

**ШАРОФ РАШИДОВ НОМИДАГИ САМАРҚАНД ДАВЛАТ  
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.03/30.01.2020.Ped.02.06 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ  
АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**САМАРҚАНД ДАВЛАТ ЧЕТ ТИЛЛАР ИНСТИТУТИ**

**ЛУТФИЛЛАЕВ УЛУҒБЕК МАХМУДОВИЧ**

**ВЕБ-ИЛОВА ДАСТУРИДА ЯРАТИЛГАН ВИРТУАЛ РЕСУРСЛАР  
АСОСИДА ОЛИЙ ТАЪЛИМ ЎҚУВ ЖАРАЁНИНИ  
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**13.00.06 - Электрон таълим назарияси ва методикаси**

**Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
АВТОРЕФЕРАТИ**

**Самарқанд – 2022**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертация автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Лутфиллаев Улуғбек Махмудович**

Веб-илова дастурида яратилган виртуал ресурслар асосида олий таълим ўқув жараёнини такомиллаштириш ..... 3

**Лутфиллаев Улуғбек Махмудович**

Совершенствование учебного процесса высшего образования на основе виртуальных ресурсов, созданных посредством программ веб-приложений 25

**Lutfillayev Ulugbek Makhmudovich**

Improving the higher education educational process based on virtual resources created in web applications ..... 47

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works ..... 51

**ШАРОФ РАШИДОВ НОМИДАГИ САМАРҚАНД ДАВЛАТ  
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.03/30.01.2020.Ped.02.06 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ  
АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**САМАРҚАНД ДАВЛАТ ЧЕТ ТИЛЛАР ИНСТИТУТИ**

**ЛУТФИЛЛАЕВ УЛУҒБЕК МАХМУДОВИЧ**

**ВЕБ-ИЛОВА ДАСТУРИДА ЯРАТИЛГАН ВИРТУАЛ РЕСУРСЛАР  
АСОСИДА ОЛИЙ ТАЪЛИМ ЎҚУВ ЖАРАЁНИНИ  
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**13.00.06 - Электрон таълим назарияси ва методикаси**

**Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
АВТОРЕФЕРАТИ**

**Самарқанд – 2022**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертация мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2022.3.PhD/Ped3808 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Самарқанд давлат чет тиллар институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (<http://samdu.uz/ixtisoslashgankengashlar>) ва “ZiyoNET” ахборот-таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Арипов Мерсаид Мирсиддиқович**  
Физика-математика фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Муминов Баходир Болтаевич**  
техника фанлари доктори, профессор  
**Файзиева Махбуба Рахимжоновна**  
педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

**Етакчи ташкилот:**

**Фарғона давлат университети**

Диссертация ҳимояси Самарқанд давлат университети хузуридаги илмий даражалар берувчи PhD. 03/30.01.2020.Ped.02.06 рақамли илмий кенгашнинг 2022 йил “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ куни соат \_\_\_\_\_ да мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 140104, Ўзбекистон, Самарқанд, Университет хиёбони кўчаси, 15-уй. Тел.: (99866) 239-15-23, факс: (99866) 239-15-53, e-mail: [devonxona@samdu.uz](mailto:devonxona@samdu.uz))

Диссертация билан Самарқанд давлат университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 140104, Ўзбекистон, Самарқанд, Университет хиёбони кўчаси, 15-уй. Тел.: (99866) 239-15-23

Диссертация автореферати 2022 йил «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.  
(2022 йил «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси.)

**Х.И.Ибраимов**

Илмий даражалар берувчи Илмий Кенгаш раиси, педагогика фанлари доктори, профессор.

**Ш.Р.Урақов**

Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш илмий котиби, фалсафа доктори (PhD) пед.ф.б.

**Н.Ш.Шодиёв**

Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, педагогика фанлари доктори, профессор.

## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда таълим тизимини сифат жиҳатидан ислоҳ қилиш, олий таълимга инновацион технологиялар, илғор хорижий тажрибалар, ахборот технологияларини кенг жорий этиш, жаҳон стандартларига жавоб бера оладиган юқори малакали мутахассислар тайёрлаш йўналишларида илмий изланишлар олиб боришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шунинг билан бир қаторда, ахборот – коммуникацион технологияларни таълим жараёнига татбиқ қилиш негизида веб-иловаларнинг турли жараёнларга дастурий таъминот сифатида сингдирилиши ва мазмунини ривожлантириш рақамли тараққиётнинг ҳозирги даврида тадқиқотчилар эътиборини доимий равишда жалб қилиб келмоқда. Дунёдаги ривожланган мамлакатлар таълим тизимида веб-иловаларнинг мазмуни, шаклланиши ва ривожланиш қонуниятларини тавсифлашда маълум воситалардан фойдаланувчиларнинг тафаккур қобилиятини инобатга олиш зарурлиги тўлиғича эътироф этилмоқда. Аммо, веб-иловалардан самарали фойдаланишга бевосита таъсир кўрсатадиган виртуал ресурсларнинг функционал-семантик мазмунини аниқлаш зарурати сақланиб қолмоқда. Узатилаётган ахборот мазмунига виртуал ресурс сифатида шакл ва мазмун бериш жараёнида унинг ташқи ва ички омилларига эътибор қаратиш лозим. Ушбу омилларни ажратиш ва илмий жиҳатдан тавсифлаш веб-илова дастурларининг долзарб вазибаларидандир. Ахборот–коммуникацион технологиялар соҳасидаги ислоҳотларни амалга ошириш жараёнида веб-иловалар дастурий таъминоти ҳам қатор афзалликлар яратиш билан инсон омилнинг иштирок этиш жараёнларини камайтириш борасида бир қатор вазибалар қўймоқда.

Мамлакатимизда ахборот– коммуникацион технологиялар йўналишини назарий асослари тадқиқи ҳамда ушбу изланишлар натижаларини узлуксиз равишда ўқув жараёнига жорий этиш амалиётига татбиқ қилиш масаласи барчанинг эътиборида турибди. Ахборот – коммуникацион технологиялар йўналишини пухта эгаллаш, ҳамкорлик алоқаларини чуқурроқ ёйиш ҳамда ривожланишига замин яратиш Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегиясида “Илмий тадқиқот ва инновацион фаолиятини рағбатлантириш, илмий ва инновацион ютуқларини амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш, олий ўқув юртлари ва илмий тадқиқот институтлари ҳузурида ихтисослаштирилган илмий-экспериментал лабораториялар, юқори технология марказлари ва технопаркларни ташкил этиш”<sup>1</sup> масалаларининг устувор стратегик йўналиши сифатида белгилаб қўйилган. Бу эса, ахборот–коммуникацион технологиялар соҳасида ҳам илмий изланишлар кўламини кенгайтиришга кенг имкониятлар яратади. Ахборот–коммуникацион технологияларнинг асосий воситаларидан бири компьютер имитацион моделларини ўқув жараёнининг барча

---

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон фармони.

