бажариши; Моделлаштирувчи дастурлар билан танишган бўлиши ва моделлаштирувичи дастурлар турини билиши;
Продуктив	Моделлаштирувчи дастурларда ишлаш жараёнида уларнинг бошқа қўшимча технологиялари ва имкониятларидан фойдаланишни билиши; Моделлаштирувчи дастурларда ишлаш ва бажарадиган

	ишлар моҳиятини тушуниши, услубий кўрсатмалар асосида ва адабиётлар билан қўшимча ишлай олиши; Моделлаштирувчи дастурлар ишлаш механизмини тушуниши ва моделлаштириш дастурлари имкониятлари фарқини билиши
Қисман изланиш	Фанда қўлланилиши мумкин бўлган бошқа моделлаштириш дастурлари имкониятларини ўрганиш ва қўллаш; Фан доирасида кўрсатилган моделлаштириш дастурларидан ташқариш бошқа фанда қўлланилиши кўрсатилмаган моделлаштириш дастурларидан фойдаланишга бўлган изланишлар; Моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш билан бир қаторда ундаги бошқа имкониятларини қисман ўрганиши
Ижодий	Дастурлаш тилларини билган ҳолда мустақил техник иловаларни яратиши ва қўллаши; Моделлаштириш дастурлари асосида реал ҳаётий муаммоларни ечимига қаратилган дастурий иловаларни яратиши; Моделлаштириш дастурлари асосида бошқа ишланмаларни яратиш механизмларини ўрганиши.

Натижавийлик блокида талабаларнинг моделлаштириш дастурлари билан ишлаш малакаларини шаклланганлиги даражалари (юқори, ўрта ва паст)ни комплекс аниқлашга мўлжалланган баҳолаш мезонлари (репродуктив, продуктив, қисман изланиш ва ижойдий) ишлаб чиқилган.

Малака талабларидан келиб чиққан ҳолда, умумкасбий фанлари мисолида табалаларни моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш даражаларини қуйидагича ифодалаш мумкин:

Юқори – Талабаларнинг умумкасбий вазифаларни ҳал этишда фан ва таълимнинг замонавий муаммоларига доир билимлардан фойдаланишга тайёр бўлиши; моделли тасаввурларни, тажриба усуллари ва олинган натижаларни қайта ишлаш йўриқларига оид билимларни амалда қўллаш кўникмаларини шаклланганлиги; назорат қилиш тизимларини статик ва динамик тавсифларини топиш усулларини билиши ва улардан фойдалана олиш кўникмаси шаклланган бўлиши; технологик жараёнларни тузилган моделлари асосида асосий пареметрларнинг қийматлари ва жараён боришининг оптимал режимларини аниқланишни билиши;

Ўрта даражада эса, ихтисослик фанларини ўрганиш ва чуқур эгаллаш учун зарур бўлган фундаментал умумкасбий билимларни, амалий кўникма ва

ўқувлари шакллантган бўлиши; умумкасбий вазифаларни муваффақиятли амалга оширишга доир ахборот-дидактик таъминотни яратиш малакасини таркиб топганлиги; берилган назорат қилиш тизимларига қўйилган талабларга мос келувчи техник воситаларни тўғри танлаши; маълум хусусиятга эга техник ўлчаш воситаларини лойиҳалаш усулларини; назорат қилиш тизимларини тузилиш тамойиллари ва уларни ишлатишни билиши; технологик жараёнларни математик моделлаштириш ва модель орқали жараёнларни бошқариш усулларини билиши;

Қуйи даража математик ва табиий-илмий фанлар билан ихтисослик фанлари ўртасида илмий ва назарий боғлиқликни англаши; корхонани бошқариш асосларини; корхонани бошқаришдаги иқтисодий-математик усулларини; корхонанинг ҳаёт циклини билишива улардан фойдалани олиши; технологик ўлчаш усуллари ва асобобларининг турларини; назорат-ўлчаш асбоблари ва воситаларининг стаик в динамик тавсифларини аниқлаш усулларини; назорат-ўлчов асбобларининг конструкцияларини ҳисоблаш тамойилларини; назорат қилиш тизимларини тузилишларини билиши; математик моделларни тузишнинг умумий тамойилларини билиши;

Паст – математик ва табиий-илмий фанлар билан ихтисослик фанлари ўртасида илмий ва назарий боғлиқликни англамаслиги; технологик ўлчаш усуллари ва асобобларининг турларини билмаслиги; математик моделларни тузишнинг умумий тамойиллари тўғрисида тушунчага эга бўлмаслиги;

Демак, хулоса қилиб айтганда, ушбу моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб умумкасбий фанларнинг ахборот-методик таъминотини такомиллаштириш модели олий таълим амалиётида жорий этиш орқали умумкасбий фанларни ўқитишдаги муаммоларга амалий ечим топиш мумкин.

2.2. Олий таълим муассасаларида умумкасбий фанлари бўйича қўлланилган моделлаштириш дастурлари ва уларнинг методик таъминоти

Бугунги кунда таълим жараёнида электрон таълим ресурларини яратиш ҳамда улардан ўқув жараёнида самарали фойдаланишни тақозо этмоқда. Бунда ўқув материалларини замонавий усуллар, жумладан, мультимедиали ресурлар

ва технологиялар, моделлаштирувчи дастурлар асосида тақдим этиш эҳтиёжи туғилади. Ушбу моделлаштириш билан боғлиқ фанлар деярли барча мутахассисликларнинг ишчи ўқув режаларида киритилганки, бугунги кунда техника ва технология жуда тезкор ривожланиб бормоқда ва шу билан бирга, технологик жараёнлар мураккаб ҳолатга келмоқда ҳамда бозор иқтисодиёти шароитида эса рақобатбардош ишлаб чиқиш корхоналари олий маълумотли муҳандислардан ишлаб чиқариш жараёнини янада мукаммалаштириш, оптималлаштириш, махсулот сифатини ошириш, хом-ашёни кам харажатли бўлиши, энергия тежамкорлик, тезкорлик ва бошқа имкониятларга эга бўлган жараённи яратишни талаб этмоқда. Ушбу талабларни қондириш учун эса муҳандислар турли янги ғояларни ишлаб чиқариш саноатида қўллаш учун таклиф киритмоқдалар, бу эса албатта ўз самарасини бермоқда [15, 105, 88, 65].

Дарҳақиқат, XX аср охири ва XXI аср бошларида жуда қўплаб ихтиро ва техникавий янгиликлар бўлгани сир эмас. Лекин муҳандислар таклиф этаётган инновацион ғояларни ишлаб чиқариш саноатида анъанавий тарзда қўллаб самарали натижаларни олиш учун эса корхоналар ҳар кунлик ишларини тўхтатиш ва экспериментларни ўтказиш, мавжуд технологияларни муҳандислар ғояларига кўра, модификациялаш ва натижаларин текширишни олиб бориш чора-тадбирлари катта маблағ талаб этади, уларни бозорда бир кунлик иш тўхташи катта молиявий зарарларга олиб келиши мумкин.

Мазкур ҳолатнинг ягона ечими муҳандислик ғояларини дарҳол ишлаб чиқариш корхоналарида тажриба-синов ўрнига, босқичма-босқич тарзда яъни, биринчи босқичда авваламбор моделлаштириш дастурлари ва усулларидан фойдаланиш, кейинги босқичларда симуляцион ва математик текширувдан ўтказиш, тажриба-синов қийматларини математик қайта ишлаш ва хоказолар амалга оширилиши муҳим аҳамият касб этади. Бу эса, дастлабки ғоя ва ишланмаларни моделлаштириш усуллари ва воситаларидан кенг фойдаланган ҳолда тажриба-синовдан ўтказишнинг афзаллигини белгилаб беради.

Агар моделлаштириш усул ва воситаларидан фойдаланишда таклиф этилган янги ғоя ўз самарасини берса (90%-100% ҳолатда бу ғоя ўз натижасини беради), кейин ишлаб чиқаришда қўллашга асос яратилади. Шу

сабабли, муҳандислик олий таълимида моделлаштириш фанларига катта эътибор қаратилгани бежиз эмас. Буни айниқса технологик жараёнларни ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш билан боғлиқ муҳандислик йўналишларида яққол кузатиш мумкин.

Европа университетлари ишчи дастурларини таҳлил этганимизда қуйидаги рейтинги юқори бўлган техника университетларининг йўналишларида моделлаштириш билан боғлиқ фанларни учратишимиз мумкин:

- KTH(Швеция қироллик университети) – (QS Global World Ranking жаҳон рейтингида 98 ўринда). Унда қуйидаги моделлаштириш билан боғлиқ фанларни мисол келитириш мумкин:
    - MG2130 Modelling and Simulation of Industrial Processes 9.0 credits;
    - AH2174 Traffic Simulation Modelling and Applications 7.5 credits ≈ 196 академик соат;
    - EL2820 Modelling of Dynamical Systems (7.5 credits) ≈ 196 академик соат;
    - MF2019 CAD 3D-modelling and Visualization 6.0 credits ≈ 168 академик соат;
    - SF2525 Computational Methods for Stochastic Differential Equations and Machine Learning 7.5 hp ≈ 196 академик соат.
- KU Leuven университети(Бельгия) – QS Global World Ranking жаҳон рейтингида 80 ўринда жой олган. Унда қуйидаги моделлашитриш билан боғлиқ фанларни мисол келитириш мумкин:
    - Statistical Modelling (6 credits) ≈ 168 соат;
    - Architecture and Modelling of Management Information Systems (7.5 credits) ≈ 196 соат.

Бу рўйхатни давом эттириш мумкин, демак моделлаштириш билан боғлиқ фанлар келажак асосчиларини тайёрлашда муҳим ўрин тутади. Шу ўринда, Ўзбекистонда ҳам моделлаштириш билан боғлиқ фанлар, хусусан автоматлаштириш ва АКТ билан боғлиқ йўналишлар мавжуд. Бунга 5321700 -

“Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” йўналишини мисол келтириш мумкин.

Ушбу йўналишда ўқитиладиган “Технологик жараёнлар ва тизимларн моделлаштириш” ва “Технологик жараёнларни моделлаштириш ва оптималлаштириш” каби ихтисослик фанларини оладиган бўлсак. Ушбу фанларнинг мавзулари таркибида турли жараёнларни моделлаштириш бўйича усуллар келтирилган ва мавжуд.

Бугунги кунда моделлаштириш билан боғлиқ машғулотларни ўқитиш методикасида қуйидаги камчиликларни келтириш мумкин:

- Талабалар моделлаштириш бўйича математик усулларни қўллаш орқали ҳосил қилинган математик формулалар реал ҳаётда нима учун ва қандай қўлланилиши бўйича тасаввурга эга бўлишмайди;
- Моделлаштириш воситалари сифатида қўлланилган MathCAD, Matlab ва шунга ўхшаш дастурларнинг ишлаб чиқариш корхоналарида қандай зарурияти мавжудлиги моҳиятини англай олишмайди ёки хато тушунишади;
- Хосил бўлган графикларни ва формулаларни автоматлашатириш жараёнида қандай фойдаланиш ва зарурияти борилигини англашмайди ва ҳоказолар.

Ушбу камчиликларни барталар этиш учун бизга ўзига хос янги методикаларни ишлаб чиқиш зарур деб ҳисоблаймиз [163].

Худди шунга ўхшаган жараёнларни моделлаштириш мавзусини, айнан, қайси методика бўйича тушунтиришда жаҳонда бир қатор олимлар илмий ишларининг мақолаларида келтириб ўтилган тадқиқод ишида уларнинг баъзиларини скопус базасидан номланиши ва ҳаволаларини тақдим этамиз:

- Ronald Ekyalimpa, Jangmi Hong, Simaan M. AbouRizk олимларнинг 10th International Conference on Modeling and Applied Simulation, MAS 2011, Held at the International Mediterranean and Latin American Modeling Multiconference тщпламидаги “THE USE OF SIMULATION AS A PEDAGOGICAL TOOL IN CONSTRUCTION EDUCATION” номли мақоласида қурилиш таҳлили ва дизайнида моделлаштириш ва симуляциялаш таълимда қандай қўлланилиши ва дастурлар ишлатилиши ҳақида маълумотлар келтирилган [118];

• Woratat Makasiranondh, S. Paul Maj & David Veal олимларнинг World Transactions on Engineering and Technology Education илмий журналидаги Pedagogical evaluation of simulation tools usage in Network Technology Education номли мақоласида тармоқ технологияларида янги маълумотлар алмашиниш технологиялари ва назарияни текширишда моедллаштириш ва симуляциялаш технологияларидан олий таълим машғулотларида фойдаланиш ҳақида маъулмотлар келтирилган [105];

• SHENSHENG TANG нинг Advances in Engineering Education илмий журналидаги An Interactive Simulator-based Pedagogical (ISP) Approach for Teaching Microcontrollers in Engineering Programs илмий мақоласида муҳандислик таълимида анъанавий таълим таҳлилини келтирган ва моедллаштириш ва симуляциялаш қарашларини қўллаб интерфаол педагогик ёндашув орқали анъанвий таълимдаги камчиликларни тузатишларда ўз ёндашувларини келтирган [124].

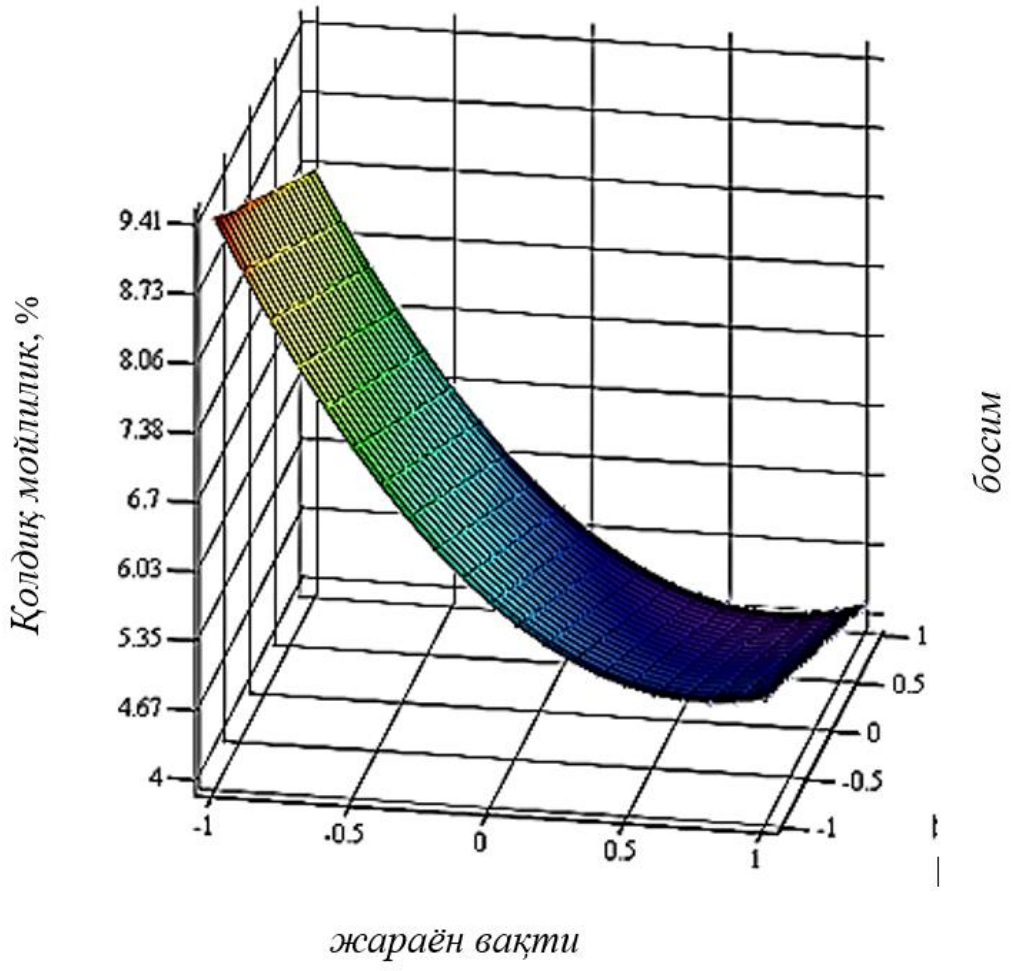
Шу сабабли мазкур муаммо ўз аҳамиятини йўқотмаган ҳолда, унга амалий ечимлар топиш учун кўплаб педагогик тадқиқотлар олиб борилишини тақозо этади. Масалан бугунги кунда долзарб мавзулардан “Суюлтирилган CO_2 гази ёрдамида тоза ёғ махсулотни олиш жараёнин моделлаштириш”ни мисол тариқасида оладиган бўлсак, ушбу жараёнга ўхшаган жараёнларни моделлаштириш мавзусини талабага ўқитишда энг катта муаммолардан бири талабага қандай методикани қўллаб дарс ўтиш ва юқори натижага эришиш ҳисобланади. Кўпинча ушбу мавзуни ўқитишда моделлаштиришнинг усуллари, хусусан математик усуллари қўлланилади ёки моделлаштириш дастурлари ёрдамида график, диаграммаларда натижалар сифатида талабаларга тақдим этилади. Муаммо шундаки талабалар ушбу моделлаштириш усулларин қўллаш ва натижалар реал ҳаётда қандай фойда беришининг моҳиятини англай олишмайди. Мисол учун, “Суюлтирилган CO_2 гази ёрдамида тоза ёғ махсулотни олиш жараёнини моделлаштириш” мавзуси қуйидаги моделлаштириш жараёни асосида талабаларга тушунтирилади. Мазкур жараённи лойиҳа-тадқиқот методидан фойдаланиб ўқитишни қўриб чиқамиз [35, 145].

Тажрибани режалаштириш барча омилларни турлича ўзгартиришга ва бир вақтнинг ўзида уларнинг таъсирини баҳолашга имкон беради. Бунда регрессия тенгламаси коэффициентлари ўртасидаги ўзаро боғлиқликни олдини олишга имкон бўлади. Статистик ёндашув ҳолатида объект ёки жараённинг математик модели полином, яъни номаълум функция майдаланадиган Тейлор қатори кесими сифатида ифодаланади [33]:

$$y(x_1, \dots . x_k) = b_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i \cdot x_i + \sum_{i,j=1}^{k} b_{ij} \cdot x_i \cdot x_j + \sum_{i=1}^{k} b_{iju} \cdot x_i \cdot x_j \cdot x_u + + \sum_{i=1}^{k} b_{ii} \cdot x_i^2 + \cdots \quad (1)$$

Бу ерда b_0- эркин ҳад; b_i— чизиқли эффектлар; b_{ij}— кўш ўзаро таъсир эффектлари; b_{ii}— квадрат эффектлар; b_{iju}— учламчи ўзаро таъсир эффектлари.