босқичларига татбиқ этиш аниқ, табиий ва ижтимоий-гуманитар фанларни виртуал ўқитиш имкониятини кенгайтиради. Шунингдек, таълим муносабати иштирокчилари учун маблағ тежалиши, экологик тоза муҳитда мустақил шуғулланишга имконият яратилиши, хавфсиз фойдаланишда афзаллиги, таҳсил олувчиларда ўқув жараёнига бўлган қизиқишини ҳамда илмий-тадқиқотларга бўлган мотивациянинг ошиши билан тавсифланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”, 2019 йил 8 октябрдаги ПФ-5847-сон “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”, 2018 йил 19 февралдаги ПФ-5349-сон “Ахборот технологиялари ва коммуникациялари соҳасини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги фармонлари, 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сон “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш тўғрисида”, 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сон “Олий таълим муассаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарорлари ҳамда ва мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъриий ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу тадқиқот иши муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Компьютер имитация усуллари таълим жараёнига татбиқ қилиш муаммолари устида ўзбек олимлари М.М.Арипов, Ф.М.Закирова, Н.Тайлақов, А.А.Абдукодиров, М.Ҳ.Лутфиллаевлар изланиш олиб боришган<sup>2</sup>.

МДҲ мамлакатлари олимлари Ю.Н.Павловский, Н.В.Белотелов, Ю.И.Бродский, М.В.Власов, А.С.Акопов, Н.Н.Лычкина, Е.Н.Гусева, М.В.Ядровская, Т.В.Чернякова, В.С.Тимченко, Н.Н.Майоров, Ю.В.Берчун, И.В.Кукушкин, В.М.Лебедев, М.Ю.Барбашин, Е.В.Константинов, Р.Ю.Лопаткин, Р.Шаннон, Т.Ж.Шрайбер, Н.П.Бусленко, С.А.Яковлева, В.М.Глушкова, Е.А.Бабкина, Ю.И.Рижикова ва бошқаларнинг илмий ишларида компьютер ёрдамида дарс беришга қодир мутахассисларни ўқитиш ва ўқитиш жараёнида янги ахборот технологияларидан фойдаланишнинг

---

<sup>2</sup>М.М.Арипов, М.Х.Лутфиллаев. Информатика ва ахборот технологиялари. –Тошкент: Университет 2017. – 139 б; Ф.М.Закирова. Информатика и информационные технологии.- Ташкент: 2007. – 176 б; А.А.Абдукодиров. Бошланғич таълимда информатика элементларини ўқитиш методикаси. –Тошкент: 2016. – 72 б; Н.Тайлоқов, Р.Ҳамдамов, У.Бегимкулов. Таълимда ахборот технологиялари. –Тошкент: 2010. – 120 б;

дидактик ва услубий асосларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш масалалари таҳлил қилинган<sup>3</sup>.

Хориж олимларидан Joseph V.Cohn, David J.Combs, Antonio Anglero Jr, Brian R. Johnson, Charles E. Cunningham, Ken Deal, Alan Neville, Heather Rimas ва бошқаларнинг илмий тадқиқотларида имитацион моделларни яратиш, уларнинг структуравий-функционал таркиби, КИМ асосида ўқитишда интерфаоллик тамойилларига асосланган таълим жараёнини ташкил этиш муаммолари тадқиқ қилинган<sup>4</sup>.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Самарқанд давлат чет тиллар институтида “ОТ – Атех -2018-519 “Компьютер имитацион моделлар асосида виртуал ресурслар Web - иловасини дастурий таъминотини яратиш” мавзусидаги илмий-тадқиқот йўналиши доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** веб-илова дастурида яратилган виртуал ресурслардан фойдаланиб олий таълим муассасалари ўқув жараёнини такомиллаштиришдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

веб-илова дастури асосидаги виртуал ресурсларни компьютер имитацион моделлардан фойдаланиб ўқитиш технологияларини аниқлаштириш;

фрейм технологиялари асосида веб-иловалар дастурий таъминотининг (билимлар базаси, берилганлар базаси, педагогнинг шахсий кабинети, талабанинг шахсий кабинети, тест назорат саволлари) тузилмаларини ишлаб чиқиш ва босқичларини аниқлаштириш;

веб-илованинг тузилмаси асосида унинг алгоритмининг ва дастурий таъминотини ишлаб чиқиш ва “Одам ва ҳайвонлар физиологияси”, “Ўсимликлар физиологияси” виртуал ресурсларни яратишда талабаларнинг мустақил фикрлаш, касбий фаолиятга тайёрлик, ижодий ташаббус каби омилларини ривожлантириш босқичларини такомиллаштириш;

“Одам ва ҳайвонлар физиологияси”, “Ўсимликлар физиологияси” виртуал ресурсларни веб-иловалар дастури асосида ўқув жараёнига жорий этиш учун квалиметрик метод асосида математик формулалар ишлаб чиқиш ва тажриба-синовдан ўтказиш.

**Тадқиқотнинг объекти** олий таълим муассасаларида веб-илова дастурий таъминотидан фойдаланиб, таълим самарадорлигини ошириш жараёни

---

<sup>3</sup>Ю.Н.Павловский, Н.В.Белотелов, Ю.И.Бродский Имитационное моделирование. –Москва: Академия, 2008. – 220 с; А.С.Акопов Имитационное моделирование. –Москва: Издательство Юрайт, 2014. –389 с; Н.Н.Лычкина Имитационное моделирование экономических процессов. – Москва: 2005. –164 с; Т.В.Чернякова. Методика обучения работе с пользователями информационных систем. – Екатеринбург: РГППУ, 2011. – 81 с

<sup>4</sup> Joseph V. Cohn, David J. Combs, Antonio Anglero Jr, Brian R. Johnson Medical Modeling and Simulation Based Training Return on Investment Decision Mode – Berlin: Heidelberg, 2013. – 147 б; Charles E. Cunningham, Ken Deal, Alan Neville, Heather Rimas Modeling the Problem-based Learning Preferences of McMaster University Undergraduate Medical Students Using a Discrete Choice Conjoint Experiment – German. 2006. – 20 б.

белгиланган бўлиб, унда Фарғона, Андижон ва Наманган ҳамда Самарқанд давлат университетларининг 747 нафар 3-босқич талабалари респондент сифатида жалб қилинган.

**Тадқиқотнинг предмети** олий таълим муассасаларида веб-илова дастурий таъминотидан фойдаланиб компьютер имитацион моделлари ёрдамида яратилган ресурслар асосидаги ўқув жараёнининг мазмуни, шакллари ва воситалари олинган.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот давомида тизимли ёндашув–тадқиқот объектининг яхлитлигини ёритиб бериш, анъанавий–электрон ахборот виртуал ресурс яратишнинг моделлари ва технологиялари; моделлаштириш – математик моделлаштириш, компьютер имитацион моделлар; тадқиқотда соҳага доир илмий, ДТС, ўқув дастури, дарслик ва илмий-методик адабиётларни қиёсий-танқидий ўрганиш ва таҳлил қилиш, социологик-педагогик (кузатиш, суҳбат, анкета, сўровнома) усуллар; педагогик тажриба-синов; натижаларни математик-статистик таҳлил этиш ва умумлаштиришдан фойдаланилди.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги:**

веб-иловалар дастурий таъминоти тузилмалари (билимлар, берилганлар базалари, педагогнинг шахсий кабинети, талабанинг шахсий кабинети) булутли (GoogleDrive, OneDrive, Dropbox Mega) технологиялар имплементацияси воситасида табиий фанлар йўналишидаги “Одам ва ҳайвонлар физиологияси”, “Ўсимликлар физиологияси” ўқув курслари мазмунан такомиллаштирилган;

веб-илованинг дастурий таъминоти “Энг қисқа йўл”, “Кесилган дарахт” каби фрейм технологиялари воситасида ишлаб чиқилган билимлар базаси, назорат саволларига устуворлик бериш асосида такомиллаштирилган;

“Одам ва ҳайвонлар физиологияси”, “Ўсимликлар физиологияси” ўқув курслари бўйича яратилган виртуал ресурслардан фойдаланиб маъруза, амалий ва лаборатория машғулотларини ташкил этишнинг конвергент (интеллектуал фикрлаш) ва дивергент (ижодий фикрлаш) методикалари аниқлаштирилган;

компьютер имитацион моделлардан фойдаланиб ўқитиш технологиялари воситасида ўқув жараёнини Веб-илова дастури виртуал ресурслари (электрон кутубхона, Google Apps булутли технологияси, медиа таълим ва виртуал таълим) визуаллаштириш ва масофадан таълим олиш асосида такомиллаштирилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари:**

Электрон таълим назарияси ва методикаси веб-иловалардан фойдаланиб, компьютер имитацион моделларини таълим жараёнига татбиқ қилиш мазмуни бойитилган;

“Одам ва ҳайвонлар физиологияси”, “Ўсимликлар физиологияси” ўқув фанларининг ҳар биридан 18 тадан жами 36 та компьютер имитацион моделлар ишлаб чиқилган;

компьютер имитацион моделлар асосидаги виртуал ресурсларни веб-иловалардан фойдаланиб ўқитиш технологияларини лойиҳалаштириш босқичлари (концептуал, технологик, операцион) контекстидаги тамойиллар асосида такомиллаштирилган ва “Ўқув жараёнида компьютер имитацион моделлар” номли монография яратилган (Германия: Лап-Ламберт, 2020 й.);

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Электрон таълим назарияси ва методикасидаги методологик назарий қарашлар, ёндашувлар, муаммони ҳал қилишнинг таянч усулларига мурожаат қилган ҳолда амалга оширилганлиги, ваколатли идоралардан ишончли далолатномалар олинганлиги, чиқарилган хулосаларнинг қаътийлиги, қўлланилган тамойиллар ва методлар ҳамда уларнинг назарий асослари билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти электрон таълим назарияси ва методикаси мазмуни назарий ғоялар, қарашлар билан бойитилганлиги, компьютер имитацион моделлар асосидаги виртуал ресурсларни веб-иловалардан фойдаланиб ўқитиш технологияларини такомиллаштириш босқичлари назарий қарашлар асосида исботланганлиги билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти “Одам ва ҳайвонлар физиологияси”, “Ўсимликлар физиологияси” ўқув фанларидан яратилган компьютер имитацион моделлар олий таълим жараёнига татбиқ этилганлиги, “Ўқув жараёнида компьютер имитацион моделлар” номли монографиядан эса, профессор-ўқитувчилар веб-иловалардан фойдаланиб, ўқитиш технологиялари такомиллаштирилганлиги, компьютер имитацион моделлар воситасида виртуал ресурслардан квалиметрик метод асосида тажриба-синов ишларини амалга оширишда фойдаланиш мумкинлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Компьютер имитацион моделлар асосида виртуал ресурслар учун веб-иловалар дастурий таъминотидан фойдаланиш методикаси бўйича қўлга киритилган натижалар асосида:

веб-илованинг дастурий таъминоти “Энг қисқа йўл”, “Кесилган дарахт” каби фрейм технологиялари воситасида ишлаб чиқилган билимлар базаси, назорат саволларига устуворлик бериш асосида такомиллаштирилган таклифлардан “ОТ – Атех -2018-519 “Компьютер имитацион моделлар асосида виртуал ресурслар Web - иловасини дастурий таъминотини яратиш” мавзусидаги лойиҳанинг амалий топшириқларини бажаришда фойдаланилган (Самарқанд давлат чет тиллар институтининг 2021 йил 29 сентябрдаги 2380/3002.01-сон маълумотномаси). Натижада, виртуал ресурслардан веб-илова дастури сифатида фойдаланишнинг назарий ва амалий жиҳатлари

аниқланган, табиий фанлар йўналиши бўйича ишлаб чиқилган имитацион моделларни ўқув жараёнига татбиқ этиш сифати ва самарадорлиги ошган;

веб-иловалар дастурий таъминоти тузилмалари (билимлар, берилганлар базалари, педагогнинг шахсий кабинети, талабанинг шахсий кабинети) булутли (GoogleDrive, OneDrive, Dropbox Mega) технологиялар имплементацияси воситасида табиий фанлар йўналишидаги “Одам ва ҳайвонлар физиологияси”, “Ўсимликлар физиологияси” ўқув курслари мазмунан такомиллаштирилганлиги юзасидан илмий тавсиялардан “И-2016-4-15 “Кутубхона ресурсларидан мобил алоқа асосида тармоқдан фойдаланишнинг дастурий таъминотини яратиш ва татбиқ этиш (олий таълим муассасалари мисолида)” мавзусидаги амалий лойиҳада белгиланган вазифаларни бажаришда фойдаланилган (Самарқанд давлат чет тиллар институтининг 2021 йил 29 сентябрдаги 2380/3002.01-сон маълумотномаси). Натижада, олий таълим муассаларининг барча фанларидан виртуал ресурслар яратиш ва улардан ўқув жараёнида фойдаланишни кенг йўлга қўйиш борасида тавсиялар ишлаб чиқилган;

компьютер имитацион моделлардан фойдаланиш бўйича ўтказилган тажриба-синов ишларининг самарадорлигини аниқлашга мўлжалланган квалиметрик методларни қўллаш юзасидан ишлаб чиқилган илмий тавсиялардан “И-2016-4-15 “Кутубхона ресурсларидан мобил алоқа асосида тармоқдан фойдаланишнинг дастурий таъминотини яратиш ва татбиқ этиш (олий таълим муассасалари мисолида)” мавзусидаги амалий лойиҳада белгиланган вазифаларни бажаришда фойдаланилган (Самарқанд давлат чет тиллар институтининг 2021 йил 29 сентябрдаги 2380/3002.01-сон маълумотномаси). Натижада, виртуал ресурсларни ўқув жараёнига татбиқ қилиш имкониятлари кенгайган ва талабаларда мотивацион-қизиқиш ривожлантирилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқотнинг натижалари 8 та, шу жумладан, 4 та республика, 4 та халқаро илмий-амалий конференцияларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 18 та илмий мақола ва тезислар чоп этилган. Шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссиясининг докторлик диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 8 та, жумладан, 5 та республика ва 3 та хорижий журналларда нашр қилинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, уч боб, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан таркиб топган. Ишнинг умумий ҳажми 113 саҳифани ташкил қилади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олимлар томонидан ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазибалари, объекти ва предмети тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ҳамда амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг “Виртуал ресурсларни ўқув жараёнига татбиқ қилишда компьютер имитацион моделлардан фойдаланиш асослари” деб номланган биринчи бобида хорижий ва Республика олимларининг ахборот-коммуникацион технологиялар асосида ўқув жараёнини ташкил этиш борасида олиб борган илмий-тадқиқотлар таҳлили, ўқув жараёнида имитацион моделлардан фойдаланиш турли кўринишларда ўз аксини топганлиги ва ўқув-ўрганиш мобайнида турли кўринишдаги моделлардан фойдаланиб келинганлиги ҳамда виртуал ресурс бу реал объектларни тасвирловчи ва улардан фойдаланиш имкониятини берувчи ресурслар эканлиги таъкидланган.