Таҳлил маълумотларини статистик қайта ишлаш **Matlab** ёки **MS Excel** амалий компьютер дастури ёрдамида амалга оширилди [43, 24]. Уч ўлчамли график “MatCAD” дастури ёрдамида тузилган (2.2.1-расмга қаранг).



Қолдиқ мойлилик, % / жараён вақти / босим

2.2.1-расм. Узум уруғи қолдиқ мойлилигининг таъсир кўрсатувчи омиллардан – экстрагент босими ва жараён вақтидан боғлиқлиги

2.2.1-расмдаги график шуни кўрсатадики, босимни ҳарорат орқали карбонат ангидрид критик нуқтасигача оширишда кунжара мойлилиги 4,67% га камаяди. Ишлов беришнинг 56 мин дан сўнг қолдиқ мойлилик деярли ўзгаришсиз қолади. *Шунинг учун, 2.2.1-расмга мувофиқ, таъсир қилувчи омилларнинг рационал қийматларини босим P=7,25 МПа, давомийлик τ=56 мин деб қабул қиламиз.* Экстракцияланадиган қатлам баландлигини 100 мм дан 300 мм гача ўзгартриш эса кунжара мойлилигига деярли таъсир кўрсатмайди [67, 36].

Моделлаштириш воситаларининг асосий мақсади талабаларнинг амалий машғулотлари жараёнини автоматлаштиришдан иборатдир. Бу физик экспериментни моделлаштириш, талабанинг имконияти бўлмаган ускуна имитатори, одатдаги дифференциал тенгламаларни ечиш бўйича тренинг тизимлари, сиёсатшунослик бўйича мунозараларни моделлаштириш бўлиши мумкин. Моделлаштирувчи тизимларни амалга ошириш тузилмаси ва усуллари индивидуалдир ва улар биринчи ўринда моделлаштириладиган объектнинг табиатига боғлиқ бўлади. [50].

Matlab дастурининг Symbolic Math инструментлари рамзли математик тенгламаларни ечиш, графикларни чизиш ва уларни бошқариш учун функцияларни тақдим этади. Одатда MATLAB дастурида сонли қийматлар устида турли математик функцияларни қўллаб ҳисоблаш ишлари олиб борилади. Бунда MATLAB® Live Editor ёрдамида ҳам рамзли математик кодларни яратиш, ишга тушуриш ва узатишни амалга ошириш мумкин. Бу инструментлар умумий математик соҳа функцияларининг имкониятларини тақдим этади, яъни ҳисоблаш, чизиқли алгедьа, алгебраик ва оддий дифференциал тенгламалар, тенгламаларни соддалаштириш ва тенгламаларни бошқариш.

Symbolic Math инструменти функцияларни дифференцияллаш, интеграллаш, соддалаштириш, ўтказиш ва тенгламани ечишни аналитик усулларини бажариш имкониятларини тақдим этади. Ҳисоблашлар аналитик

бажарилиши мумкин ёки математик тўпламларни акс этиш натижаси сифатида ўзгарувчан аниқликдаги арифметик амалларни бажариш мумкин.

Рамзли математик тенгламалар ва ифодаларни MATLAB нинг бошқа фойдаланувчилари билан сценарийлар ёки HTML ёки PDF кўринишида конвертациялаб кўришин мумкин. Бундан ташқари MATLAB функцияларини генерациялаш, Simulink блокларини яратиш ва Simscape тенгламаларини яратишни ифодалар орқали амалга ошириш мумкин [159].

Бугунги кунда институтимиз ERASMUS+ дастури бўйича ECCUM халқаро лойиҳасида ҳамкор олий ўув юрти сифатида қатнашиб келмоқда ва 2016 йилнинг декабр ойида Бухоро муҳандислик-технология институтида лойиҳа бюджетидан ҳисоблаш марказини ташкил этиш учун замонавий компьютер хонаси ташкил этилди ва ушбу компьютерларда келажакда “Математик-муҳандислик” мутахассислиги ва ҳозирги кунда илмий изланишларини олиб боришда математик моделлаштиришда кенг фойдаланиш учун MATLAB дастурининг лицензияли таъминотлари ўрнатилган [54].

Symbolic Math инструменти имкониятлари, яъни функцияларини ва рамзли математик ифодаларни ишлатишини кўриб ўтсак:

Рамзли ўзгарувчилар қуйидагича эълон қилиниши мумкин:

```
>> syms x y
```

Рамзли ўзгарувчилар ёрдамида яратилган барча ифодалар ҳам рамзли типда бўлади:

```
>> f = (x^2-2*x+1)/(x-2)
```

Рамзли ифодаларни ҳисоблашларга баъзи мисоллар:

```
>> simple(f) %ифодани соддалаштириш
```

Натижа:

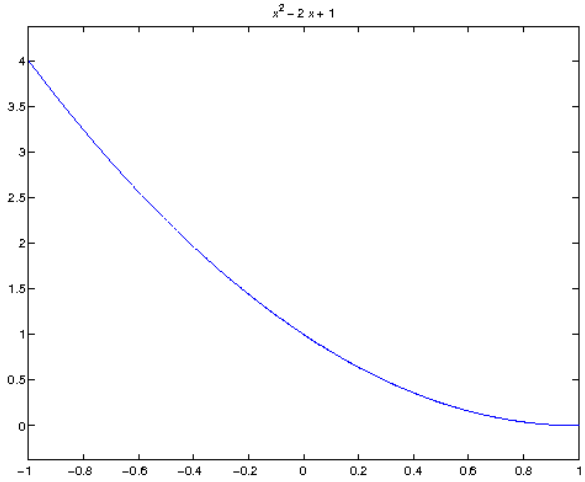
```
simplify:
 (x - 1)^2/(x - 2)
>> pretty(f) % ўқиб биладиган кўринишда акс этиш
```

```
   2
  x  - 2 x + 1
  ------------
     x - 2
fx >>
```

>> finverse(f) %тескари функция

x/2 + (x*(x - 4))^(1/2)/2 + 1f = (x\^2-2*x+1)/(x-2)

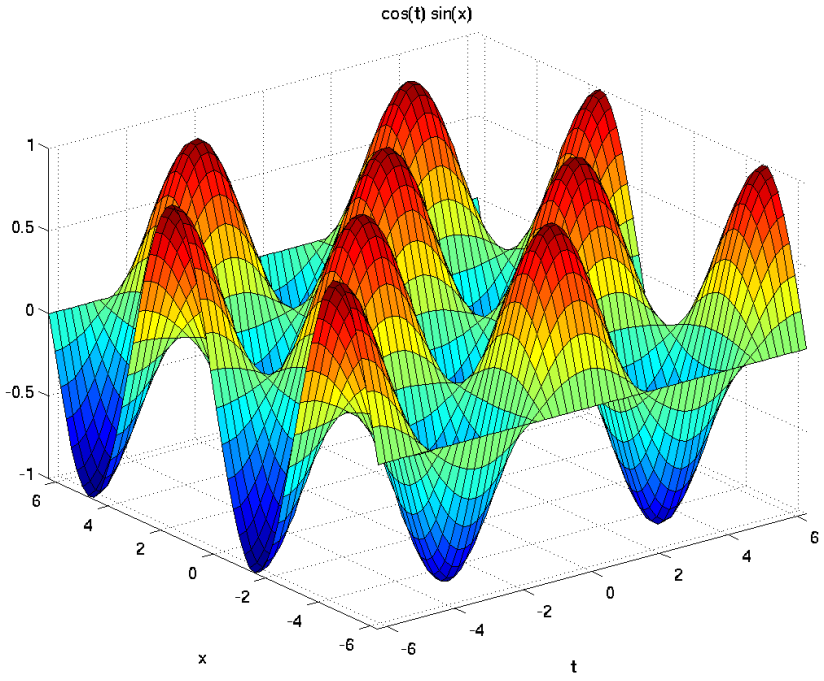
>> ezplot(f) % рамзли ифодалардан график чизиш (2.2.2-расмга қаранг)



2.2.2-Расм. Рамзли ифодалардан юзага эга графикларни яратиш

>> syms x y; g = sin(x^2+y^2)

>> ezsurf(g, [-1 1 -1 1]) % юзага эга график (2.2.3-расмга қаранг)



2.2.3-расм. Ҳосил бўлган график мисоли.

Шуни айтиш мумкинки, кўпгина муҳандислик илмий мавзуларида фойдаланиладиган тенгламалар ва уларни бир кўринишдан бошқа кўринишга

келтиришда Symbolic Math инструментидан кенг фойдаланиш анча қулайлик туғдиради. Бундан ташқари экспериментал маълумотларни қайта ишлаб ҳосил қилинган математик ифодаларни графикларини чизишда ҳам катта ёрдам беради [55].

Шу туфайли, Бухоро муҳандислик-технология институтида ҳам ТЕСПУС лойиҳаси бўйича бир нечта лойиҳалар фаолият олиб бормоқда ва улардан айниқса ENGITEC ва MACH (Мехатроника) лойиҳаларини алоҳида таъкидлаб ўтиш керакки, ушбу лойиҳалар замонавий муҳандисларни тайёрлашда катта ҳисса қўшмоқда.

Масалан, ENGITEC бўйича компьютер дастурлари ёрдамида махсулот моделларини яратиш ва уларни тайёрлаш жараёнини симуляциялаш ҳамда ушбу махсулотларни юқори аниқликда ишлаб чиқиш учун махсус лаборатория ташкил этилган. Бу лабораторияда ишлаб чиқаришда зарур бўладиган турли деталлар, махсулотлар ва ҳоказоларнинг моделларни компьютерда юқори аниқликда яратишда турли дастурлардан фойдаланилади. Жумладан, бугунги кунда PowerSHAPE, SolidWorks дастурларидан ушу моделларни яратишда фойдаланилаётган бўлса, FeatureCAM ёки Adams дастурларидан эса ушбу моделлар устида турли жараёнларни симуляциялаш ишлари компьютерда олиб борилмоқда.

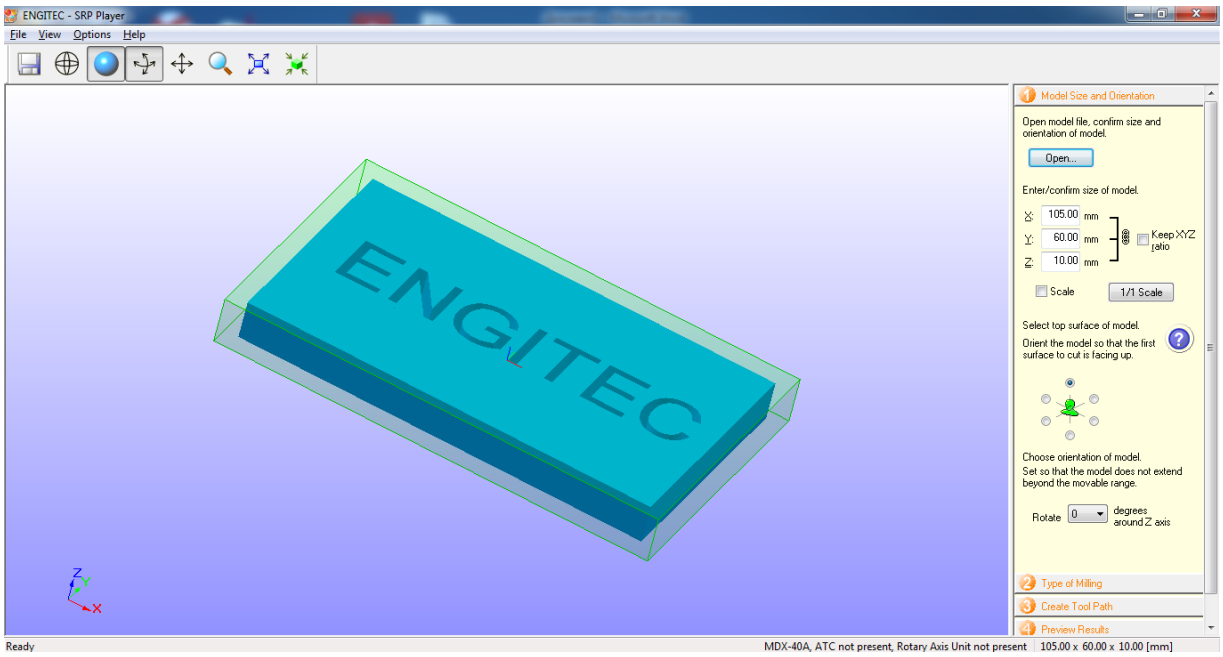
Бундан ташқари компьютерда яратилган прототипларни тайёрлашда МЕХАТРОНИКА лойиҳаси лабораторияларини бажаришда керакли деталларини генерациялашда ENGITEC лойиҳаси бюджетидан олинган ушбу дастурий махсулотлар ва махсулотларни тайёрлаб берувчи ROLAND MDX-40A моделли машина катта ёрдам беради.

Биз ROLAND MDX-40A моделли машинадан фойдаланиб компьютердаги тайёр моделни қандай тайёрлаш мумкинлигини кўриб ўтамиз.

Биз тайёр модел сифатида юқорида айтиб ўтилган SolidWork дастурида яратилган моделни оламиз, чунки бу дастурда яратилган моделни ROLAND MDX-40A машинасида тайёрлаш учун ишлатиладиган стандарт дастури (SRP Player) қўллаб-қувватловчи форматда компьютер моделини SolidWork дастуридан экспортлаш имкони мавжуд. Ушбу дастур қўллаб-қувватловчи форматда компьютерда яратилган модел (мисол деталь) прототипини

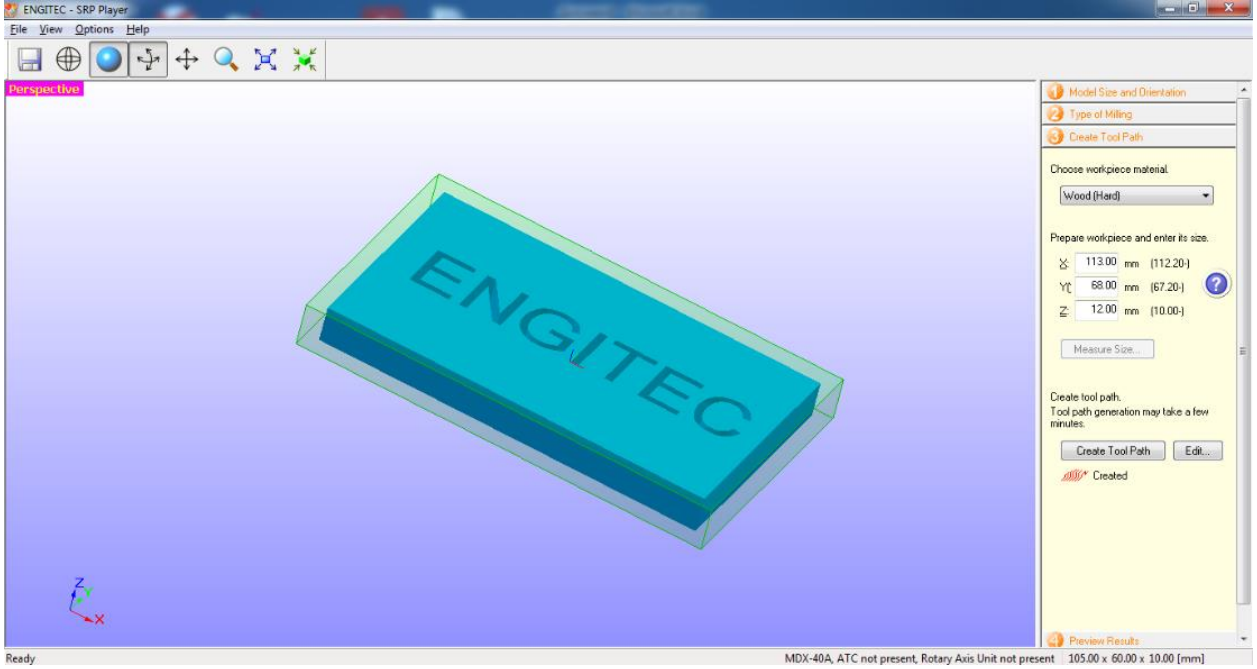
экспортлаб сақлагандан сўнг, ROLAND MDX-40A машинаси уланган ва унинг драйвери ҳамда стандарт дастури ўрнатилган компьютерга ушбу прототип модели файлини компьютер хотирасига жойлаштирамиз. ROLAND MDX-40A машинасининг стандарт дастури SRP Player ни ишга тушурамиз ва бу дастур орқали тайёр компьютер моделини юклаб олиш зарур (2.2.4-расмга қаранг).

Кейинги қадамда юкланган моделни тайёр махсулотда акс этиш учун керак бўладиган махсулот ҳажмини уч ўлчамли катталикда, яъни x,y,z ўқларида бериш керак (2.2.5-расмга қаранг).



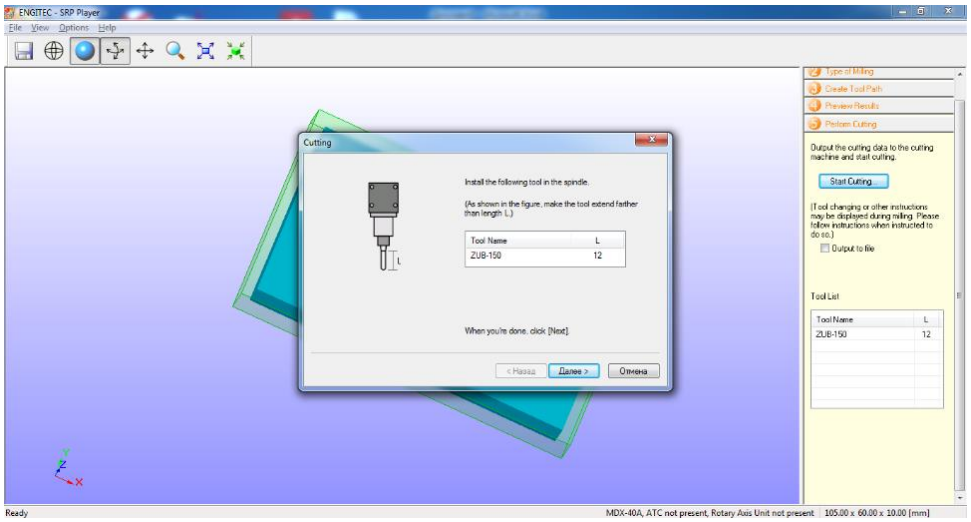
2.2.4-Расм. SRP Player дастурида компьютер моделини очиш ва унинг ҳажмини белгилаш

Кейинги қадамларда эса ўйиш типлари (сифатли ёки тезкор, махсулот юзаси силлиқ ёки баланд пастликлардан иборат, ўйиш фақат юқоридан ёки юқори ва пастдан бўлиши), ўйиш жараёнида қайси фрейзерлар типи билан ўйиш амалга оширилиши танланади (2.2.6-расмга қаранг).