Хорижий ва МДХ мамлакатларининг олимлари томонидан олиб борилган илмий –тадқиқот ишларларида виртуал ресурслар, веб-сайтлар ва веб-иловалар ўртасидаги асосий фарқлар кўрсатилган. Шулардан бири-интерфаоллик бўлиб бу фойдаланувчи ва веб-саҳифа билан ўзаро таъсирнинг турли даражаларидаги ўзаро алоқасидир.

Илмий-тадқиқот веб-илова дастурий таъминотидан фойдаланиб компьютер имитацион моделлари ёрдамида яратилган виртуал ресурслар асосида олий таълим муассасалари ўқув жараёнини такомиллаштириш масалаларига бағишланганлиги ва веб-иловалар фойдаланувчига веб-сайтдан маълумотни ўқиш, балки уни бошқариш имкониятини яратиши. бундай имкониятни мулоқот сифатида кўриш мумкинлиги ва фойдаланувчилар сайт интерфейси орқали ўзаро алоқада бўлиб, ҳужжатларни юклаш, электрон тўлов, онлайн чат, ва ҳ.к. каби имкониятларга эга бўлиши асосланган.

Бугунги кунда аксарият веб-сайтлар интерактив режимда ишлайди. Фойдаланувчилар учун қулай бўлиш учун сайт муаллифлари сайтларига имконияти кичик бўлган веб-иловаларни қўшадилар.

Веб-сайтлар кўпроқ кўриш, маълумот ўқиш ёки аудио файлларни тинглаш ва веб-иловаларга ташриф буюрувчилар билан алоқада бўлишга қаратилган.

Шуни таъкидлаш лозимки, кейинги вақтларда педагогика йўналишидаги таълим муассасаларида ҳам турли кўринишдаги имитацион моделлардан фойдаланиш борасида илмий ишланмалар яратилмоқда. Компьютер имитацион моделларидан фойдаланишнинг асосий сабабларидан бири объектларга нисбатан жуда ҳам арзон муқобил восита эканлигидадир.

Бу борада компьютер имитацион моделлари асбоб-ускуна ва жиҳозларсиз виртуал ҳолатда бирор бир физик жараённи моделлаштириш асосида виртуал

лабораторияларни ўтказишга имконият яратади. Бу нафақат катта миқдорда маблағларнинг тежалишига, балки экологик тоза муҳитда ва мустақил шуғулланишга имконият яратиши билан афзал эканлигини тасдиқлайди.

Веб-илова ва электрон курслар учун сайт танлашда, биринчи қарашда танлов қилиш жуда қийин. Веб-сайтлар ва веб-иловалар браузерларда ишлаётганлиги сабабли, улар интернетга боғланган бўлиши ва интеграция, интерактивлик ва фойдаланувчи авторизацияси хусусиятлари асосида камраб олинган бўлиши лозим.

Масалан табиий фанлар йўналишида 2001 йилдаги Нобель мукофотининг лауреати К.Виман томонидан «Physics Education Technology» (PhET) сайти яратилган. PhET сайтида ҳар хил мавзуларга оид моделлар мавжуд бўлиб, улар Java ва Macromedia flash дастурларида яратилган.

PhET сайтида тақдим этилаётган моделлар очик таълим ресурслари (Open Education Source) бўлиб, хоҳлаган фойдаланувчи талабалар ундан бепул фойдаланишлари мумкин. PhET даги моделлар сони 100 дан ортиқ бўлиб улар физика, математика, кимё фанларига оид намоиш тажрибаларини ўтказиш, виртуал лаборатория ишларини ташкиллаштириш ва моделлаштириш имкониятига эга. PhET дастурини <http://phet.colorado.edu> сайтидан кўчириб олиш имконияти мавжуд.

PhET дастуридаги моделлардан физика, математика, химия ва биология фанларидан дарс машғулотларида намоиш тажрибалари сифатида, виртуал лаборатория машғулотларини ташкиллаштиришда кенг фойдаланиш мумкин.

Компьютер имитацион моделларининг кам миқдорда молиявий маблағлар талаб этмаслиги маълум тадқиқотларни талабалар томонидан такроран қайта-қайта мустақил бажариш имкониятини яратади. Компьютер имитацион моделларидан фойдаланишнинг яна бир афзаллик томони уларнинг хавфсиз эканлигидир. Баъзи тадқиқотларни амалга ошириш инсон ҳаёти учун хавф туғдиради, масалан, ядро физикасига оид бўлган ҳодисаларни ўрганиш. Бундай тадқиқот катта миқдорда молиявий харажат талаб этибгина қолмасдан, тадқиқотчилар ҳаётига хавф туғдириши мумкин.

Компьютер имитацион моделларидан фойдаланиш жараёнида талабалар маъруза вақтида ўрганган билимларини виртуал бўлсада ҳаётга тадбиқ қилишни ўргандилар. Тадқиқотлар жараёнида билимларини янада мустаҳкамлаш билан бир қаторда назария ҳамда ҳаётий тадқиқотларнинг ривожланишига бевосита хисса қўшиш имконияти яратилади. Бундан ташқари имитацион моделларнинг эментларини ўзгартиришга реал тадқиқотларга яқин натижалар берадиган даражада ёндошишлари мумкин. Бундай имконият талабаларни “тингловчи” вазифасида қолмасдан, бевосита илмий-тадқиқот ишларида ҳамкорликка айлантиради. Натижада талабаларнинг ўқув жараёнига бўлган қизиқишининг ҳамда илмий-тадқиқотларга бўлган иштиёқининг ортишига олиб келади.

Интеграция туфайли веб-иловалардан фойдаланувчилар ҳақидаги маълумотлар автоматик равишда маълумотлар базаси тизимида (МБТ) тўпланади ва сақланади.

Баъзи ҳолларда, сайт муаллифлари ташриф буюрувчиларни кўпроқ шахсийлаштирилган таркиб билан таъминлаш учун МБТ интеграциясидан фойдаланадилар. Аммо, веб-иловалардан фарқли ўлароқ, веб-сайтлар билан бундай интеграция кўшимча функциядир. Ушбу жараён веб-сайт ёки тизимга кириш учун фойдаланувчи маълумотларини киритишни ўз ичига олади. Ушбу хусусият ҳар қандай шахсий маълумотни талаб қиладиган тизимлар учун муҳимдир. Бундан ташқари, ушбу босқичда хавфсизликка алоҳида эътибор бериш талаб этилади. Фойдаланувчиларнинг шахсий маълумотларидан рухсатсиз кириш имкониятини минималлаштириш ҳам алоҳида аҳамият касб этади.