2.2.5-расм. SRP Player дастурида фрейзерлар параметрларини белгилаш

Кейинги қадамларда эса ўйишдан сўнг тайёр бўладиган махсулотнинг хомаки кўриниши ва бу махсулотни тайёрлашга кетадиган вақтни кўриш мумкин . Агар махсулотнинг хомаки кўриниши сизни қониқтирса охирги босқичда “Start cutting” тугмасини босиш орқали ROLAND MDX-40A машинасида махсулотни тайёрлаш жараёнини бошлаш мумкин[57].



2.2.6-расм. SRP Player дастурида компьютер моделини тайёрлаш жараёни бошлаш

SRP Player дастурининг ютуғи шундаки, бу дастур қадамма-қадам параметрларни белгилаб ROLAND MDX-40A машинасини минимал хатосиз ишлатиш имконини беради. Бундан ташқари ўйиш жараёнида қайси фрейзерлардан фойдаланиш қадамида бу дастур махсулотни тайёрлаш

жараёни 2 та катта босқичга ажратади. Биринчи босқич махсулот скелетини тайёрлаш ва иккинчи босқич эса уни “шлифофкалаш” босқичи. Бу дастур ёрдамида биз бу босқичларда турли фрейзалар ишлатиш, турли параметрларни белгилаш ва ҳаттоки вақтдан ютиш учун бирон-бир босқични бекор қилишимиз мумкин. Лекин шуни ҳам айтиш керакки мураккаб махсулотларни тайёрлашда махсус қурилмалардан фойдаланишдан олдин уларни тайёрлаш босқичини симуляциялаш ишлари олиб борилади. Бунда симуляциялаш учун FeatureCAM дастурларидан фойдаланиш мумкин[56].

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, ҳозирги кунда барча йўналишларда замонавий дунё бозори талабларига жавоб берувчи сифатли ва катта аниқликдаги махсулотларни тайёрлашда махсус компьютер дастурларидан фойдаланиш ва ушбу дастурлар ёрдамида махсус қурилмаларни бошқариш замон талаби ва ҳозирги замонавий мутахассис-муҳандислар бу технологияларни билиши талаб этилади. Бундан келиб чиқиб ENGITEC лойиҳаси бўйича муҳандислик магистратураси талабаларига “Муҳандислик лойиҳалашнинг автоматлаштирилган тизимлари (CAD/CAM/CAE)” фани танлов фани сифатида киритилди ва унда мақолада келтирилган технологиялардан фойдаланиш усуллари ўргатилади.

Автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимларини ўрганиш долзарблиги нафақат дастурий таъминотни ишлаб чиқарувчилар орасида муҳандислик хизматлари бозорида рақобатни кучайиши билан боғлиқ, балки корхоналарда ушбу дастурий таъминотлардан фойдаланувчлар сонини ошиши билан ҳам боғлиқдир. Замонавий автоматлаштирилган лойиҳалш дастурлари қоида бўйича деталлар ва боғламларни зарурий ҳажмлари ва формаларини олиш учун уч ўлчамли геометрик моделлаштириш технологияларини қўллашади, натижа сифатида яримавтоматик чизмаларни шакллантириш ва стандартга мос уларни расмийлаштириш имконини беради. Шуни тушуниш керакки, мос дастурий восита ёрдамида лойиҳалаш объектини уч ўлчамли виртуал акс этиш лойиҳалашда, технологик ишлаб чиқариш ва техниканинг барча соҳаларида махсулотни тайёрлаш катта потенциалга эга. Ўзида барча конструкторлик-технологик маълумотларини сақловчи уч ўлчамли компютер геометрик модели, лойиҳалашнинг бошқа ички тизимларига график маълумот

алмашиниши сифатида стандарт файллар импорт/экспорти орқали ёки тўғридан-тўғри узатилади. Ушбу модел аралашган автоматлаштирилган лойиҳалаш (кинематик таҳлил, йиғма моделлар ва ҳоказолар), муҳандислик таҳлили, СДБ (сонли дастурий бошқарув) қурилмалари учун тайёрлаш ва муҳандислик ҳужжат айланишини бошқариш вазифаларини ечиш учун хизмат қилади[3].

“Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” магистратура мутахассислиги учун “Муҳандислик лойиҳалашнинг автоматлаштирилган тизимлари (CAD/CAM/CAE)” фани киритилган. Ушбу фан доирасида қуйидаги дастурий махсулотлар имкониятлари бўлажак муҳандисга ўқитилиб келинмоқда:

PowerShape – дастурида уч ўлчовли моделларни яратиш ва экспортлаш;

SolidWorks – уч ўлчамли моделларни тайёрлаш ва симуляциялаш жараёнларини кўриб чиқиш;

Feature CAM – тизимда жараёнларни симуляциялаш ва NC кодларни генерациялаш;

SRP Player – Roland MDX-40A русумли сонли дастурий бошқарувга эга бўлган қурилма деталларни тайёрловчи дастурий востиа фрейзалаш жараёнини амалга ошириш;

Adams – дастурида жараёнларни симуляциялаш кетма-кетлигини кўриб чиқиш;

ARTCAM – дастурида уч ўлчамли моделларни яратиш ва экспортлаш.

Бунда ўқув жараёни шундай ташкил этилганки, ушбу фанни якунлаган муҳандис мутахассис ўзининг геометрик моделлаштириш ва муҳандислик таҳлил билимларини келажакдаги лойиҳаларда ва аниқ бир муҳандислик масалаларни ечишда қўллаши мумкин бўлади. Бундан ташқари бўлажак муҳандис мутахассис кафедра лабораториясида мавжуд бўлиб, Roland MDX-40A фрейзали ускунада ва Ultimaker 3D принтерида (2.2.7-расмга қаранг) реал ишлаш [илова 2]. тажрибасига эга бўлади [86, 162].

[3] https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-vnedreniya-cad-cae-sistem-v-uchebnyy-protsess



2.2.7-Расм. Ultimaker 3D принтери.

Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, бугунги кунда нафақат “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” мутахассислиги балким, Республикамизнинг муҳандислик институтларининг кўпгина мутахассислик ва бакалавриат йўналишларида “Муҳандислик лойиҳалашнинг автоматлаштирилган тизимлари (CAD/CAM/CAE)” фанини киритишни таклиф этамиз. Бу эса тайёрланадиган муҳандислар сифатини оширишга олиб келади ва фойдаланиладиган таълим учун арзон ҳамда сифатли қурилмалардан фойдланиш бўлажак муҳандис нафақат назарий билимларга, балки амалий тажрибаларга эга бўлишига замин яратади.

2.3. “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фанини моделлаштириш ъдастурларидан фойдаланиб ўқитишнинг ахборот-методик таъминотини такомиллаштириш

Бугунги кунда кўпгина ишлаб чиқаришда мавжуд бўлган ва янги пайдо бўлаётган технологик жараёнларни бошқаришда турли хилдаги дастурий иловаларни яратиш ва улар орқали бошқариш замон талаби ҳисобланади. Шунинг учун ҳам дастурлаш тиллари базасига асосланиб техник иловаларни тез ва сифатли яратиш муаммоси бугунги кунда ҳам долзарб аҳамият касб этмоқда. Иловаларни яратиш муаммоси кўп қиррали бўлиб, виртуал ускуналар, маълумотларни йиғиш ва қайта ишлаш каби масалалари билан чамбарчарс боғликдир.

Шу мақсадда биз “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фани мисолида кўриб чиқамиз.

Фанни ўқитишдан мақсад-бакалавриатура талабаларини назарий ва амалий жиҳатдан дастурлаш тиллари базасида техник иловаларни яратишнинг замонавий усул, восита ва тамойиллари билан таништиришдан иборат.

Фаннинг вазифаси-телекоммуникация тизимлари ва тармоқларида дастурий ва техник иловаларни яратишда дастурлаш тилларидан фойдаланш ва улардан кенг фойдаланишни ўргатишдан иборат [58].

“Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” фанининг асосий назарий мавзулари

- «Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар» фанининг мақсади ва вазифалари. LabVIEW инстументал воситаси ва унинг имкониятлари(2-соат);
- LabVIEW муҳити билан таниши(2-соат);
- LabVIEW муҳити билан ишлашни бошлаш(2-соат);
- LabVIEW муҳитидаги асосий элементлар ва диаграммалар блокидан фойдаланиш(2-соат);
- Виртуал ускуналарни яратиш. Элементларни боғлаш(2-соат);
- Таҳрирлаш амалиёти (Бошқариш элементлари) (2-соат);
- Термометрни яратиш(2-соат);
- Сонларни таққослаш. Оддий калбкулятор яратиш(2-соат);
- Дастурни отладкалаш методикаси. Виртуал ускуналарни юклаш ва сақлаш(2-соат);
- Дастурни отладкалаш(2-соат);
- Ўртача қийматни аниқлаш. Нольга бўлиш(2-соат);
- Цикллар структурасининг икки тури(2-соат);
- Силжувчан регистрлар(2-соат);
- Вариант стуктуралари. Шарт бўйича цикл ва вариант стуктураси(2-соат);
- Квадрат илдизни аниқлаш(2-соат);
- Шарт бўйича циклни аниқ сонлар бўйича комбинацияси. Диалог ойналар(2-соат);

- Массивлар(2-соат);
- Автоиндекслашорқали массивларни яратиш(2-соат);
- Кластерлар. Ўзаро алмашувчан массивлар ва кластерлар(2-соат);
- Тартибни ўзгартириш. Ички массивни аниқлаш(2-соат);
- LabVIEW визуал акс этиш воситалари(2-соат);
- Температурани назоратлаш(2-соат);
- Температуранинг максимал ва минимал чегаралари(2-соат);
- Қаторларни ўрганиш ва киритиш/чиқариш ички ускуналари(2-соат);
- Қаторларни таҳлил этиш(2-соат);
- Компьютерга маълумотларни киритиш/чиқариш. Маълумотларни йиғиш ва LabVIEW ускуналарини бошқариш(2-соат);
- Узлуксиз маълумотларни йиғиш. Файлга оқимли ёзиш(2-соат);
- LabVIEW ускуналарини бошқариш(2-соат);
- Маҳаллий, глобал ва тармоқ ўзгарувчилари(2-соат);
- Ҳодисага асосланган дастурлаш(2-соат);
- Кодларни олиб ташлаш структуралари(2-соат);
- Виртуал приборларда полиморфизм. Шартли маълумотлар типлари(2-соат);
- Матнли файлларни ўқиш. Бинар файлларни ўқиш ва ёзиш(2-соат);
- Ички виртуал ускуналарни ишлатиш(2-соат);
- Шошилинч узилишлар утилиталарини яратиш(2-соат);
- Диаграмма-блоклари фрагментларидан виртуал ичкиускуналарни автоматик яратиш. Бошқа объектлар ва дастурлар иблан мулоқот(2-соат);
- LabVIEW да оқимли маълумотларни узатиш(2-соат);

2-semestrda

- Delphi тизими ҳақида маълумот. Delphi вируал модели(2-соат);
- Delphi дастурлаш тизими асослари(2-соат);
- Компонентлар билан ишлаш(2-соат);
- Стандарт компоненталар палитраси(2-соат);
- Ишчи иловаларни яратиш(2-соат);
- Объектга йўналтирилган дастурлаш асослари усули(2-соат);

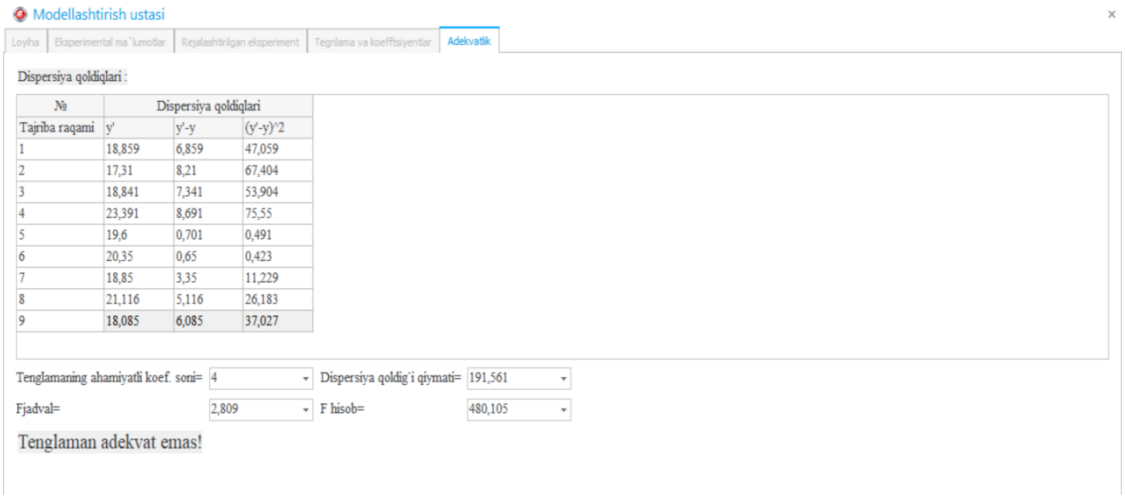
- Қўшимча компонентлар таҳлили(2-соат);
- Объектга йўналтирилган дастурлашда график имкониятлар(2-соат);
- Чоп этиш технологияси(2-соат);
- Объектга йўналтирилган дастурлашда маълумотлар базаси билан ишлаш(2-соат);
- Ҳисоботларни тайёрлаш(2-соат);
- Оқимлар билан ишлаш(2-соат);
- Динамик уланадиган кутубхоналар(2-соат);
- Шахсий компонентларни яратиш(2-соат);
- OLE технологияси. Active X кутубхонаси(2-соат);
- Объектга йўналтирилган дастурлашда буффер хотирадан фойдаланиш(2-соат);
- Дастурларни тестлаш(2-соат);

Асосий қисмда (маъруза) фанни мавзулари мантиқий кетма-кетликда келтирилади. Ҳар бир мавзунинг моҳияти асосий тушунчалар ва тезислар орқали очиб берилади. Бунда мавзу бўйича талабаларга малака талаби асосида етказилиши зарур бўлган билим ва кўникмалар тўла қамраб олиниши керак.

Асосий қисм сифатига қўйиладиган талаб мавзуларнинг долзарблиги, уларнинг иш берувчилар талаблари ва ишлаб чиқариш эҳтиёжларига мослиги, мамлакатимизда бўлаётган ижтимоий-сиёсий ва демократик ўзгаришлар, иқтисодиётни эркинлаштириш, иқтисодий-ҳуқуқий ва бошқа сохалардаги ислоҳотларнинг устувор масалаларини қамраб олиши ҳамда фан ва технологияларнинг сўнгги ютуқлари эътиборга олиниши тавсия этилади [63].

Ушбу мавзуларнинг таҳлили шуни кўрсатмоқдаги технологик жараёнларни ва тизимларни моделлаштиришда кўпгина мавзуларда технологик жараён ва тизимларни маълум бир математик моделларга келтириш ва уларни тенгламаларни яратиш зарурияти туғилади. Албатта Mathematica, Maple ва MATLAB сингари компьютер дастурларидан ўқитишда фойдаланиш жуда қулай. Лекин реал ҳаётдаги технологик жараёнлар ва тизимларни бошқаришда математик моделларини осон шакллантиришда ўқитувчи бошчилигида мавзуларга ёки фаннинг маълум бир модулларига

йўналтирилган компьютерли дастурлардан фойдаланиш ўқув жараёнига катта фойда беради. Масалан биз томонимиздан яратилган тўлиқ факторли эксперимент математик усули ушбу фаннинг ўқпгина мавзуларида қўлланилиши мумкин: “Моделлаштириш натижаларини олиш ва талқин қилиш”, “Объектнинг математик тавсифини тузиш”, “Математик тавсифий тенгламалар тизимининг таҳлили”, “Комбинацияланган моделлар”, “Тасодифий жараёнларнинг сонли тавсифларини статистик баҳолаш”, “Технологик жараёнларни эмпирик статик моделларини қуриш масаласининг қўйилиши”, “Регрессия коеффициентлари - эмпирик моделлар параметрларини аниқлаш”, “Регрессион ва корреляцион тахлил ва регрессион таҳлилнинг босқичлари” ва “Фаол тажриба маълумотлари бўйича эмпирик моделларни қуриш”. Кўриб турганиздек кўпгина мавзуларда ушбу усулни қўллаш мумкинлиги кўриниб турибди. Шундай ушбу усулни таҳлил этиб ушбу фанни ўқитишда ва талабалар осон тушуниши учун махсус компьютер дастурларини яратиш ва фанни ўқитишда қўллаш мумкин бўлади (2.3.1-расмга қаранг).

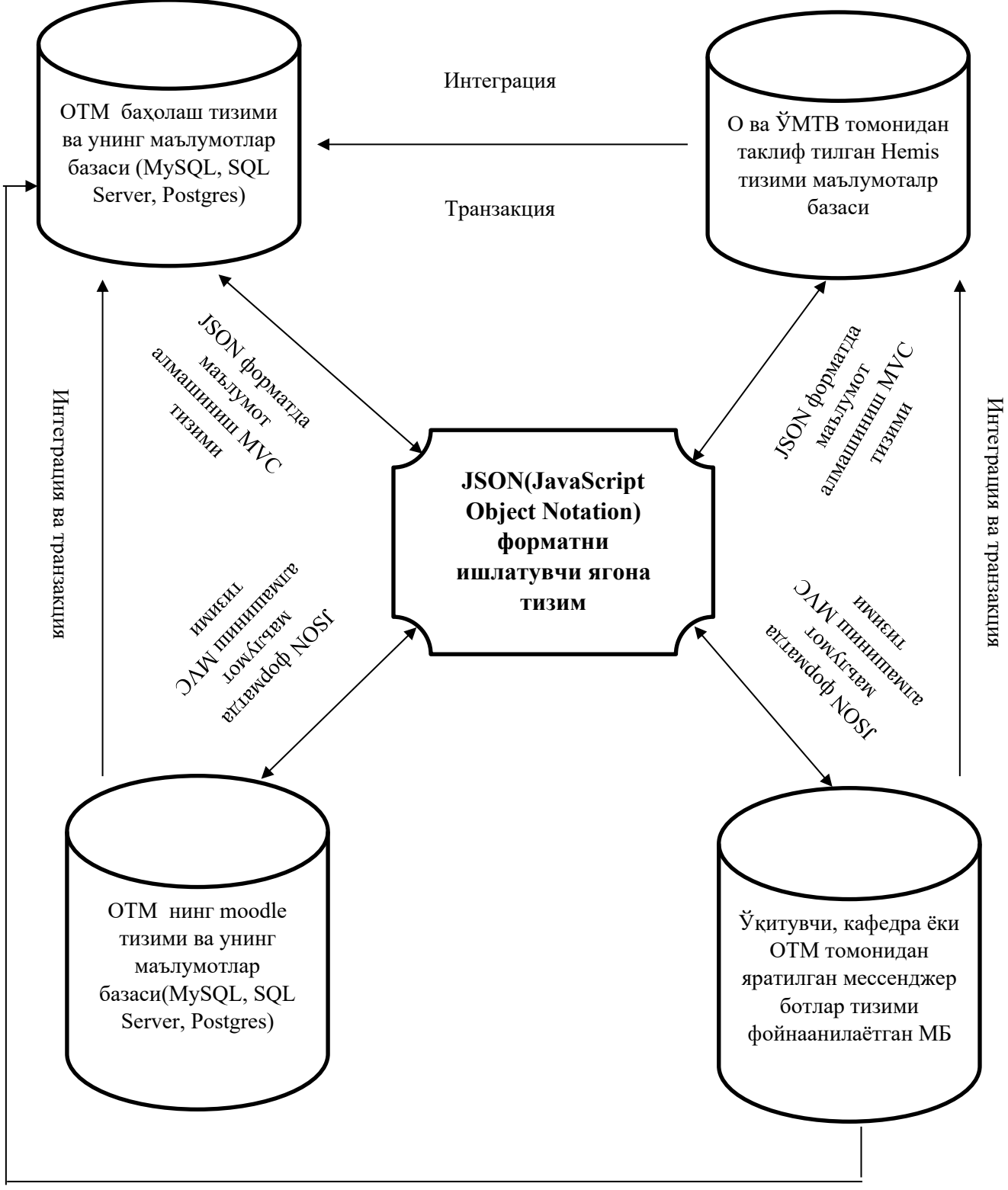


2.3.1-расм. Тўлиқ факторли эксперимент усули бўйича компьютерли дастурнинг кўриниши

Ишлаб чиқилган илмий-методик тавсиялар асосида техник олий таълим муассасаларида “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фанини ўқитиш жараёнида талабаларни ўзига хос усулда баҳолаш технологиясини таклиф этамиз (2.3.2.-расм).

Ушбу баҳолаш технологияси илгари мамлакатимизда таклиф этилмаган технологиялар ва инсон факторини максимал бартараф этиш ҳамда ахборот-

коммуникация тизимларидан максимал даражада фойдаланилганини таъкидлаб ўтиш зарур. Ушбу баҳолаш технологиясини тушуниш учун 3.1.1–расмда келтирилаган схемадаги терминологияларга биринчи навбатда аниқлик киритиш зарур деб ҳисоблаймиз..



3.3.2-расм. JSON (Java Script Object Notation) форматни ишлатувчи ягона тизимнинг функционал схемаси

LMS тизимлари замонавий ахборот технологиялари ва масофавий таълим тизимини ташкил этиши мумкин бўлган замонавий технологияларидан биридир. Янги технологиялар негизида (масалан, “Moodle” тизимида) индивидуаллаштирилган таълим методикасини ишлаб чиқиш, талабанинг

билимларини шакллантириш ва такомиллаштириш ҳамда эгаллаган билим даражасини аниқлаш каби вазифалар ҳал қилинади

“Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” фанини ўқитиш жараёнида масофали ўқитиш технологияларидан фойдаланиш таълим мазмуни, шакллари ва усулларининг ижобий ўзгаришига кучли таъсир кўрсатади.

Маълумки, ҳар бир таълим муассасаси ўз таълим жараёнини бошқариш учун замонавий технологиялардан келиб чиққан ҳолда, ўзининг виртуал ахборот таълим муҳитини яратишга ҳаракат қилади. Ҳозирги вақтга келиб, виртуал ахборот таълим муҳитини яратишнинг ҳожати қолмаган, чунки Web муҳитига мослашган ҳар хил турдаги дастурий мажмуалар малакали дастурчи ва таълим соҳасида ишлаб келаётган ходимларнинг ҳамкорликда ишлашлари, шунингдек, таълимга йўналтирилган фондлар томонидан қўллаб-қувватланиши натижасида, эркин ва очиқ кодли дастурий таъминотлар яратилган.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки юқорида келтирилган компьютерли дастурларни “Технологик жараёнлар ва тизимларни моделлаштириш” фанида қўллаш бир қатор ютуқларга эриши мумкин:

- Анъанавий қўлда математик ҳисоблашларни амалга оширишга қараганда компьютерли дастурларни ишлатишда тезроқ ва аниқроқ(хатосиз) натижаларга эришиш мумкин;
- Талабалар учун Mathematica, Maple ва MATLAB сингари компьютер дастурларидан дарсда ишлатиш маълум бир қўшимча кўникмаларни талаб этса, ушб дастурлар маълум кўникмаларни талаб этмайди в фойдаланишга осон ҳисобланади;
- Амалий ёки тажриба дарс машғулотлари жараёнида талабалар ҳисоблаган ва олган натижаларини осон текшириш имконияти мавжуд ва бу орқали амалий ва тажриба машғулотларни ўтказишда ўқитувчига катта кўмак беради;
- Мавзуга йўналтирилган компьютер дастурларидан фойдаланиш анъанавий дарс машғулотларига қараганда талабаларга тушунарли бўлади ва

дарснинг моҳиятини тўлиқ очиб бериш имкониятидан ташқари ушбу дастурда фаннинг ёки мавзунинг бошқа ресурслари жамларган бўлади.

Бугунги кундаги глобаллашув даврида географик жойлашувдан қатъий назар дунёнинг ҳаттоки ривожланган давлатларида муҳандислик соҳасида етук мутахассисларни танқислиги сезилиб турибди. Бунинг асосий сабаби эса, муҳандислик соҳасида жуда кўп билимларни эгаллаш заррурияти, йиллар давомида жуда кўп технологияларни пайдо бўлиши, билимларни кескин ошиб боришидир.

Муҳандислик соҳасида етук мутахассисларни қобилияти, билими ва тажрибасидан самарали фойдаланиш учун ҳозирги даврда ахборот коммуникация воситаларидан фойдаланган ҳолда уларни бирлаштириш, ўзаро тажриба алмашиниш, янги технологиялардан самарали фойдаланишни ташкил этиш мумкин.

Ушбу муаммоларни ҳал этиш ва муҳандислик олий таълим муассасаларида таълим самарадорлигини ошириш учун ТЕМПУС доирасида ENGITEC, Мехатроника, ECCUM ва бошқа лойиҳаси мавжуд бўлиб, унда Бухоро муҳандислик технологияси институти ҳам ҳамкор сифатида қатнашиб келмоқда.

Ушбу лойиҳа доирасида институтда бир қатор ишлар амалга оширилган бўлиб, улар жумласидан магистратурада таҳсил олаётган магистрантлар илмий фаолиятини ривожлантириш мақсадида замонавий муҳандислик соҳасида кенг қўлланиладиган бир неча янги фанларни ўқув режасига киритилиш назарда тутиляпти:

1. Илмий тадқиқот методологияси
2. Муҳандислик таълимида NI LabView пакетини қўллаш
3. Автоматик лойиҳалаш тизимлари (CAD/CAE/CAM)
4. Технологик жараёнларни компютер дастурлари ёрдамида моделлаштириш
5. **Муҳандислик тизимларини лойиҳалаш**

Ушбу фанларни танлашда албатта чет эл ҳамкорларимиз олий таълим муассасаларида муҳандислик соҳаларида ўтилаётган фанлар таҳлили олиб борилди. Бу таҳлилга кўра чет эл ҳамкорларида ўтиладиган қуйидаги

фанларни ўрганиб чиқиш ва институтимиз магистрлик фанларини модернизациялаш учун фойдаланишимиз керак.

III-БОБ. ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА МОДЕЛЛАШТИРИШ ДАСТУРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ УМУМКАСБИЙ ФАНЛАРИ АХБОРОТ-МЕТОДИК ТАЪМИНОТИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ БЎЙИЧА ТАЖРИБА СИНОВ ИШЛАРИ

3.1. Педагогик тажриба-синов ишларини ташкил этиш ва ўтказишда баҳолаш методикаси

Техника олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларни ўқитишда фаннинг ишлаб чиқариш ва технологик жараёнларга йўналтирилганлиги ҳамда бўлажак муҳандис сифатида етарли компетенцияларга эга бўлиш шартларини инобатга олган ҳолда талабаларни баҳолашда анъанавий тест, ёзма иш ёки онлайн одатий баҳолашлар ўтказилмоқда.

Халқаро таълим тизимини бошқаришда қўлланиб келинаётган Интернет ёки Интранет тармоғи орқали электрон шаклдаги таълим тури Elearning (электрон таълим) атамаси билан кириб келди. Электрон таълим — ахборот-коммуникация технологиялари асосидаги таълимнинг турли кўринишларини англатувчи кенг тушунчадир. Электрон таълимни ташкиллаштиришнинг кўпгина манбалари орасидан қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

-Муаллифлик дастурий маҳсулотлари(Authoring tools);

-Виртуал таълим жараёнини бошқарувчи тизимлар LMS (Learning Management Systems);

-Ички контентни бошқарувчи тизимлари CMS (Content Management Systems) ишлатиш орқали ташкил этиш, гуруҳлар яратиш ва уларни бошқариш, оралиқ, жорий ва якуний назоратларни ташкиллаштириш ва электрон назорат турларини яратиш (электрон назорат турларига ёпиқ турдаги тест, очиқ турдаги назорат, мосликни топишга оид, кетма-кетликни тўғри жойлаштириш, бўш қолдирилган жойни тўлдириш ва бошқа турлари киради), ҳар хил турдаги ижтимоий сўровларни ташкиллаштириш, ўқувчиларнинг билим даражасини мониторинг қилиш, сертификатлар (дипломлар) бериш имконияти, электрон ахборот ресурсларини (электрон кутубхоналар) ташкиллаштириш, электрон ўқув ресурсларини экспорт/импорт қилиш имкониятлари, тизим фойдаланувчиларининг (ўқувчилар, ўқитувчилар

(тюторлар), курс яратувчи педагогларнинг) тизимга қачон, қанча вақт давомида ўқув контентлар билан танишганлиги, қайси IP-манзил орқали кирганлигини (бу эса қайси давлатдан тизимга кирганлигини аниқлашга ёрдам беради), браузер ва қайси операцион тизим орқали кирганлиги, тизимда мавжуд фойдаланувчиларнинг фаоллигини махсус графиклар орқали мониторинг қилиш имконияти, ўқитувчи (тютор ёки электрон курс яратувчи педагоглар) томонидан электрон ўқув-ресурсларини яратиши, Authoring tools ларда SCORM, TinCan ёки бошқа стандартлар асосида яратилган электрон ўқув ресурсларини юклаши, ўқувчиларнинг бошқа ўқувчилар/ўқитувчилар билан (Чат, Форум, видеоконференция, умумий электрон доскалар ёки тизимнинг ички/ташқи хабарлар алмашиш модули орқали) мулоқотини ташкиллаштириш, ўқув жараёнида бўладиган янгиликларни барча фойдаланувчиларга оммавий хабар юбориб турувчи модулларнинг мавжудлиги, иқтисодий ва маркетингга оид операцияларни бошқариш ва бошқа имкониятларни санаб ўтиш мумкин[4].

Moodle— курсларни бошқариш тизими (электрон таълим), шунингдек, таълимни бошқариш тизими ёки виртуал таълим муҳити сифатида машҳур. Инглиз тилидаги Модулар Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (объектга йўналтирилган модулли динамик ўқитиш муҳити) сўзларининг қисқартмаси. Онлайн таълим учун сайтлар яратиш имконини берувчи очиқ (GNU GPL лицензияси асосида тарқатиладиган) веб дастур ҳисобланади [157].

Планшет ва смартфонлардаги турли-туман илова ва дастурлар интернет-фойдаланувчилар учун беҳисоб қулайликларни тақдим этмоқда, агарда бу жараённи автоматлаштира олсак, керакли ахборотни қидиришда вақтни янаям тежашга эришамиз.

Ёрдамчи чатлар, яъни ботлар айнан шу мақсадга хизмат қилади.

Ботларнинг фойдаси нимада?

[4] http://el.tfi.uz/images/Elektron_talimni_boshqaruv_tizimlari.pdf

Кўпчилигимиз учун таниш манзара: иш бошдан ошиб-тошиб ётган бир паллада дабдурустдан бирон‌та маълумот керак бўлиб қолади ва уни қидиришга анчагина вақт сарфлаймиз.

«Телеграм»даги «ақлли» ва фойдали ботлар айни шу бошоғриққа қарши ишлаб чиқилган. Ботларга керакли буйруқни берсангиз бас, сизнинг ўрнингизга «нима, қайерда, қачон»лигини излаб топади.

Ботлар нималарни эплай олади?

Аслида «Телеграм-бот»ларнинг имкониятлари чексиз: масофадан таълим беради, кўнгилочар мавзуларни таклиф этади, маълумот топиб беради, контент қидиради ва ўзи юклайди, гуруҳли чатлар ташкил қилади, ижтимоий тармоқлардаги гуруҳларни бошқаради ва ҳоказо.

«Телеграм-бот» иловадан нимаси билан афзал деган савол пайдо бўлишми мумкин ва ундан таълим жараёнида фойдаланишда қандай афзалликларга эга.

Ўрнатилган илова хотира қурилмасидаги жойни банд этади, «Телеграм-бот»га эса жой керакмас. Жуда кўплаб иловалар ўрнатилганидан кейин қурилманинг (компютер, смартфон) иши секинлашади, интернет-трафик сарфи ошади. Керакли «Телеграм-бот»ни ўрнатиб, бу даҳмазаларга барҳам бериш мумкин.

Бўлажак муҳандислар касбий фаолиятида керак бўлувчи роботлашган кўмакчилар, яъни ботларга эҳтиёж сезса, уларни «Телеграм»нинг тегишли каталогидан топишингиз мумкин.

Шу мақсадда “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фанидан талабаларнинг ўзлаштириш натижаларини JSON (JavaScript Object Notation) бу маълумотлар алмашиниши учун ишлатиладиган текст формати бўлиб, javascript учун яратилган ва айнан шу тилда қўллашга мўлжалланган.

Бундан ташқари, Duglas Krokford томонидан яратилган. JSON javascript учун яратилганига қарамасдан уни кўпчилик тилларда ишлатишимиз мумкин. Илмий изланишлар давомида биз андроидда сервер билан маълумот алмашганда ишлатганмиз.

“Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фанини ўқитиш жараёнида олинган натижалар сервер JSON кўринишида малумотларни жўнатади, андроидда parse қилиниб мос класс объектларига айлантирида. Шахсий тажрибамдан келиб чиқиб айтадиган бўлсам, JSON объект асасон frontend га backend дан маълумотларни жўнатишда ишлатилади.

Шунингдек, PHPга келадиган бўлсак унинг 5.2 версиясидан бошлаб json_encode() ва json_decode() функциялари киритилган.

JSON га мисол:

```
{
    "firstName" :    "Улуғбек" ,
    "lastName" :    "Ибрагимов" ,
    "address" :   {
       "streetAddress" :    "Оқ масжид кўчаси, 16-уй, 14-хонадон" ,
       "city" :    "Бухоро" ,
       "postalCode" : 200100
   },
    "phoneNumbers" :   [
       "+99890 510-4191" ,
       "865 228-4723"
   ]
}
```

Кўриб турганингиздек, у 2 қисмдан иборат: key(ўзгарувчи номи) ва қиймати. Номидан келиб чиқиб чиққан ҳолда у оддий javascript объектга жуда ўхшайди. Javascript объект ҳақидаги постни ўқиш мумкин. Уларнинг асосий фарқи:

key (ўзгарувчи номи) ҳар доим " ичида ёзилиши керак.

Қабул қиладиган қийматлари

string

сонли қиймат

бошқа JSON объект

массив

bool қиймат

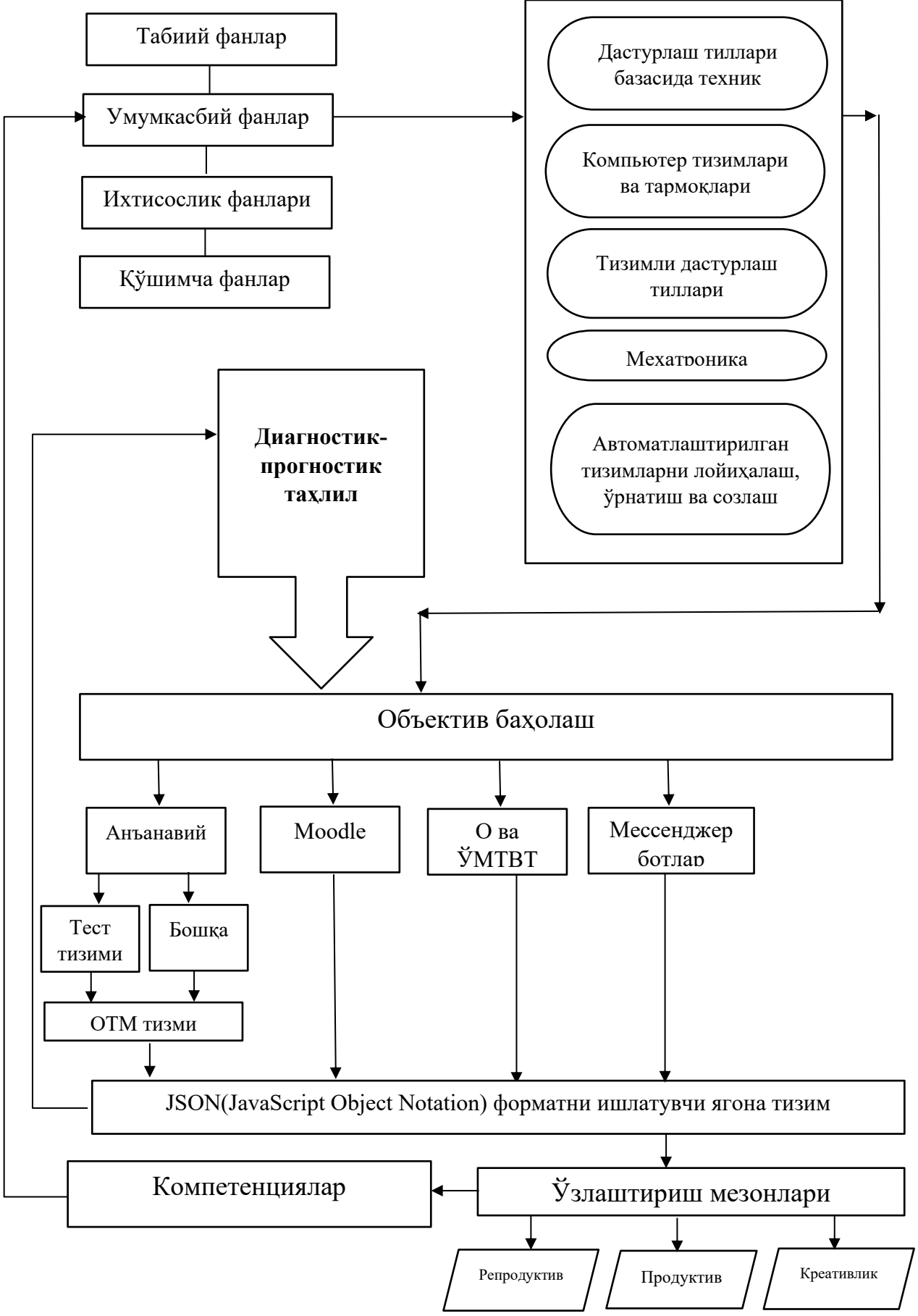
null

Масалан:

```
// JSON:
{ "foo" : "bar"   }
// Javascript объект:
var o=
{
   foo : "bar"
};
```

Биз javascript объектни var o = { foo: «bar» }; деб ёзган тақдиримизда ҳам javascript хатосиз ишлайверади. Нимага энди JSON да key " ичида ёзилади? Юқорида айтганимиздек, json ўзаро маълумотлар алмашиниш формати ва маълумот қабул қилинган томон маълумотни parse қилиш учун шундай ўзгармас қонунлар жорий қилинган.