Веб-сайтлардан фарқли ўлароқ, веб-дастурлар кўпинча авторизацияни талаб қилади ва фойдаланувчи талабаларга веб-сайтларга қараганда кўпроқ имкониятларни тақдим этади. Кўпгина сайтларда авторизация мавжуд. Баъзи ҳолларда, рухсатсиз фойдаланувчиларга мавжуд бўлмаган кўшимча функцияларни таъминлашда хизмат қилади. Масалан, рўйхатдан ўтмаган фойдаланувчилар фақат мақолаларни кўриш имкониятига эга бўлсалар, рўйхатдан ўтганлар эса, шарҳ қолдириши, мақолаларни ижтимоий тармоқларда баҳс учун имконият яратиш функциясини бажариши мумкин. Бу эса ўз навбатида, спамни тўсиш, авторизация қилишга кенг йўл очади ва веб-сайтлар учун ҳам, веб-иловалар учун ҳам ҳимояланиш учун зарур бўлган воситалардан бирига айланади.

Таълим жараёнида муваффақиятли комбинация орқали ахборот порталлари ёки онлайн-курсларни яратишда веб-сайт ва веб-иловалардан фойдаланиш бугунги куннинг долзарб масалаларидан ҳисобланади.

Веб-илова ва электрон курслар учун сайт танлашда, биринчи қарашда танлов қилиш жуда қийин. Веб-сайтлар ва веб-иловалар браузерларда ишлаётганлиги сабабли, улар интернетга боғланган бўлиши ва интеграция, интерактивлик ва фойдаланувчи авторизацияси хусусиятлари асосида қамраб олинган бўлиши лозим.

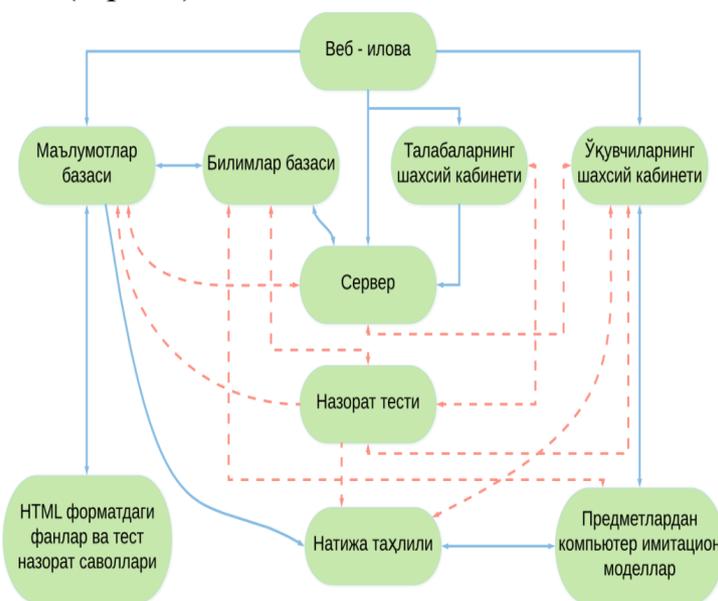
Диссертацияда олий таълим муассасаларида ўқитиладиган предметлардан компьютер имитацион моделлари асосида виртуал ресурсларнинг веб-илова дастурини яратиш масаласи кўйилган. Тадқиқотнинг асосий мақсади ўқув жараёнида ахборот-коммуникацион технологияларнинг воситаларидан фойдаланиб дарс бериш жараёнининг самарадорлигини ошириш учун янги технологиялар ишлаб чиқишдан иборат. Диссертацияда табиий фанларга тегишли мавзулар буйича компьютер имитацион моделлар асосида виртуал ресурслар яратиш ва ўқув жараёнига жорий этиш методикасини яратиш билан бир қаторда олий таълимда ўқитиладиган бошқа барча предметлардан виртуал ресурслар яратиш методологиясини ишлаб чиқиш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Бугунги кунда мультимедиа технологиялари асосида ўқув жараёнини ташкил этиш, талабаларнинг вақтини тежашга, берилаётган мавзуларнинг мазмун-моҳиятини очиб беришга ҳамда уларни мустақил ўрганишга мутлақо бошқача кўринишдаги имконият яратади. Бу деган сўз компьютер имитацион

моделлар асосида яратилган виртуал ресурслардан (мультимедиали электрон ўқув қўлланмалар) фойдаланиб маъруза, амалиёт дарсларини ташкил қилиш имконияти яратилса бир томондан, иккинчи томондан талабаларга қулай, ихтиёрий вақтда билим олиш ва ушбу предметлар буйича масофадан ўқитиш имкониятини яратади. Веб-илова технологиясидан бошқа олий таълим муассасаларининг предметларини ўқитишда ҳам фойдаланиш мумкин.

Олий таълим муассасаларида компьютер имитацион моделлари асосидаги виртуал ресурслар учун веб-илова дастурий таъминотини яратиш ва ўқув жараёнида фойдаланиш учун Республикадаги мавжуд илмий адабиётлар, интернет маълумотлар ва хорижий илмий марказларда чоп этилган илмий нашрлар ўрганиб чиқилди. Жумладан, интернет нашрларида веб-иловалар тушунчаси, уларнинг тузилмаси, элементлари ва моделлари ҳамда яратиш алгоритмлари ўрганилиб, таҳлил этилди.

Компьютер имитацион моделлари асосидаги виртуал ресурслар учун яратилаётган веб-иловалар дастурий таъминотини яратиш учун уларнинг умумий тузилмасига алоҳида эътибор қаратиш лозим. Бунинг боиси ушбу веб-иловаларни яратишдан мақсад виртуал ресурслар асосида ўқув жараёнининг самарадорлигини оширишга қаратилган. Шунинг учун ушбу веб-илованинг тузилмаси бошқа веб-иловаларга нисбатан мазмун моҳияти нуқтаи-назаридан тубдан фарқ қилади (1-расм).



**1-расм. Компьютер имитацион моделлари асосидаги виртуал ресурслар учун яратилаётган веб-илованинг тузилмаси**

Веб-илова дастурий таъминотининг тузилмасида маълумотлар базаси, билимлар базаси, сервер технологияси, педагогнинг шахсий кабинети, талабанинг шахсий кабинети ва назорат қилиш механизмлари билан узвий боғланган элементлар камраб олинган.

Веб-илованинг умумий тузилмасида олий таълим ўқув жараёнининг самарадорлигини оширишга қаратилган компьютер имитацион модел (КИМ) асосида яратилган виртуал ресурслардан фойдаланиш технологияси тасвирланган. Тузилмада КИМ асосидаги виртуал ресурслардан фойдаланиш

веб-илова дастури ёрдамида амалга ошириш механизми ёритилган. Шу боис тузилмада билимлар базаси, маълумотлар базаси, талабанинг шахсий кабинети, ўқитувчининг шахсий кабинети, предметлардан компьютер имитацион моделлар жамланмаси, назорат тестлари, предметларнинг электрон нусхалари ва натижаларни таҳлил қилиш элементлари қамраб олинган.

Диссертациянинг **“Компьютер имитацион моделлар асосидаги виртуал ресурсларнинг веб-илова дастуридан фойдаланиб биология йўналишидаги фанларни ўқитиш методикаси”** номли иккинчи бобида компьютер имитацион моделлар асосидаги виртуал лабораториядан фойдаланиш етарли даражада характеристикага эга бўлмаган ҳисоблаш ускуналари ёрдамида фойдаланувчилар учун тажрибалар ўтказишга имконият яратади. Ушбу ёндашув ўқув жараёни учун ҳам, илмий мақсадлар учун ҳам катта қизиқиш уйғотиши, фақатгина тажрибаларнинг индивидуал параметрларини ўзгартиришга имкон берадиган апплетлар ёки компьютер моделларидан фарқли ўлароқ, мультимедиали электрон қўлланмалар ва виртуал лабораторияларда яратилган компьютер имитацион моделлар таҳсил олувчига янада мослашувчан, қулай имкониятларни яратади.

Олий ўқув юртларида ўқитиш усуллари тизимлаштириш катта аҳамиятга эга. Самарали ва оддий тузилган тузилмалар асосида самарали ва қулай бўлган билим ва малака даражаларини эгаллашга имконият яратади. Бундай тузилмалар асосида яратилган виртуал ресурслар ва уларнинг КИМ веб-илова тарзида фойдаланилиши таҳсил олувчиларнинг билим ва кўникмаларини ривожланишига самарали таъсир кўрсатади ва тарбиявий характерга молик бўлган масалалар ечимини топишга ёрдам беради. Шу сабабли, олий таълим ўқув жараёнида кўзда тутилган ўқув курслари учун КИМ асосида виртуал ресурслар яратиш ва улардан веб-илова сифатида фойдаланиш методикасини ишлаб чиқиш муҳим масалалардан ҳисобланади. Тадқиқот мобайнида веб-илова томонидан қўлланиладиган компьютер имитацион моделлари асосида виртуал ресурсларнинг таркибий тузилиши белгиланди ва уларнинг тузилмалари ишлаб чиқилди.

2016-2017, 2017-2018, 2019-2020 ўқув йилларида виртуал ресурсларнинг тузилиши ва алгоритмини расмийлаштириш учун тадқиқот доирасида муаллиф томонидан ишлаб чиқилган фрейм тузилмасидан фойдаланилди.

Фрейм – бу стереотипли вазиятни ифодалаш учун маълумотларни акс эттирувчи тузилма. Ҳар бир фрейм билан ҳар хил турдаги маълумотлар боғланган. Унинг бир қисми ушбу фреймдан қандай фойдаланишни билдиради, иккинчиси унинг бажарилиши асосида бажариладиган вазифалар, учинчиси агар вазифалар бажарилмаса нима қилиш кераклигини кўрсатади.

Агар, биз фреймларни тугунлар ва улар орасидаги боғланишлар тармоғи, деб ҳисоблайдиган бўлсак, унда фреймнинг "юқори қисми" аниқ белгиланган, чунки улар ҳар доим мўлжалланган вазиятга нисбатан амал қиладиган тушунчалар томонидан шакллантирилади. Қуйи қисмларида одатий мисоллар ёки маълумотлар билан тўлдирилиши керак бўлган кўплаб махсус қирраликлар-терминаллар ёки "ячейкалар" мавжуд.

Тадқиқотда аниқланишича, ҳар бир терминал берилган масалаларни бажариш шартларини ўрнатиши мумкин. Оддий шартлар маркерлар билан белгиланади, масалан, терминалнинг вазифаси ҳар қандай мавзу, ёки мос ўлчамдаги объект ёки маълум турдаги пастки фреймга кўрсатгич бўлиши мумкин. Турли хил терминал фреймларига киритилган тушунчалар ўртасидаги муносабатларни аниқлаш учун янада мураккаб шароитлардан фойдаланилади.

Виртуал ресурсларнинг тузилмаларини фреймлар шаклида белгилаш учун қуйидаги белгилашларни киритамиз:

BD(МБ)- маълумотлар базаси, KNWD(ББ)- билимлар базаси, Web-P (ВЕБИ)-Web илова, SER (СЕР)- Сервер, PCST (ТШК)- Талабанинг шахсий кабинети, PCTCH (ПШК)- педагогнинг шахсий кабинети, TQ (ТҚ)- тест саволлари, LMD (ЎМБ)- ўқув материаллар базаси, KSM (КИМ)- Компьютер имитацион модел, CQ (НС)- назорат саволлари, MOD (МОД)- модель, ALG (АЛГ)- алгоритм, SOFTW (ДТ) – дастурий таъминот, NUMSUBJ (ЎФС)- ўқув фанлар сони

Бундай ҳолда, ҳар бир мавзу бўйича KSM мазмуни қуйидаги фрейм билан белгиланади:

$$KSM_{i,j} = (MOD_k + ALG_k + SOFTW_k) \text{ Бу ерда,}$$

$MOD_k$ ,  $k$  –нчи имитацион моделлар,  $ALG_k$ -  $k$ -нчи алгоритм,  $SOFTW_k$  –  $k$ -нчи алгоритмнинг дастурий таъминоти.

Шундай қилиб, ҳар бир предмет учун –KSM фреймлар тўплами ишлаб чиқилди ва уларни  $KSM_{i,j} - \bar{i} = 1, n, \bar{j} = 1, k$  кўринишида белгиладик. Бу ерда  $KSM_{i,j}$  – бу,  $i$ - нчи KSM,  $j$ -нчи предметни билдиради.

Энди қуйидаги белгилашларни киритамиз:  $NUMSUBJ_l$  -бу ўқув предметларининг сони бўлиб  $\bar{i} = 1, m$ . У ҳолда қуйидаги тенглик ўринли бўлади.

$KNWD = (KSM_{i,j} + TQ)$ ,  $BD = (NS_k + CQ)$ .  $KNWD$  ва  $BD$  интеллектуал тизимларнинг асосини ташкил этишини ҳисобга олганда қуйидаги тенглик ўринли.  $IS = \{KNWD - BD + TQ + CQ\}$

Энди  $KSM_k$   $k$ -чи предметнинг  $k$ - мавзуга тегишли KSM. Бу ерда  $1, k$  та предметлар мавжуд. Ҳар бир мавзу унинг мазмунига боғлиқ равишда камида 3 та моделдан ташкил топган бўлади. Улар ягона моделга бирлаштирилган бўлиши ҳам мумкин.

Шундай қилиб,  $MOD_{e,k,n}$   $k$ -нчи предметга тегишли  $n$ -чи мавзуни билдиради. Фрейм  $MOD_{e,k,n} - \bar{1}, k$  -предметлар ва  $\bar{1}, k$  мавзулардан ташкил топган.  $MOD_{e,k,n}$  ни яратиш учун ҳар бир мавзуга тегишли параметрларни аниқлаш лозим. Параметрларни тўпланини  $d_e$  деб белгилаймиз.  $e - \bar{1}, e$ -бу KSM фреймниг  $k$ -чи предметининг параметрларини билдиради.  $MOD_{e,k,n}$  ни яратиш учун предметнинг қайси параметрлардан боғлиқ эканлигини аниқлаш лозим.  $d_{e,k,l,n}$  – бу  $1 - n$  нчи предметнинг  $k - n$  нчи моделининг  $e$  та параметрини билдиради.