Биз таклиф этаётган баҳолаш технологиясида JSON форматида барча барча тизимлардан маълумотлар маъулум шакда олинади ва улар ягона оралиқ тизимда белгиланган критериялар асосида синхронлаштирилади (3.1.2-расмга қаранг).



3.1.2-расм. Бўлажак муҳандисларнинг умумкасбий фанларидан ўзлаштириш натижаларини баҳолаш технологияси

“Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фанидан ўзлаштириш натижаларини бахолаш технологияси бўйича олий таълим

тизимида кўплаб АКТ ишлатилиши бир томондан ютуқларни берса, иккинчи томондан баҳолашни мураккаблаштиради. Бунда қайси тизимнинг талабалар фаоллигини ва бажарилган ишларини баҳолашда қандай критериялар билан инобатга олинганлигини билганингиз билан бир қаторда уларни синхронлаш муаммоси юзага келади. Бунда “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” фани мисолида ўтказилган тест-синов жараёнида талабалар фан бўйича ишлаб чиқилган моделдаги мезонлар асосида баҳоланди.

“Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” фани мисолида ўтказилган тест-синов жараёнида табалаларни моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш даражалари қуйидагича баҳоланди:

Юқори – Ўрта даражада кўрсатилган мезонлардан ташқари. Компьютерга маълумотларни киритиш в чикариш. Маълумотларни йиғиш ускуналарни бошқариш. Маҳаллий, глобал ва тармоқ ўзгарувчиларидан фойдаланиш. Ҳодисага асосланган дастурлаш. Кодларни олиб ташлаш тузилмалари. Виртуал ускуналарда полиморфизм. Ички виртуал ускуналарни яратиш. Динамик уланадиган кутубхоналар. Оқимлар билан ишлаш. OLE df Active X элементларидан ҳамда буфер хотирадан фойдаланиш каби технологиялар бўйича билим кўникма ва тажрибага эга бўлиши зарур.

Ўрта – Қуйи даража кўрсатилган мезонлардан ташқари. LabVIEW да цикларнинг икки тури. Силжвчан регистрлар. Вариант тузилмаси. Массивлар. Кластерлар. LabVIEW визуал акс этиш воситалари. Қўшимча компонентлар билан ишлаш. Маълумотлар базасинин иловаларда боғлаш ва ҳисоботларни яратиш бўйича билим кўникма ва тажриба эга бўилши керак.

Қуйи – LabVIEW муҳити билан танишиш. Виртуал ускуналарни яратиш. Элементларни боғлаш. Дастурни отладкалаш. Виртуал ускунани юклаш ва сақлаш. Delphi визуал модели. Компонентлар билан ишлаш. Ишчи иловаларни яратиш бўйича билим, кўникма ва тажрибаларга эга бўлиши.

Паст – LabVIEW муҳити билан таниш бўлмаслиги. LabVIEW муҳитидаги фундаментла тушунчалар ва элементларни боғлашни билмаслиги. Delphi визуал модели ҳақида тушунчага эга бўлмаслиги. Объектга йўналтирилган дастурлаш асосларини билмаслиги

Шунингдек, О ва ЎМТВ томонидан таклиф этилган тизимдан

талабаларнинг давомати ва оралиқ ҳамда жорий баллар олиниши мумкин. Moodle тизимидан эса техник олий таълим муассаларида талабалар томонидан юборилган топшириқлар баллари олинса, мессенжер ёки олий таълим муассасасининг ўзи яратилган тизимларидан мос баллар олинади. “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фани мисолида ишлаб чиқилган баҳолаш технологияси олий таълим муассасаларида таълим жараёнини бошқариш бўйича турли ахборот-коммуникация тизимларида ҳам қўлланилиш мумкин. Бунинг учун қуйидаги ташкилий-педагогик талаблар бажарилиши мақсадга мувофиқ:

1. Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан марказлаштирилган АКТ, бунда талабаларнинг тўлиқ маълумотлари, кунлик давомати, оралиқ, жорий ва якуний назоратлари киритилади;

2. Умумкасбий фанларнинг ўқув-методик таъминоти, ўқув материаллари, топшириқларни бошқариш учун мамлакатимиз олий таълим муассасаларида ва бошқа мамлакатларнинг таълим муассасаларида кенг қўлланилиб келинаётган Moodle тизими. Айниқа пандемия шароитида ушбу тизимдан фойдаланиш талабаи ва ютуқлари яққол кўзга ташланмоқда.

3. Анъанавий таълим тизими билан боғлиқ ҳолда объектив баҳолашни йўлга қўйиш учун олий таълим тизимлари ўзларининг талабаларидан келиб чиққан ҳолда яратилган баҳолаш тизимлари(тест, ёзма ва ҳоказо);

4. Талабаларни онлайн ва масофавий таълимида тезкорликни ва қулайликни таъминлаш, талабалар доимий фаоллигини оширишга қаратилган фанларни мессенжер ботлар ёрдамида ташкид этиш(мисол телеграм бот). Бу орқали талабаларни ўз вақтида фаол бўлиши, сўровлар ва тестларни тезкор ташкил этиш мумкин.

- Юқоридаги чора-тадбирларни амалга оширишда барча тизимлар маълумотлар базаси билан фаолияти юритади. Барча маълумотлар JSON форматда олингач ягона объектив баҳолашни тизим шакллантириши мумкин бўлади.

3.2. Педагогик тажриба-синов ишлари натижалари таҳлили

Тажриба-синов ишларини олиб боришда олинган натижалар самарадорлигини аниқлаш мақсадида ўқувчиларнинг касбий билим ва

кўникмаларини баҳолашда олий таълим муассасаларидан иккита параллел тажриба-синов ва назорат гуруҳларида эришилган натижалар бир-бири билан таққосланди. Назорат гуруҳларида ўқитиш жараёни амалдаги анъанавий ўқитиш асосида амалга оширилган бўлса, тажриба-синов гуруҳларида биз таклиф этган электрон таълим ресурсдан фойдаланган ҳолда масофавий ўқитиш асосида ўтказилди. Назорат ва тажриба-синов гуруҳларининг тажриба бошида ва тажриба охирида олинган натижалар мунтазам таҳлил этиб борилди ва улар бир-бирига қиёсланиб, хулоса қилинди. Тажриба-синов гуруҳида электрон таълим ресурсларидан қўллашнинг самарадорлиги назарий асосланиб, амалий жиҳатдан исботлаб берилди.

Биз таклиф этган “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фани бўйича ўқитиш жараёнини электрон таълим ресурслари асосида ташкил этиш натижасида ўқитишда таълим самарадорлигининг ошишини кузатдик. Бунинг учун 2 йил мобайнида Бухоро вилоятининг Бухоро муҳандислик-технология институтида, Наманган вилоятининг Наманган муҳандислик-технология институтида, Фарғона политехника институтида ва Жиззах вилоятининг Жиззах политехника институтларида назорат ва тажриба-синов гуруҳларида тадқиқот-кузатув ишларини олиб бордик.

Тажриба-синов ва назорат гуруҳларида жами 482 нафар талабалар қатнашди. Шундан Бухоро муҳандислик-технология институтида тажриба-синов ишларида 110 нафар (тажриба ва назорат гуруҳларида 52 нафардан), Наманган муҳандислик-технология институтида 160 нафар (тажриба ва назорат гуруҳларида 80 нафардан), Фарғона политехника институтида 105 нафар (тажриба гуруҳларида 52 нафар ва назорат гуруҳларида 53 нафардан) ва Жиззах политехника институтида 107 нафар (тажриба 53 нафар ва назорат гуруҳларида 54 нафардан) талабалар қатнашди.

Педагогик тажриба-синов ишларининг мақсади илмий тадқиқод ишида илгари сурилган фаразнинг тўғри эканлигини исботлашдан иборат. Бу жараённи шартли равишда қуйидаги босқичларга бўлиш мумкин:

1. Тайёргарлик босқичи – 2017-2020 йиллар давомида ўтказилиб, бу даврда қуйидаги ишлар амалга оширилди:

- тадқиқотнинг асосий йўналишини аниқлаб олиш;

▪ муаммонинг назарий ва амалий ҳолатини ўрганиш;

▪ олий таълим муассасаларини танлаш, уларда тажриба-синов ишларини ўтказиш учун моддий-техник, илмий-услубий негиз ва педагогик шарт-шароитлар мавжудлигини ўрганиш;

▪ тажриба-синов ишларини ўтказиш учун зарур бўлган материалларни тайёрлаш;

▪ дастлабки тажриба-синов ишларини ўтказиш ва бошқалар.

2. Иккинчи босқич – 2018-2020 йилларда қуйидагилар амалга оширилди:

▪ режага биноан тажриба-синов ишларини давом эттириш;

▪ олий таълим муассасалари умумкасбий фан ўқитувчилари ва талабалар билан сўровномалар ўтказиш;

▪ олий таълим муассасаларида фаолият кўрсатувчи умумкасбий фанлар ўқитувчиларини тажриба-синов ишларини ўтказишга тайёрлаш;

▪ зарурият бўлган ҳолларда тажриба-синов материаллари мазмуни ва уларни амалиётга жорий этиш методикасига ўзгартиришлар киритиш;

▪ тажриба-синов ишларидан олинган натижаларни миқдор ва сифат жиҳатдан таҳлил қилиш;

▪ илмий далиллар йиғиш, уларни умумлаштириш;

▪ тажриба-синов ишлари натижалари ҳақида ҳисоботлар бериб бориш ва уларни атрофлича муҳокама этиш.

3. Тадқиқотнинг учинчи босқичи – 2019-2020 йилларда:

▪ тажриба-синов ишлари давом эттирилди;

▪ Ишлаб чиқилган “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фанида моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитишда 72 соатга мўлжалланган ўқув машғулоти олий таълим муассасаларининг умумкасбий фан ўқитувчилари томонидан ўқитилди;

▪ илмий хулосалар чиқариш, тадқиқот натижаларини илмий асослаш, уларни фараз ҳамда вазифаларга муштараклиги, яъни мослиги аниқланди;

▪ тажриба-синов ишларида иштирок этган умукасбий фанлар ўқитувчиларининг фикр-мулоҳазалари ўрганилди, таълим жараёни сифати ва

самарадорлиги ошганлигига ишонч ҳосил қилиш мақсадида суҳбатлар ҳамда сўровномалар ўтказилди;

▪ тадқиқотимиз давомида тўпланган барча материалларга статистик ишлов бериб, унинг ишончли эканлигини исботлаш ва методик ишларимизни амалиётга оммавий тарғиб этиш тадбирлари кўрилди.

Тажриба-синов ишларини ўтказиш ва натижаларининг объективлигини таъминлаш учун ҳар бир ўқув йилида босқичма-босқич иккитадан параллел гуруҳ тажриба-синов ва назорат гуруҳи этиб белгиланди. Назорат гуруҳларида таълим жараёни амалдаги ўқитиш методикасига биноан амалга оширилган бўлса, тажриба-синов гуруҳларида биз таклиф этган “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фани бўйича ўқитиш жараёнини моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитиш асосида амалга оширилди.

Назорат ва тажриба-синов гуруҳларининг натижалари мунтазам таҳлил этилди ва бир-бирига қиёсланиб, хулоса чиқарилди. Зарур бўлган ҳолларда бу жараёнда бевосита иштирок этувчи ўқитувчилар томонидан билдирилган фикр-мулоҳазалар атрофлича муҳокама этилиб борилди. Бунинг учун 2 йил мобайнида назорат ва тажриба-синов гуруҳларида тадқиқот-кузатув ишларини олиб бордик.

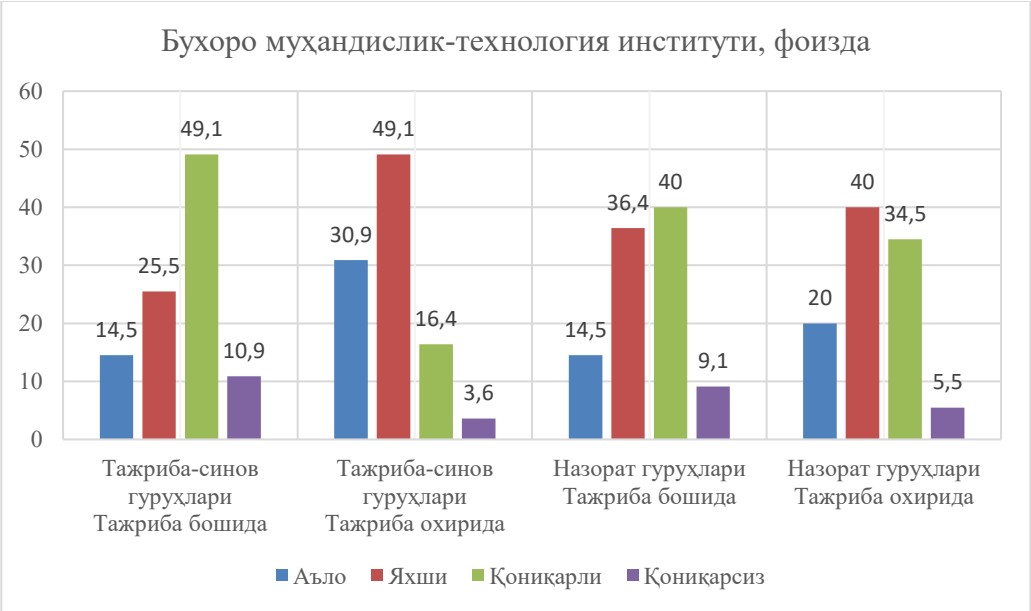
Биз тажриба-синов натижаларининг ҳақиқийлигини таъминлаш учун математик-статистик ишлов берилди.

Бухоро муҳандислик – технология институти 2019-2020 йилларида талабалар ўзлаштириш кўрсаткичлари бўйича ўтказилган тажриба синов ишлари натижалари

3.2.1-жадвал

Олий таълим муассасаси номи	Кўрсаткичи	Тажриба-синов гуруҳлари				Назорат гуруҳлари			
		Тажриба бошида ўқувчи сони	%	Тажриба охирида ўқувчи сони	%	Тажриба бошида ўқувчи сони	%	Тажриба охирида ўқувчи сони	%
Бухоро муҳандислик-	Аъло	8	14,5	17	30,9	8	14,5	11	20,0
	Яхши	14	25,5	27	49,1	20	36,4	22	40,0
	Қониқарли	27	49,1	9	16,4	22	40,0	19	34,5

технология институти	Қониқарсиз	6	10,9	2	3,6	5	9,1	3	5,5

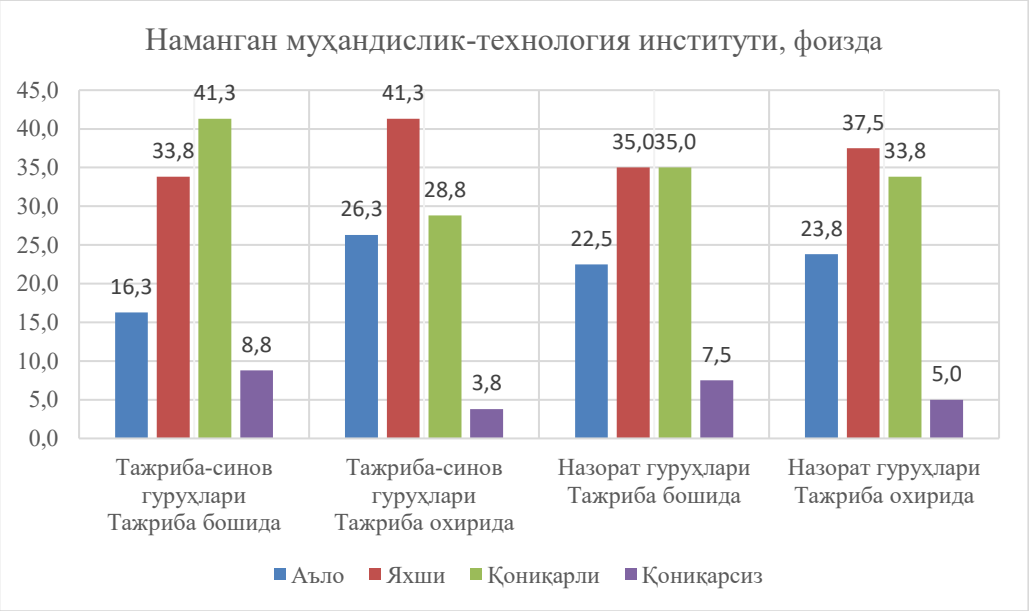


3.2.1-расм. БухМТИда тест-синов натижалари диаграммаси.