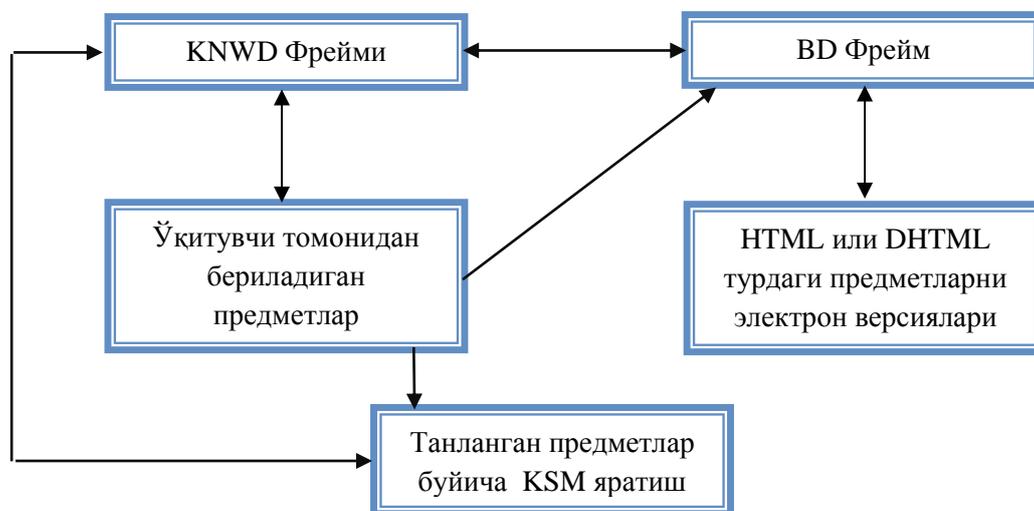
Виртуал ресурсларни  $VR_i = \bar{1}, n (i = 1, 2, \dots, n)$  деб белгилаймиз. Ўқув режага боғлиқ мутахассисликнинг ҳар бир предмети D кўринишидаги реал

объектлардан ташкил топган бўлиши мумкин. У ҳолда  $VR_i \in D$  бу ерда  $D$  мутахассислик йўналишлари. У ҳолда қуйидаги тенглик ўринли  $VR_i \neq (i = \overline{1, n})$  бўлиб улар  $D$  соҳага тегишли бўлиб  $t$  вақтга боғлиқ бўлади. .

У ҳолда  $VR_i \in D(t)$  кўринишини олади. Энди  $VR_i$  виртуал ресурсни  $D$  соҳанинг қайси предметга қарашли эканлигини аниқлаш учун унинг аниқ предметга боғлиқлигини аниқлаймиз. Яъни,  $VR_i \in NUMSUBJ_i$  бошланлиги сабабли, уларнинг боғлиқлиги қуйидагича аниқланади.  $VR_i \in D_i(t)$  ва фрейм  $VR_i \in P_j \in D(t)$  бўлиб, фрейм KSM ҳар бир фрейм учун  $VR_i$  қуйидагича аниқланади:  $KSM \in VR_i \in P_j \in D(t)$ .

Шундай қилиб (VebP) веб-дастурларда ишлатиладиган KSM асосида виртуал ресурсларни тавсифлаш учун ҳар хил даражадаги фреймлар ишлатилади. Масалан, семантик жиҳатдан бир-бирига яқин бўлган фреймлар гуруҳлари фрейм тузилмасига бирлашади. Муҳим ҳаракатларнинг натижалари тизим фреймлари орасидаги ўзгариш шаклида тақдим этилади. Бу маълумотларнинг муҳимлиги ва уларнинг қийматини эътиборга олган ҳолда моделлаштириш билан бир қаторда веб-иловаларда фрейм технологиясидан фойдаланиш учун унинг самарадорлигини оширишга имконият яратади.

Тадқиқотда таклиф қилинаётган схемалар, KNWD ва MB фреймларининг "Ўқитувчи танлаган мавзу", "HTML ёки DHTML форматида ўқув курслари бўйича электрон версиялар", "Танланган мавзулар бўйича КИМ ишланмалари" ўзига хос кўринишга эга (2-расм):



**2-расм. KNWD ва BD фреймлар стурктураси**

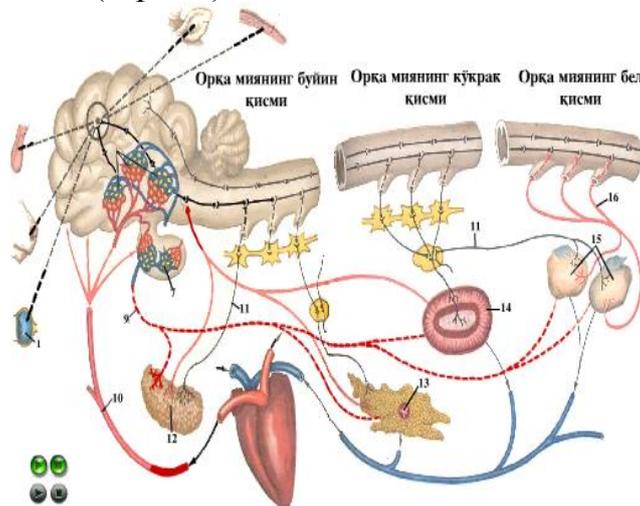
Расмда акс эттирилганидек, (VebP) веб-дастурларда ишлатиладиган KSM асосида виртуал ресурсларни тавсифлаш учун ҳар хил даражадаги фреймлар ишлатилади. Масалан, семантик жиҳатдан бир-бирига яқин бўлган фреймлар гуруҳлари фрейм тузилмасига бирлаштирилади. Муҳим ҳаракатларнинг натижалари тизим фреймлари орасидаги ўзгариш шаклида тақдим этилади. Бу маълумотларнинг муҳимлиги ва уларнинг қийматини эътиборга олган ҳолда моделлаштириш билан бир қаторда веб-иловаларда фрейм технологиясидан фойдаланиш асосида таълимнинг самарадорлигини оширишга имконият яратиши асосланган.

Тадқиқотда виртуал ресурсларни ўқув жараёнига татбиқ қилишда “Одам ва ҳайвонлар физиологияси”, “Ўсимликлар физиологияси” ўқув курсларидан компьютер имитацион моделларнинг ишлаб чиқилганлиги акс эттирилган бўлиб, бир қатор мавзуларни қамраб олган.

Тадқиқот даврида КИМ асосида виртуал ресурсларни яратиш ҳар бир фаннинг мазмун моҳиятидан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқилди. Бунинг учун КИМ яратишга мўлжалланган мавзулар фан ўқитувчиси билан ҳамкорликда танлаб олинди. Мавзуларни мазмунидан келиб чиққан ҳолда уларга мос КИМлар танланди. КИМларни танлашда мавзунинг ички ва ташқи хоссаларини намоён этадиган ва ўз навбатида қисқа мазмундаги КИМлар яратиш асос қилиб олинди. Фан ўқитувчиси билан ҳамкорликда сценарий ишлаб чиқилди. Сценарийда фаннинг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда яратилаётган КИМларнинг умумий тузилмаси ва уларга тегишли маълумотлар базаси танланди.

Ҳар бир КИМ лар учун танланган мавзулардан келиб чиққан ҳолда уларнинг ишлаш тамойиллари келишиб олинди ва шу тамойиллар асосида дарсларни ўтиш методикаси ишлаб чиқилди. Дарс машғулотларини ташкил этиш ушбу яратилган сценарийлар асосида олиб борилади ва талабаларга ўзаро мулоқот қилиш имкониятини беради.