Наманган муҳандислик-технология институти 2019-2020 йилларида талабалар ўзлаштириш кўрсаткичлари бўйича ўтказилган тажриба синов ишлари натижалари

3.2.2-жадвал

Олий таълим муассасаси номи	Кўрсаткичи	Тажриба-синов гуруҳлари				Назорат гуруҳлари			
		Тажриба бошида ўқувчи сони	%	Тажриба охирида ўқувчи сони	%	Тажриба бошида ўқувчи сони	%	Тажриба охирида ўқувчи сони	%
Наманган муҳандислик-технология институти	Аъло	13	16,3	21	26,3	18	22,5	19	23,8
	Яхши	27	33,8	33	41,3	28	35,0	30	37,5
	Қониқарли	33	41,3	23	28,8	28	35,0	27	33,8
	Қониқарсиз	7	8,8	3	3,8	6	7,5	4	5,0

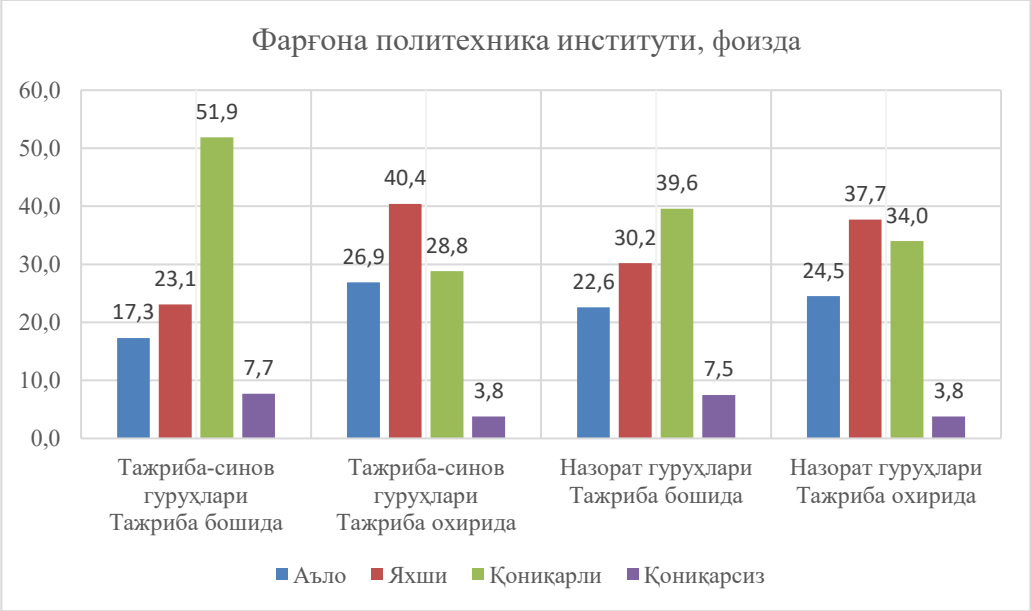


3.2.3-расм. НамМТИ да тест-синов натижалари диаграммаси.

Фарғона политехника институти 2019-2020 йилларида талабалар ўзлаштириш кўрсаткичлари бўйича ўтказилган тажриба синов ишлари натижалари

3.2.3-жадвал

Олий таълим муассасаси номи	Кўрсаткичи	Тажриба-синов гуруҳлари				Назорат гуруҳлари			
		Тажриба бошида ўқувчи сони	%	Тажриба охирида ўқувчи сони	%	Тажриба бошида ўқувчи сони	%	Тажриба охирида ўқувчи сони	%
Фарғона политехника институти	Аъло	9	17,3	14	26,9	12	22,6	13	24,5
	Яхши	12	23,1	21	40,4	16	30,2	20	37,7
	Қониқарли	27	51,9	15	28,8	21	39,6	18	34,0
	Қониқарсиз	4	7,7	2	3,8	4	7,5	2	3,8

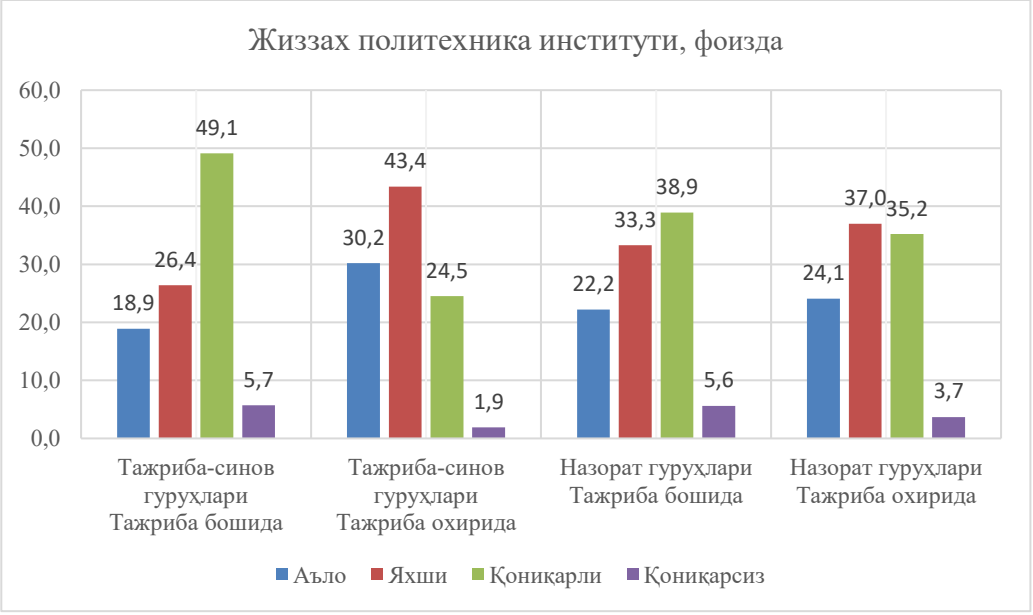


3.2.5-расм. ФарПИ да тест-синов натижалари диаграммаси.

Жиззах политехника институти 2019-2020 йилларида талабалар ўзлаштириш кўрсаткичлари бўйича ўтказилган тажриба синов ишлари натижалари

3.2.4-жадвал

Олий таълим муассасаси номи	Кўрсаткичи	Тажриба-синов гуруҳлари				Назорат гуруҳлари			
		Тажриба бошида ўқувчи сони	%	Тажриба охирида ўқувчи сони	%	Тажриба бошида ўқувчи сони	%	Тажриба охирида ўқувчи сони	%
Жиззах политехника институти	Аъло	10	18,9	16	30,2	12	22,2	13	24,1
	Яхши	14	26,4	23	43,4	18	33,3	20	37,0
	Қониқарли	26	49,1	13	24,5	21	38,9	19	35,2
	Қониқарсиз	3	5,7	1	1,9	3	5,6	2	3,7



3.2.7-расм. ЖизПИ да тест-синов натижалари диаграммаси.

Муаллифлик методикаси асосида “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” фанини моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитишнинг юқори даражада эканлиги тажриба-синов ишларининг натижаларида ўз тасдиғини топган – 2019 йилдан 2020 йилгача бўлган даврда аъло баҳолар 10,1% дан 30,8 %га ортганини кўриш мумкин.

Ушбу кўрсаткичларга асосланган ҳолда ўқувчиларнинг муаллифлик методикаси асосида “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” фанини моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитиш бўйича самарадорлигини аниқлаш юзасидан ўтказилган тажриба-синов натижалари тўғрисида тажриба ва назорат гуруҳидаги ўртача ўзлаштиришларини Стьюдент ва Пирсоннинг χ^2 математик-статистика методи ёрдамида таҳлил қилинди.

Масаланинг қисқача моҳияти қуйидагилардан иборат: иккита бош тўплам берилган бўлсин. Бири тажриба гуруҳидаги талабалар билимининг ўртача баллари, иккинчиси эса назорат гуруҳидаги талабалар билимининг ўртача баллари. Баҳолар нормал тақсимотга эга деб ҳисобланади. Бундай фараз ўринлидир, чунки нормал тақсимотга яқинлашиш шартлари содда бўлиб, улар бажарилади.

Юқоридаги жадваллар асосида талабаларнинг тажриба гуруҳидаги ва назорат гуруҳидаги ўзлаштиришлари самарадорлигини кўрсатувчи H_1 гипотеза ва унга зид бўлган H_0 гипотезани танлаймиз.

Тажриба гуруҳидаги ва назорат гуруҳидагини ўзлаштириш кўрсаткичлари ва талабалар сонини мос равишда x_i, y_i лар орқали белгилаб оламиз.

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

y_i – назорат гуруҳига мос келувчи баҳолар.

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

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{n} \; ; \; \bar{y} = \frac{\sum y_i m_i}{m} \quad (1)$$

Бу ерда: x_i, y_i – 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 коэффициенти қуйидагича олинди: $\eta = \frac{\bar{x}}{\bar{y}}$ (2)

Ўртача квадратик оғиш катталиклари:

$$S_x^2 = \frac{1}{n}\sum_i n_i \cdot (x_i - \bar{x})^2 \; ; \; S_y^2 = \frac{1}{m}\sum_i m_i \cdot (x_i - \bar{x})^2 \quad (3)$$

Стандарт оғиш катталиклари:

$$S_x = \sqrt{S_x^2} \quad ; \quad S_y = \sqrt{S_y^2} \quad (4)$$

Ўртача қийматларни аниқлаш кўрсаткичи:

$$C_x = \frac{S}{\sqrt{n} \cdot \bar{x}} \cdot 100\% \; ; \; C_y = \frac{S}{\sqrt{m} \cdot \bar{y}} \cdot 100\% \quad (5)$$

Бош тўпламнинг номаълум ўрта қийматлари учун ишонч оралиқлари:

$$a_x \in \left[\bar{x} - \frac{t}{\sqrt{n}} \cdot S_x ; \; \bar{x} + \frac{t}{\sqrt{n}} \cdot S_x \right], \; a_y \in \left[\bar{y} - \frac{t}{\sqrt{m}} \cdot S_y ; \; \bar{y} + \frac{t}{\sqrt{m}} \cdot S_y \right] \quad (6)$$

Бу ерда t – нормаллашган четланиш ишонч эҳтимоли Р асосида аниқланади. Бунда Р=0,95 да t=1,96 га тенг.

Биз ўртача қийматлар тенглиги ҳақидаги $H_0: a_x = a_y$ фаразни илгари суриб, унга қарама-қарши $H_1: a_x \neq a_y$ эканлигини юқоридаги маълумотлар асосида Стьюдент статистикаси орқали текширамиз. $T_{m_1 n} = \frac{\left|\bar{y} - \bar{x}\right|}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n} + \frac{S_y^2}{m}}}$ (7)

Агар $T > T_p = t$ бўлса, H_0 фараз рад этилиб, H_1 фараз қабул қилинади.

Биз қуйида ушбу формулаларга асосланиб, ҳисоб ишларини олиб борамиз ва уларни таҳлилларини келтирамиз.

Энди тажриба-синов ишлари бўйича натижаларининг таҳлилларини келтирамиз:

Бу ерда: $m=240$, $n=242$ – тажриба ва назорат гуруҳидаги талабалар сони.

б – тажриба бошида.

о – тажриба охирида.

Ўртача арифметик қийматлар $\bar{x}_б = 3{,}21, \quad \bar{y}_б = 3{,}35$

Самарадорлик коэффициенти $\eta_б = 0{,}95$

Ўртача квадратик хатоликлар: $S_x^2 = 0{,}50$; $S_y^2 = 0{,}54$

Стандарт хатоликлар эса: $S_x = 0{,}71$; $S_y = 0{,}74$

Ўртача қийматлар аниқланиш кўрсаткичлари: $C_x = 1{,}42\%; C_y = 1{,}41\%$

$$\alpha_x \epsilon [3{,}12; 3{,}30] \quad \alpha_y \epsilon [3{,}25; 3{,}44]$$

Ушбу ҳисобларни тажриба охирида қандай натижаларга эга эканлигини ҳисоблаб чиқамиз:

$\bar{x}_о = 4{,}07, \quad \bar{y}_о = 3{,}54; \quad \eta_о = \frac{\overline{x_о}}{\bar{y}_о} = 1{,}15$ нисбий ўсиш.

Юқоридаги натижалардан келиб чиқадики, тажриба-синов гуруҳи назорат гуруҳига нисбатан тажриба охирида 1,15 га яъни (15%) юқори кўрсаткичга эришган.

Агар тажриба бошига нисбатан таққослайдиган бўлсак:

$\eta_m = \frac{\overline{x_о}}{\bar{x}_б} = 1{,}26$ тажриба гуруҳида,

$\eta_n = \frac{\overline{y_о}}{\bar{y}_б} = 1{,}05$ назорат гуруҳида самарадорликка эришилган.

$S_x^2 = 0{,}43$; $S_y^2 = 0{,}55$

$S_x = \sqrt{S_x^2} = \sqrt{0{,}43} = 0{,}65;$ $S_y = \sqrt{S_y^2} = \sqrt{0{,}55} = 0{,}74$

Ўртача қийматлар аниқланиш кўрсаткичлари:

$$C_x = 1{,}04\%; C_y = 1{,}34\%$$

$$\alpha_x \epsilon [3{,}99; 4{,}16] \quad \alpha_y \epsilon [3{,}45; 3{,}63]$$

Биз ҳар бир босқич бўйича математик ҳисоб китобларни олиб бордик. Энди ушбу натижаларга кўра Стьюдент статистикасининг юқоридаги 7-формуласидан фойдаланиб текширамиз ва хулосалар чиқарамиз.

Тажриба гуруҳи: $\bar{x}_б = 3{,}21$ ва $\bar{x}_о = 4{,}07$

$\eta_m = \frac{\overline{x_о}}{\bar{x}_б} = 1{,}26$ самарадорлик коэффициенти. $T_m = 8{,}34$

Бундан кўриниб турибдики, статистиканинг танланма қиймати критик нуқтадан катта экан:

$$T_m = 8{,}34 > T_{0{,}96} = t = 1{,}96$$

демак, бош ўртача қийматлар тенглиги ҳақидаги H_0 нолинчи гипотеза рад этилади. Буни 95 % ишончлилик билан айтиш мумкинки, тажриба-синов гуруҳларидаги ўртача ўзлаштириш кўрсаткичлари ҳар доим назорат гуруҳларидаги ўртача ўзлаштириш кўрсаткичларидан юқори бўлди ва улар ҳеч қачон устма-уст тушмайди. Демак, H_0 фараз рад этилиб, H_1 фараз қабул қилинади.

Назорат гуруҳи: $\bar{y}_б = 3{,}35$ ва $\bar{y}_о = 3{,}54$

$\eta_n = \frac{\overline{y_о}}{\bar{y}_б} = 1{,}05$ самарадорлик коэффициенти. $T_н = 1{,}38$

$T_н = 1{,}38 < 1{,}96$ бўлиб, H_0 фараз қабул қилинади.

Юқоридаги формулаларга асосланиб ҳисоблаб чиқилган сонли маълумотлар *-жадвалда келтирилган.

3.2.5-жадвал

	Кўрсаткичлар	Тажриба гуруҳи		Назорат гуруҳи	
		Тажриба бошида	Тажриба охирида	Тажриба бошида	Тажриба охирида
	Ўртача арифметик қиймат (x,y)	3,21	4,07	3,35	3,54
	Самарадорлик кўрсаткичи ɳ	1,26		1,05	
	Ўртача қиймат ишонч оралиғи a_x, a_y	[3,12; 3,30]	[3,99; 4,16]	[3,25; 3,44]	[3,45; 3,63]
	Ўртача қиймат стандарт хатолик (Sx, Sy)	0,71	0,65	0,74	0,74
	Аниқланиш кўрсаткичи (Cx, Cy)	1,04	1,82	1,41	1,34
	Стьюдент статистикаси (T)	8,34		1,38	
	Кўрсаткичлар хулосаси	H_1 гипотеза қабул қилинади.		H_0 гипотеза қабул қилинади.	

Шундай қилиб, ўқувчиларнинг муаллифлик методикаси асосида “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” фанини моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитиш бўйича самарадорлигини аниқлаш юзасидан ўтказилган тажриба-синов ишлари самарадорлиги статистик таҳлилдан маълум бўлдики, барча олий таълим муассасаларида тажриба-синов ишлари ниҳоясида, тажриба гуруҳидаги ўқувчиларининг билим даражаси назорат гуруҳига нисбатан 1,15 (15%) юқори кўрсаткичга эга бўлди. Бу эса олиб борилган тадқиқот ишининг самарадор эканлигини кўрсатади.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

Техника йўналишидаги олий таълим муассасаларида моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб умумкасбий фанларнинг ахборот-методик таъминотини такомиллаштириш бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари натижасида қуйидаги хулосаларни чиқаришга имкон берди:

1. Ўтказилган илмий тадқиқодлар таҳлилига қараганда олий таълим муассасаларида умумкасбий ва ихтисослик фанларини ўқитишда моделлаштирувчи дастурлардан фойдаланиш бўйича изланишлар кам олиб борилганлиги, мавжуд ишларда асосан моделлаштирувчи дастурлардан фойдаланиш бўйича қисман тадқиқодлар ўтказилганлиги аниқланди.

2. Олий таълим муассасаларида “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” таълим йўналишида умумкасбий фанларни ўқитишда бир қатор муаммолар мавжудлиги ва уларнинг ечимлари очиб берилди.

3. Олий таълим муассасаларида юқори малакали мутахассисларни тайёрлашда моделлаштирувчи дастурларни ўқитишнинг инновацион шакллари ва методлари билан уйғун ҳолда комплекс қўллаш, кадрлар тайёрлаш сифати ва самарадорлигини оширади.

4. Замонавий ахборот технологиялари талабалар ўрганиш фаоллигини рағбатлантириш инструменти бўлиб ҳисобланади. Виртуал тажриба ҳам реал тажрибасини тайёрлаш босқичида давом эттириш ва чегаралирини кенгайтириш босқичида қўлланилиши мумкин. Виртуал қурилмаларга мурожаат талабаларда ўқитувчи вазифаларини бажаришда пайдо бўладиган тахминларни текшириш имкониятини беради. Бунда тадқиқотларнинг соҳаси кенгайтирилади ва мазкур соҳадаги мустақиллик таъминланади.

5. Компьютер технологияларини ўқитиш услубиётида кўргазмалиликни такомиллаштириш воситаси бўлиб ҳисобланади. Улар технологик жараёнларни турли нуқтаи назардан кўриб чиқиш имконини беради. Адабиёт манбаларида келтириладиган диаграммалар ва графиклар, одатда, чекланган миқдорда, талаба ва ўқитувчи эҳтиёжларига мувофиқ компьютер дастурлари томонидан генерацияланиши мумкин. Компьютер графикаси ва анимацияси ўқитишнинг ахборот муҳитини яратишда қўлланиладиган воситалар

арсеналини сезиларли равишда кенгайтиради. Улар кўргазмали воситаларнинг янги синфини – интерактив объектларни яратиш имконини берди.

6. Материални айтиб беришнинг қатъий тизимлилиги ва кетма-кетлиги услубиётнинг шундай хусусиятлари бўлиб ҳисобланадики, улар ўзининг акс томони бўлиб, баъзан талабаларда алоҳида ахборот блоклари ва фанлар орасида алоқаларнинг йўқлигига эга бўлади. Фанлараро алоқаларнинг ўрнатилиши ва мустаҳкамланиши назарий курсда ҳисоб-китоблар учун махсус фанлардан мисолларнинг қўлланилиши воситасида, шунингдек бунда турли ҳисоб-китоб усулларининг ишлатилиши орқали таъминланиши мумкин.

7. Таълим замонавий инструментал воситаларни қўлламаса, у *илмий* бўла олмайди. Амалий вазифаларни ечишда, катта ҳажмли ҳисоб-китоблар учун вақтнинг йўқотилишини олдини олиш, шунингдек реал технологик жараёнларни моделлаштириш мақсадида муҳандислик иловаларининг энг катта спектрини яратиш учун бир қатор дастурий маҳсулотлардан фойдаланиш зарур.

8. Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари йўналиши ёки автоматлатириш билан боғлиқ бакалавриат йўналиши талабалари учун умумкасбий фанларни ўрганиш асоси бўлиб ҳисобланади. Ушбу нуқтаи назардан мазкур бўлимнинг дастурлаш курсида чуқурроқ ва кўпроқ амалий ўрганилишида моделлаштириш билан боғлиқ амалий вазифаларни ечиш воситаси сифатида фойдаланишга ўргатиш мақсадга мувофиқ бўлади.

9. Ҳозирги вақтда технологик жараёнларни автоматлаштириш ва илмий изланишлар олиб бориш учун (масалан, LabVIEW, CoseSys, COMSOL, Cisco Tracer) ва муҳандислик иловаларининг энг катта спектрини яратиш учун бир қатор дастурий маҳсулотлардан фойдаланиш тавсия қилинади.

10. Техника йўналишидаги олий таълим муассасаларида, хусусан «Технологик жараёнларни бошқаришнингг ахборот-коммуникация тизимлари йўналиши мисолида умумкасбий фанларни ўқитишда моделлаштириш дастурларидан фойдаланишда ўзига хос модел ишлаб чиқилиши ёки мавжуд моделлар такомиллаштирилиши зарур.

11. Техника йўналишидаги олий таълим муассасаларида умумкасбий фанлар ишчи дастурларида кўрсатилган билим, кўникма ва малакаларга эришишларини назоратлаш учун масофавий таълимда янги баҳолаш механизми (JavaScript Object Notation (JSON) формати)ни босқичма-босқич жорий этиш талаб этилади.

12. Сўровнома натижаларига ҳамда умумкасбий фан ўқитувчиларнинг таклифларини инобатга олган ҳолда биз томонидан ишлаб чиқилган “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фанини моделлаштириш дастурлари базаси асосида ўқитиш жараёни ташкил этилди. Жами 98 соат (72 соат назарий ва амалий дарс ва 124 соат мустақил иш) га мўлжалланган ушбу фандан чоп этилган дарслик, яратилган электрон дарслик ва электрон ўқув қўлланма, веб платформа, youtube канал ва моделлаштириш дастурлари ҳар бир мавзу бўйича ўқитувчи ва талаба фаолиятини аниқ кўрсатиб берди.

13. Техника йўналишидаги олий таълим муассасаларида умумкасбий фанлардан талабаларнинг ўзлаштириш натижаларини объектив баҳолашда марказлаштирилган JavaScript Object Notation (JSON) форматини босқичма-босқич қўллаш орқали тизимлар ўртасида API маълумот алмашинув натижасида янгича баҳолаш тизими ишлаб чиқилди. Буни амалга оширишда барча тизимлар маълумотлар базаси билан фаолият юритади ҳамда маълумотлар JSON форматида олингач, ягона объектив баҳолашни тизим шакллантириши мумкин бўлади.

14. Ўтказилган изланишлар ҳамда илмий тадқиқот ишлари таҳлили натижасида олий таълим муассасаларида “Технологик жараёнларни бошқаришнинг ахборот-коммуникация тизимлари” таълим йўналишида умумкасбий фанларни ўқитишда бир қатор муаммолар борлиги очиб берилди ва уларни ҳал қилиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилди.

15. Техника йўналиши умумкасбий фанларини ўқитишда моделлаштириш дастурий воситалари асосида мутахассисликка оид мураккаб технологик жараёнларни виртуал лойиҳалаш орқали электрон таълимнинг визуал-амалий йўналганлик ва имитацион вариативлик имкониятлари очиб

берилди. Виртуал қурилмаларга мурожаат талабаларда ўқитувчи берган вазифаларини бажаришда пайдо бўладиган тахминларни текшириш имкониятини беради. Бунда тадқиқотларнинг соҳаси кенгайтирилади ва мазкур соҳадаги мустақиллик таъминланади.

16. Техника олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларни ўқитишда моделлаштирувчи дастурлардан фойдаланиш модели (мазмунли-мақсадли, лойиҳавий-ташкилий, натижавий) ишлаб чиқилди ва моделлаштириш дастурларнинг турлари, дидактик имкониятларидан, ўқув жараёнидаги функциялари ва тамойилларидан келиб чиққан ҳолда умумкасбий фанларга мос ахборот-методик таъминоти такомиллаштирилди.

17. Техника олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларни ўқитишда LabVIEW, COMSOL, Cisco Switch каби моделлаштириш дастурлари воситасида техник параметрларни танлаш ва автоматик ростлаш орқали амалий ва тажриба машғулотларда график ҳисоблашларни моделлаштириш имкониятлари ва афзалликлари ёритиб берилди.

18. Амалий вазифаларни ечишда, катта ҳажмли ҳисоб-китоблар учун вақтнинг йўқотилишини олдини олиш, шунингдек реал технологик жараёнларни моделлаштириш мақсадида муҳандислик иловаларининг энг катта спектрини яратиш учун бир қатор дастурий маҳсулотлар (Cisco Tracer, Feature CAM, SolidWorks, CAD/CAM/CAE)дан фойдаланиш орқали мустақил таълим олишнинг ахборот-методик таъминоти ишлаб чиқилди.

19. Умумкасбий фанларни моделлаштирувчи дастурлардан фойдаланиб ўқитиш бўйича ижтимоий видео канал, топшириқлар сайти ва методик таъминотни қамраб олувчи мессенжер ботларни ишлаб чиқиш орқали электрон таълим платформасининг лойиҳавий-ташкилий ва баҳоловчи-ташхисловчи тузилмаси ишлаб чиқилди ва талабаларнинг ўзлаштириш натижаларини объектив баҳолашда марказлаштирилган JavaScript Object Notation форматини босқичма-босқич қўллашнинг таркибий қисмлари (OTM-Moodle-Мессенжер бот-Буюртмачи) мазмуни очиб берилди.

20. Ўтказилган тажриба-синов ишлари натижаси шуни кўрсатадики, моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитишда таълим олувчиларнинг мустақил ишлаши ва амалда қўллаш бўйича кўникмаларини ривожлантириш

муҳим аҳамиятга эга. Олий таълим муассасаларида “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фани моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитиш асосида тажриба-синов гуруҳларида “юқори” ва “ўрта” баҳо олган ўқувчилар сони ортган, “қуйи” ва “паст” баҳо олганлар сони назорат гуруҳларига нисбатан камайган.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” // Ўзбекистон Республикаси қонунчилик базаси. -Т., 2017. -С.39. https://lex.uz/
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислоҳотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” ги 2018 йил 5 июндаги ПҚ – 3775 – сон қарори. https://lex.uz/
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ – 2909 – сон қарори. https://lex.uz/
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 06 ноябрдаги ПҚ-4884 сонли “Таълим-тарбия тизимини янада такомиллаштиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида таълим-тарбия тизимини янада такомиллаштиришга оид қўшимча чора-тадбирлар” тўғрисидаги қарорлари. https://lex.uz/
5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 08 октябрдаги ПФ-5847 сонли “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармони. https://lex.uz/
6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 12 июндаги ПҚ-4749 сонли “2020/2021 ўқув йилида Ўзбекистон Республикасининг олий таълим муассасаларига ўқишга қабул қилишнинг давлат буюртмаси параметрлари тўғрисида” ги Қарори. https://lex.uz/
7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги ПҚ-4391 сонли “Олий ва ўрта махсус таълим тизимига бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида” ги Қарори.

8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрдаги ПФ-5847-сонли “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармони. https://lex.uz/
9. Алешкевич В. А. Мировые тенденции развития физического образования // Физика в системе современного образования - 2005. Материалы восьмой международной конференции - С.-Пб., 29 мая - 3 июня 2005 г. - С.-Пб.:Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. - 704с.
10. Алферов Ж. И., Иванов В. К., Кожевников Н. М. Деятельность научно- методического совета по физике в условиях реформирования системы высшего профессионального образования. // Физика в системе современного образования - 2005. Материалы восьмой международной конференции - С.-Пб., 29 мая - 3 июня 2005 г. - С.-Пб.:Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. - 704с.
11. Анисимова Н. И. Деятельностный аспект процесса обучения. // Физика в школе и вузе. Выпуск 1. Международный сборник научных статей. - СПб.: Издательство РГПУ им. А.И.Герцена, 2004. - 332с.
12. Амосов Н. М. Алгоритмы разума. Киев: Наук. Думка, 1979. - 246с.
13. Арнхейм Р. Визуальное мышление. // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. - М., 1981. - 367с.
14. Алексеева Л.П.. Организация самостоятельной работы студентов – условие качественной подготовки будущих педагогов профессионального обучения. Челябинск. 2018. – 93с.
15. Абдуқодиров А.А., Пардаев А.Х. Таълим жараёнини технологиялаштириш назарияси ва методологияси. “Фан ва технология”. Тошкент. 2012 й. 104 б.
16. Андреев А.А. Образование в информационную эпоху. / А.А.Андреев, Ю.В.Рубин, Л.Г.Титарев. – М.: МЭСИ, 2001. – 100 с.
17. Арипов М., Лутфуллаев М. Инфомратика ва ахборот технологиялари. Ўқув қўлланма. “Universitet”. Тошкент. 2017 й.
18. Бабаджанов С.С. Педагогика Олий таълим муассасалари талабаларининг медиакомпетентлигини ривожлантириш

технологияси ("Информатика ва ахборот технологиялари" ўқув фани мисолида) педагогика фан. фалсафа д-ри дис.

19. Бекназарова С.С. Ахборот ресурсларига TIAV-мультимедиа тизимларида дискрет-узлуксиз ишлов бериш жараёнларини моделлаштириш усуллари докторлик диссертацияси.
20. Баяндин Д. В. Развитие информационно-образовательной среды обучения физике. // Повышение эффективности подготовки учителей физики и информатики: Материалы международной научно-практической конференции - Екатеринбург, 3-4 апреля 2006 г.: В 2 ч. / Урал. гос. пед. ун-т. - Екатеринбург, 2004.-161с.
21. Байбородова Л.В., Куприянова Г.В., Степанов Е.Н., Золотарева А.В., Кораблева А.А. Технологии педагогической деятельности. 3 часть. Проектирование и программирование Учебное пособие. Ярославль. 2017. – 292 с.
22. Бордовский В.А. Содержание модели деятельности учителя физики по формированию исследовательских умений учащихся средней школы. // Проблемы совершенствования физического образования. Сборник научных статей. С.-Пб., Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 1998.
23. Бурцева Н.М. Роль исследовательской деятельности учащихся в воспитании их информационной культуры. // Физика в школе и вузе. Выпуск 1. Международный сборник научных статей. - СПб.: Издательство РГПУ им. А.И.Герцена, 2004. - 332с.
24. Блягоз Х.Р. Развитие научных основ и разработка процессов и техники экстракции двуокисью углерода в пищевой промышленности. //Дисс.на соиск.учен.степени докт.техн.наук-Краснодар-2002, 390 с.
25. Байденко В.И. Болонский процесс: середина пути [Текст] / В.И. Байденко.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. Российский Новый Университет, 2005. – 379 с.
26. Базаржапова Т.Ж. Совершенствование ИКТ компетентности педагогов посредством создания инфокоммуникационной среды .

Дисс. на соис. ученой степени кандидата педагогических наук. Улан-Удэ, 2013, - 141 с.

27. Бегимқулов У., Ҳамдамов Р., Тайлоқов Н. Таълимда ахборот технологиялари. “Ўзбекисон Миллий Энциклопедияси”. Давлат илмий нашриёти. Тошкент. 2010 й.

28. Важеевская Н. Е. О наглядности в физике и методике преподавания физики // Физика в системе современного образования - 2005: Материалы восьмой международной конференции. С.-Пб., 2005.

29. Варданян Ю.В. Строение и развитие профессиональной компетентности специалиста с высшим образованием (на материале подготовки педагога и психолога) :автореф. дис. канд. пед. наук/ Варданян Юлия Владимировна. – М., 1999. – 38 с.

30. Гроховатский Ю. А., Пурышева Н. С., Voogt Д., А1тектс1ег М., Виэ-йаап Формирование профессиональной компетентности учителя физики сельской школы. // Физика в системе современного образования - 2005. Материалы восьмой международной конференции - С.-Пб., 29 мая - 3 июня 2005 г. - С.-Пб.:Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. - 704с.

31. Гальперин П. Я. Формирование умственных действий. // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. - М., 1981. - 367с.

32. Гаффаров Ф.Х. Махсус фанлар бўйича электрон таълим ресурслари базасини яратиш ва уларнинг масофадан фойдаланиш методикаси. П.ф.ф.д. Дисс. Автореф. Тошкент. 2018 йил.5 бет.

33. Грачев Ю.П., Плаксин Ю.М. Математические методы планирования эксперимента. - М.: ДеЛи принт, 2005. -296 с.

34. Ганченко И.О. Развитие личности педагога в системе непрерывного профессионального самообразования Дисс .док. пед. наук. - Краснодар 2004 -345 с.

35. Гафуров К.Х., Файзиев Ш.И, Ибрагимов У.М., Усмонов А.У. Қисилган CO2 билан экстракциялаш жараёнида ҳароратни ростлаш учун дастурий таъминот //Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. № DGU 04779. 28.09.2017.

36. Гафуров К.Х., Ибрагимов У.М., Мева ва сабзавотларни саралаш жараёнини АКТ ёрдамида бошқариш дастури //Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. № DGU 09247. 26.10.2020.
37. Давыдов В. ВВ. Проблема развивающего обучения. М.: Педагогика, 1986.
38. Джемс У. Мышление. // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. - М., 1981. - 367с.
39. Дрешер Ю.Н. АНДРАГОГИКА. Современные технологии в подготовке и проведении учебного процесса. Казань «Медицина» 2017. – 64 с.
40. Жураев Р.Х, Ли Д.Э. Структура информационно-коммуникационной среды для развития компетентности педагога профессионального образования / Профессионал таълим тизимида ислоҳатлар: малака ошириш таълим турида инновацион ғоялар. Халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами Тошкент 2020 10 ноябрь, 186 с.
41. Зинченко В.П. Современные проблемы образования и воспитания // Вопр. философии.-1973.-11.-С.42—46
42. Захарова И. Г. Современные проблемы информатизации образования. Омск Издательство ОмГПУ 2017. – 404 с.
43. Залепугин Д.Ю., Тилькунова Н.А., Чернышова И.В., Поляков В.С. Развитие технологии, основанных на использовании сверхкритических флюидов // «Сверхкритические Флюиды: Теория и Практика», том 1, №1, 2006, с.27-51.
44. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И.А. Зимняя.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. –29 с.; 253.
45. Завьялов А.Н. Формирование ИКТ компетентности студентов в области компьютерных технологий (на примере среднего профессионального образования): Автореферат кандидатской диссертации / А.Н. Завьялов. – Тюмень, 2005. – 17 с., с. 9-10.

46. Змеев С.И. Технология обучения взрослых / Педагогика. – 1998. - № 8.
47. Захарова И.Г. Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения / И. Г. Захарова. – М.: Академия, 2008. – 46 с.
48. Зокирова Ф., Юлдашев У., Боқиев Р. Информатика ўқитиш методикаси. Тошкент, 2004 й.
49. Ibragimov U.M, Olimov Q.T., Alimov A.A., Savriyeva I.B. Improvement of teaching methodology by using modeling programs of engineering education in higher education of Uzbekistan // Journal of Critical Reviews // 2020,Vol.7 №14., ISSN 2394-5125., Page 81-88. (https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0).
50. Ibragimov U.M., Use of computer modeling in the process of teaching the general professional and special disciplines in higher educational institutions // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences // 2019,Vol.7 №12., ISSN 2056-5852., Page 40-48. (13.00.00;№3).
51. Ибрагимов У.М. Олий таълим муассасаларида ихтисослик фанларни ўқитишда моделлаштирувчи дастурлардан фойдаланиш // KASB-HUNAR TA'LIMI. Ilmiy-uslubiy, amaliy, ma'rifiy jurnal //2019; №4. Б 72-77. (13.00.00;№19).
52. Ибрагимов У.М. Магистратура йўналишлари мутахассислик фанларини ўқитишда замонавий технологиялардан фойдаланиш имкониятлари // Педагогик маҳорат журанали //2019; №2. Б 44-48. (13.00.00;№23).
53. Ибрагимов У.М. Технологик жараёнлар ва тизимларни моделлаштириш ихтисослик фанини ўқитишда мавзуга йўналтирилган компьютер дастурларидан фойдаланиш аҳамияти // Педагогик маҳорат журанали //2020; Махсус сон. Б 149-155. (13.00.00;№23).
54. Ибрагимов У.М., Шокиров К.А. Повышение качества высшего инженерного образования, отвечающего современным

производственным вызовам // “Замонавий узлуксиз таълим сифатини ошириш: инновация ва истиыболлар. Халқаро миқиёсдаги илмий-амалий конференция материаллари. //Тошкент //2020. Б 602-604.

55. Ибрагимов У.М. "Педагогические аспекты прикладных программных комплексов и компьютерных технологий,используемые в образовании студентов ". //МАТЕРІАЛИ V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих науковців // Одесса. //2019. С 43-47.
56. Ibragimov U.M. CAD/CAM/CAE tizimlarini o`quv jarayoniga qo`llash tajribasi va ahamiyati. // “Ta’lim sifati samaradorligini oshirishda xalqaro tajribalardan foydalanish: Muammo va yechimlar. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari” // Sirdaryo viloyati xalq ta’limi xodimlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish hududiy markazi //2020. Б 448-450.
57. Ибрагимов У.М., Жураев Ш.Ш. Применение компьютерного моделирования и получение навыков использования пакетов программ // Замонавий ишлаб чиқаришнинг муҳандислик ва технологик муаммоларини инновацион ечимлари халқаро илмий анжуман материаллари // Бухоро //2019. Б 343-346.
58. Ибрагимов У.М. Муҳандислик соҳасидаги олий таълим муассасаларида моделлаштириш жараёнида “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фанининг ўқитиш зарурияти. //Озиқ-овқат, нефтгаз ва кимё саноатини ривожлантиришнинг долзарб муаммоларини ечишнинг инновацион йўллари халқаро илмий-амалий конференция материаллари // Бухоро // 2020. Б. 666-668.
59. Ибрагимов У.М. "Внедрение методологии перевернутый класс в технические вузы в предмет по моделированию". //Материалы III международная научно-практическая конференция «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века // Нур-Султан. // 2019. С 43-47.

60. Исаева Т.Е. Классификация профессионально-личностных компетенций вузовского преподавателя / Педагогика. - №9, 2006. - С.55-60.
61. Ильин В.А «Электронные образовательные ресурсы. виды, структуры, технологии»/ Программные продукты и системы и алгоритмы.-№1-2014г.
62. Ишмуҳамммедов Р., Абдуқодиров А. Таълимда инновацион технологиялар.- Т.: Истеъдод, 2008.- 180 с.
63. Ибрагимов У.М., Олимов К.Т., Солиева О.К. “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” фанидан электрон дарслик(2-қисм) // Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. DGU 09449. 25.11.2020 й.
64. Ибрагимов У.М. “Муҳандисликда моделлаштириш дастурлари (CAD/CAM/CAE)” // Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. № DGU 08163. 08.05.2020 й.
65. Ибрагимов У.М. Исмойилов Ҳ.Б., Халилов Ф.В., Хожиев А.К. Ўқув юртлари учун якунйи тест назорат вариантларини генерация қилиш дастури //Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. № DGU 07422. 24.12.2019 й.
66. Ибрагимов У.М., Исмойилов Ҳ.Б., Исмойилов Ф.Б., Мухаммадиева З.Б. Windows ва Linux тизимларида ишлашни ўргатувчи дастур //Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. № DGU 04504. 28.06.2017.
67. Ибрагимов У.М., Гафуров К.Х., Саидов У.Б. Мева ва сабзавотларни қуритиш жараёнини АКТ ёрдамида бошқариш дастури //Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. № DGU 09445. 25.11.2020.
68. Қодиров Х.Ш. Касб таълими ўқитувчиларининг билим ва кўникмаларини шакллантиришда ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш методикасини такомиллаштириш пед. фан. фалсафа докт.... дис.

69. Кондратьев А. С. Современные проблемы в системе физического образования. // Проблемы совершенствования физического образования. Сборник научных статей. С.-Пб., Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 1998. - 188с.
70. Кларин М. В. Инновации в обучении: метафоры и модели. Анализ зарубежного опыта. - М.: Наука, 1997.
71. Кларин М.В. Инновационная модель обучения в зарубежных педагогических поисках. -М.: Арена, 1994.
72. Кулаков В.Е., Ситнова Е.В., Хромова Л.А. Личностно-ориентированные технологии при обучении физике. // Физика в школе и вузе. Сборник научных статей. С.-Пб.: Издательство РГПУ им. А.И.Герцена, 2005.
73. Курбанов Ш., Сейтхалилов Э. Управление качеством образования. Монография. – Ташкент: Шарк, 2004. – 705 с.
74. Коган В.З. Теория информационного взаимодействия / В.З.Коган. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1991. – 296 с.
75. Кравченя Э.М Информационные и компьютерные технологии в образовании.- Учебно-методическое пособие.-БНТУ-2017 год.
76. Казакевич В.М. Технологическое образование в век высоких технологий Школа и производство. - №1, 2001. - С. 2-5.
77. Камолдинов М., Вахобжонов Б. Инновацион педагогик технология асослари. Тошкент: Талқин, 2010. - 126 с.
78. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя - М. : АПН, 1990. - 149 с.
79. Кипнис М. Тренинг креативности. — М., 2004.
80. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. – М. 1989.
81. Кочарян Т.Э «Развитие методической компетентности преподавателя среднего профессионального учебного заведения в условиях последипломного образования», автореферат. к.п.н., Ставрополь-2014.
82. Кулюткин Ю.Н. Психология обучения взрослых. – М., 1985.

83. Кывырляг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике.- Таллин: Валгус, 1980.- 334 с.
84. Левитов Н. Д. Психология характера. - Изд. 3-е перераб. - М.: Просвещение, 1969.
85. Леонтьев А.Н. Мышление. // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. - М., 1981.
86. Лагутина А.А., Ханин С.Д. Формирование подходов к поиску методов экспериментального изучения физических явлений. // Физика в школе и вузе. Сборник научных статей. С.-Пб., Издательство РГПУ им. А.И.Герцена, 2005.
87. Лагутина А.А. Методы экспериментального исследования в содержании лекций по курсу общей физики. // Физика в школе и вузе. Выпуск 1. Международный сборник научных статей. - СПб.: Издательство РГПУ им. А.И.Герцена, 2004. - 332с.
88. Лаптев В.В. Важные проблемы компьютерного обучения в современной школе. // Проблемы совершенствования физического образования. С.-Пб., Издательство РГПУ им. Герцена, 1998. - 188с.
89. Лернер И.Я. Дидактическая система методов обучения. – М., 1976
90. Мурадова Ф.Р. Касб-ҳунар коллежларида "Информатика ва ахборот технологиялари" фанини ўқитишда дидактик ўйинлардан фойдаланиш методикасини такомиллаштириш педагогика фан. фалсафа доктори дис.
91. Маслоу А.Г. Мотивация и личность Пер. с англ. / А.Г. Маслоу. –СПб.: Евразия, 2008. – 479.
92. Марковина Э.Ф. Развитие ИКТ компетентности студента в образовательном пространстве: Дис. канд. пед. наук / Э.Ф.Морковина. – Оренбург, 2005. – 212 с., с. 30.
93. Метаева В.А. Рефлексия как метакомпетентность // Педагогика. - №3, 2006, - С57-61., с.57
94. Морева Н.А. Тренинг педагогического общения: учеб. пособие. — М., 2003.

95. Муслимов Н.А. Касб таълими Ўқитувчисини касбий шакллантиришнинг назарий-методик асослари: пед.фан.док.дисс.- Т.:2007.349 б.
96. Муслимов Н.А. Бўлажак касб таълими ўқитувчисини касбий шакллантириш. -Т.: Фан нашриёти, 2004. -130 б.
97. Муслимов Н.А., Абдуллаева Қ.М. ва бошқалар. Ўзбекистон Республикаси узлуксиз таълим стандартларининг давлат тизими. Олий таълим /5140900 - Касб таълими «5810300 – Сервис» йўналиши зарурий мазмуни ва бакалаврларнинг тайёргарлик даражасига қўйиладиган талаблар./ -Т.: 2004. -32 б.
98. Муслимов Н.А. Бўлажак ўқитувчиларни касбий фаолиятга тайёрлаш жараёнида компетентлик // Меҳнат ва касб таълими ўқитувчилари касбий компетентлигини таъминлашнинг интегратив технологиялари: Республика илмий-амалий конференция материаллари.- Тошкент: ТДПУ, 2010. - Б. 114-118.
99. Муслимов Н.А. Касб таълими ўқитувчисини касбий шакллантиришнинг назарий-методик асослари: Пед. фан. докт. ... дис. - Т.: ЎМКҲТТКМО ва УҚТИ, 2007. - 315 б.
100. Мухина С.А., Соловьева А.А. Современные инновационные технологии обучения. — М., 2008.
101. Нестеров В.В., Белкин А.С. Педагогическая компетентность: учеб. пособие / отв. за вып. В.Ю.Банных. –Екатеринбург, 2003.
102. Никандров В.В. Антитренинг или Контуры нравственных и теоретических основ психотренинга. — СПб., 2003. Ражабова С.Ф. Касб-ҳунар коллежи ўқитувчисининг касбий маҳоратини оширишнинг ташкилий-педагогик асослари. (Малака ошириш жараёнида): пед. фан. номз. … дис. - Т.: ЎМ, КҲТРИ, 2003. -176 с.
103. Норпулатова Х.А. Активные методы обучния,направленные на развитие самамостоятпльного и вторческого мышления студентов/ Молодой учёный.- 2012.-№1.Т.2-С 116-118.
104. Нутфуллаева Ш.Н. О технологии обучения «перекрёсная наметка идей» и «Аналогии»/ Молодой учёный.- 2012.-№1.Т.2-С 116-118.

105. Woratat M., Paul S.M, David V. “Pedagogical evaluation of simulation tools usage in Network Technology Education”. Journal World Transactions on Engineering and Technology Education. Vol.8, No.3, 2010. pages 321-326.
106. Олимов К.Т., Назимова Ф.Р., Алимов А.А. Личностно-деятельностно-ориентированные технологии в непрерывном профессиональном образовании. – 2012.
107. Олимов К.Т., Мавлонов Н., Ли Д.Э. Технология создания электронных учебников по специальным дисциплинам для профессионального образования // “Вестник науки” Международный научный журнал, Тольятти 2020 й, №1 (20).
108. Пурышева Н. С. Школьное физическое образование: анализ современной ситуации. // Физика в системе современного образования - 2005. Материалы восьмой международной конференции - С.-Пб., 29 мая - 3 июня 2005 г. - С.-Пб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. – 704 с.
109. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. Психология интеллекта. -М.: Просвещение, 1969.
110. Подласый И.П. Педагогика. М., Просвещение, 1996. - 631с.
111. Прохорова А.М. Большой энциклопедический словарь. – 2-е изд. – СПб., 2001. – 557 с.
112. Реформы и развитие высшего образования: Программный документ ЮНЕСКО, 1995.
113. Рубинштейн С. Л. О природе мышления и его составе. // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. - М., 1981.
114. Резник Н. А. Технология визуального мышления // Теория и практика продуктивного обучения. Коллективная монография под. ред. М. И. Башмако- ва. М.: Народное образование, 2000.
115. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. - М.: Просвещение 1975.

116. Резник Н.А. Методические основы обучения математике в средней школе с использованием средств развития визуального мышления: Дис. ...докт. пед. наук, Мурманск, 1997,- 223с.
117. Reusser K. Problem Solving beyond the Logic of Things: Con-textual Effects on Understanding and Solving Word Problems. Instructional Science 17:309-38.
118. Ronald E., Jangmi H., Simaan M. AbouRizk. 10th International Conference on Modeling and Applied Simulation, MAS 2011, Held at the International Mediterranean and Latin American Modeling Multiconference “THE USE OF SIMULATION AS A PEDAGOGICAL TOOL IN CONSTRUCTION EDUCATION”. pages 330-337.
119. Роберт И.В. Основные направления научных исследований в области информатизации профессионального образования / И.В. Роберт, В.А. Поляков. – М.: Образование и информатика, 2004. – 96 с.
120. Роберт И.В. Толкование слов и словосочетаний понятийного аппарата информатизации образования / И.В. Роберт // Информатика и образование. – 2004. – № 5. – С. 22-29; № 6. – С. 63-70.
121. Сабирова Г.С. Умумтаълим мактаблари ўқувчиларига инглиз тили олмошларини ахборот технологиялари асосида ўргатиш методикаси педагогика фанлари докторлик диссертацияси.
122. Д.А.Саватеев. Компьютерное моделирование в изучении физических основ электромагнитных явлений в курсах общей физики и специальных дисциплин технического вуза. диссертация по педагогике. С.Петербург-2007.
123. Сухарев В. А. Психология интеллекта. Донецк: Сталкер, 1997.
124. Shensheng T. “An Interactive Simulator-based Pedagogical (ISP) Approach for Teaching Microcontrollers in Engineering Programs”. Journal Advances in Engineering Education. SUMMER 2014.
125. Shokirov K.A., Ibragimov U.M. Yoshlarni ta`lim jarayonining barcha bosqichlarida o`z kelajagi uchun mutaxassisligini tanlashga ko`maklashda "TEXLAB" larning o`rni // “Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқодлар”

мавзусидаги Республика 15-кўп тармоқли илмий, масофавий онлайн конференция материаллари тўплами // Тошкент //2020. Б 214-216.

126. Саидов М.Х., Исманов М.А. Менеджмент и инновации современного профессионального образования. – Т., 2002. – 79 с

127. Сартакова Е.М. Социально-личностные компетенции и условия их развития [Электронный ресурс] / Е.М. Сартакова / http://www.jurnal.org/articles/2008/ped23.html.

128. Сидорук И.И. Проектирование информационно-образовательной среды в современном мире / И. И. Сидорук. – М.: Академия, 2012. – 256 с.

129. Семенов А.Л. Информационные и коммуникационные технологии в общем образовании: Теория и практика / А.Л. Семенов. – М. : ИНТ, 2006. – 326 с, с. 133-140.

130. Селевко Г.К. Компетентности и их классификация / Г.К. Селевко / Народное образование. 2004. – №4. – С. 138-144.

131. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н.; Под ред. В.А.Сластенина. /Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений – М.: Академия, 2002. – 576 с.

132. Сластенин В.А. Психология и педагогика :учеб. пособие для ву-зов / В.А.Сластенин, В.П.Каширин. – М.: Академия, 2001. – 480 с.

133. Солдаткин В.И. Преподавание в сети Интернет : учеб. пособие – М.: Высш. шк., 2003. – 792 сс.

134. Словарь иностранных слов и выражений. - М., 1997. - 602с.

135. Тухтаназаров Д.С. Нефть конларини бошқаришда параметрларни башорат қилишнинг компьютер моделлари техника фан. фалсафа докт... дис.

136. Тўраев Б.З. Информатика ва ахборот технологиялари соҳаси педагогларининг умумкасбий фанлар интеграциясида касбий компетентлигини шакллантириш педагогика фан. фалсафа доктори дис.

137. Трухин В. И., Струков Б. А. Болонский процесс и проблемы преподавания физики в классических университетах. // Физика в

системе современного образования - 2005. Материалы восьмой международной конференции - С.-Пб., 29 мая - 3 июня 2005 г. - С.-Пб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. - 704с.

138. Тихомиров О. К. Информационная и психологическая теории мышления. //Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. -М., 1981.

139. Темербекова А.А. Информационная компетентность личности учителя как социально-педагогическая проблема, монография / А.А. Темербекова, В.В. Бондарь. – М. : Изд-во МГУ, 2008. – 191 с, с. 23.

140. Тришина С.В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс] / С.В. Тришина / http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-11.htm. – В надзаг. : Интернет-журнал «Эйдос». – загл. с экрана.

141. Файзиев М.А. Талабаларнинг билим ва кўникмаларини компьютер имитацион модели асосида шакллантириш методикаси ("Информатика ва ахборот технологиялари" фани мисолида) пед. фан. номзоди дис.

142. Файзуллаев Б.А. Турли тавсифли объектлар ҳолатларини ташхислаш моделлари ва алгортмлари техника фан. фалсафа доктори дис.

143. Философский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983.

144. Фабрикантова Е.В., Полянская Е.Е. Современные информационные технологии в образовании. Оренбург Издательство ОГПУ 2017. – 85 с.

145. Файзиев Ш.И, Ибрагимов У.М., Гафуров К.Х., Усмонов А.У. Қисилган CO_2 билан экстракциялаш жараёнида ҳароратни ростлаш учун дастурий таъминот //Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. № DGU 04715. 15.09.2017.

146. Ханин С. Д. Физическое образование студентов естественнонаучных специальностей в условиях модернизации образования // Физика в системе современного образования - 2005. Материалы восьмой международной конференции. С.-Пб., 2005.

147. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс] / А.В. Хуторской / http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm.
148. Штофф В. А. Моделирование и философия, М.; JL, 1966.
149. Шишкина М.Н. Наиболее приемлемые в профильной школе технологии обучения физике. // Физика в школе и вузе. Сборник научных статей. С.- Пб., Издательство РГПУ им. А.И.Герцена, 2005.
150. Шрейдер Ю.А. Социокультурные и техникоэкономические аспекты развития информационной среды / Ю.А.Шрейдер // Информатика и культура. – Новосибирск, 1990. – С.51-52.
151. Эшмаматов И.А. Замонавий ахборот технологиялари муҳитида педагогларнинг ахборот коммуникатив компетентлигини ривожлантиришнинг назарий-педагогик асосларини шакллантириш педагогика фан. фалсафа д-ри дис.
152. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В.А.Ясвин. – М.: Смысл, 2001. – 365 с.
153. Хожиев А.К, Ибрагимов У.М., Халилов Ф.В. Arduino микроконтроллери асосидаги СДБ(сонди дасутрий бошқарув) плоттери ишчи механизмларини бошқариш учун дастур //Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги гувоҳномаси. № DGU 08489. 09.07.2020.
154. http://www.comsol.com/
155. http://www.delcam.uk/
156. http://www.mcs.com/
157. http://www.ziyonet.uz/
158. http://www.intuit.RU/
159. http://mathworks.com
160. http://ni.com
161. http://autodesk.com
162. http://ultimaker.ru
163. http://modela.com

МУНДАРИЖА

Кириш…….....……..... 3

I БОБ. ТЕХНИКА ЙЎНАЛИШИДАГИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА УМУМКАСБИЙ ФАНЛАРНИ ЎҚИТИШНИНГ ИЛМИЙ-НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ..... 5

1.1-§. Олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларни ўқитиш бўйича илмий тадқиқот ишлари таҳлили..... 5

1.2-§. Олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларини ўқитиш ҳолати, муаммолари ва уларни ҳал қилиш йўллари..... 19

1.3-§. Олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларини ўқитишда моделлаштириш дастурларидан фойдаланиш аҳамияти ва афзалликлари..... 29

II БОБ. ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА УМУМКАСБИЙ ФАНЛАРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ ДАСТУРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ ЎҚИТИШ МОДЕЛИ ВА МЕТОДИК ТАЪМИНОТИ..... 48

2.1-§. Олий таълим муассасаларида умумкасбий фанларини моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитиш модели..... 48

2.2-§. Олий таълим муассасаларида умумкасбий фанлари бўйича қўлланилган моделлаштириш дастурлари ва уларнинг методик таъминоти..... 64

2.3-§. “Дастурлаш тиллари базасида техник иловалар” умумкасбий фанини моделлаштириш дастурларидан фойдаланиб ўқитишнинг ахборот-методик таъминотини такомиллаштириш..... 79

III БОБ. ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА МОДЕЛЛАШТИРИШ ДАСТУРЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ УМУМКАСБИЙ ФАНЛАРИ АХБОРОТ-МЕТОДИК ТАЪМИНОТИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ БЎЙИЧА ТАЖРИБА СИНОВ ИШЛАРИ..... 88

3.1-§. Педагогик тажриба-синов ишларини ташкил этиш ва ўтказишда баҳолаш методикаси 88

3.2-§. Педагик тажриба-синов ишлари натижалари таҳлили..... 96

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР…….....……..... 108

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ……..……..... 113