“Одам ва ҳайвонлар физиологияси” фанидан организмнинг ички муҳитига таъсир қилувчи омилларнинг рецепторлар томонидан қабул қилиниши ва ички органлар фаолиятидаги ўзгаришлар бўйича жараённи КИМ асосида виртуал ресурс яратилди ва фан ўқитувчиси томонидан овозли равишда тушунтирилди (3-расм).



**3-расм. Ҳайвонларда бошқарувчи механизмларнинг ўзаро боғлиқлигини тасвирлайдиган имитацион модел**

Диссертациянинг “Виртуал ресурсларни ўқув жараёнига татбиқ қилишда компьютер имитацион моделлардан фойдаланиш бўйича ўтказилган педагогик тажриба- синов ишлари ва уларнинг самарадорлиги” номли учинчи бобида диссертациядан олинган натижалар бўйича тажриба-синов ишларининг назарий жиҳатларини ишлаб чиқиш борасида қуйидаги ишлар амалга оширилганлиги яъни:

1. Педагогик тажриба синов аппарати аниқланди ва тажриба синовларни таснифлаш учун илмий адабиётлар таҳлили ўтказилди;

2. Педагогик тажриба синов ўтказиш услубияти, яъни, виртуал ресурсларни ўқув жараёнига татбиқ қилишда компьютер имитацион моделлардан фойдаланиш хусусиятлари аниқланди;

3. Олинган натижалар таҳлили асосида хулоса ва тавсиялар ишлаб чиқилган.

Олинган натижаларнинг ишончилигини қарор топтириш учун биз 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 ўқув йилларида ўтказилган педагогик-тажриба синов натижасида олинган маълумотлар таҳлилини ўтказдик. Таҳлиллардан аниқланишича, Фарғона давлат университети Табиий фанлар факультетининг 3-босқичида 158 нафар талабалари, Андижон давлат университети Табиий фанлар факультетининг 3-босқич 174 нафар талабалари ва Наманган давлат университети Математика ва Биотехнология факультетининг 3-босқич 162 нафар талабалари, Самарқанд давлат университетининг Биология факультети 3-босқич 151 нафар талабалари ҳамда университетларда фаолият юритаётган илмий-педагогик ходимлари орасида ўтказилган тажрибаларда виртуал ресурсларни ўқув жараёнига татбиқ қилишда компьютер имитацион моделлардан фойдаланишнинг самарадорлиги аниқланди. Жами тажриба-тадқиқот ишларида 766 нафар талаба-респондентлар ва 129 нафар профессор-ўқитувчилар қамраб олинди.

Ҳозирги кунда бутун бир илмий йўналиш фаол ривожланиб, предметлар сифатини миқдорий тавсифлашга, яъни квалиметрияга қаратилган йўналиш ривожланиб бормоқда. Квалиметрия (лотин "квали"дан—"сифат" ва қадимги юнон "metro"—"ўлчов") методологияси ва мураккаб ривожлантириш муаммоларини, ва баъзи ҳолларда, ҳар қандай объектлар (объектлар, ҳодисалар, жараёнлар) сифатини тизимли миқдорий баҳолашни ўрганади илмий ва мушоҳада юритиш учун назарий ва амалий илмий-тадқиқотлар олиб боришни тақозо қилади.

Ушбу илмий-тадқиқотда талабалар ўзлаштиришининг сифат ва миқдор ўзгаришларини аниқлаш мақсадида квалиметрия методидан фойдаландик.

Бу эса ўз навбатида педагогик тажриба-синов олиб бориш учун асос сифатида хизмат қилди. Тажриба-синовни ўтказиш жараёнида талабалар ўзлаштиришининг миқдор ва сифат кўрсаткичларини аниқлаш асосида хулоса ва таклифлар ишлаб чиқилди.

Квалиметриқ метод асосида педагогик тажриба-синов ишларини ташкил этиш учун асос сифатида хизмат қилади. Тажриба-синов жараёнида талабалар ўзлаштиришини миқдор ва сифат кўрсаткичларини аниқлаш асосида хулоса ва таклифлар ишлаб чиқилган.

Квалиметриқ методни қўллаш учун дастлаб қуйидаги белгилашларни киритамиз:

Аъло<sub>5,0Н</sub> оралиқ назоратда аъло (беш) баҳо олган талабаларнинг сифат кўрсаткичи

Аъло<sub>5,ЯН</sub> якуний назоратда аъло (беш) баҳо олган талабаларнинг сифат кўрсаткичи

Яхши<sub>4,ОН</sub> оралик назоратда яхши (тўрт) баҳо олган талабаларнинг сифат кўрсаткичи

Яхши<sub>4,ЯН</sub> якуний назоратда яхши (тўрт) баҳо олган талабаларнинг сифат кўрсаткичи

Қониқарли<sub>3,ОН</sub> оралик назоратда қониқарли (уч) баҳо олган талабаларнинг сифат кўрсаткичи

Қониқарли<sub>3,ЯН</sub> якуний назоратда қониқарли (уч) баҳо олган талабаларнинг сифат кўрсаткичи

Қониқарсиз<sub>2,ОН</sub> оралик назоратда қониқарсиз (икки) баҳо олган талабаларнинг сифат кўрсаткичи

Қониқарсиз<sub>2,ЯН</sub> якуний назоратда қониқарсиз (икки) баҳо олган талабаларнинг сифат кўрсаткичи

$N_{5,ОН}$  оралик назоратда аъло (беш) баҳо олган талабалар сони

$M_{гр}$  гуруҳдаги талабалар сони

$$Аъло_{5,ОН} = \frac{N_{5,ОН} \cdot 100}{M_{гр}} \quad (3.1)$$

Ишлаб чиқилган формула асосида яъни, масалан,  $N_5=5$  та  $M_{гр} = 25$  та талаба бўлса оралик баҳо  $Аъло_{5,ОН} = \frac{5 \cdot 100}{25} = 20\%$  бўлади. Бу ерда  $N_{5,ОН}$  оралик назоратида (ОН) аъло баҳо олганлар сони,  $M_{гр}$  гуруҳдаги талабалар сони,  $Аъло_{5,ОН}$  ОНдан аъло баҳо олган талабаларнинг фоизи. Худди шунингдек,

$$Аъло_{5,ЯН} = \frac{N_{5,ЯН} \cdot 100}{M_{гр}} \quad (3.2)$$

формуласи ёрдамида ЯНдан аъло баҳо олган талабаларнинг фоизи аниқланади. Энди

$$Яхши_{4,ОН} = \frac{N_{4,ОН} \cdot 100}{M_{гр}} \quad (3.3)$$

ёрдамида ОНдан яхши (4 баҳо) ўзлаштирган талабалар фоизи аниқланади.

$$Яхши_{4,ЯН} = \frac{N_{4,ЯН} \cdot 100}{M_{гр}} \quad (3.4)$$

Худди шунингдек ЯНдан яхши ўзлаштирган талабаларнинг фоизини аниқлаш мумкин.

$$Қониқарли_{3,ОН} = \frac{N_{3,ОН} \cdot 100}{M_{гр}} \quad (3.5)$$

$$Қониқарли_{3,ЯН} = \frac{N_{3,ЯН} \cdot 100}{M_{гр}} \quad (3.6)$$

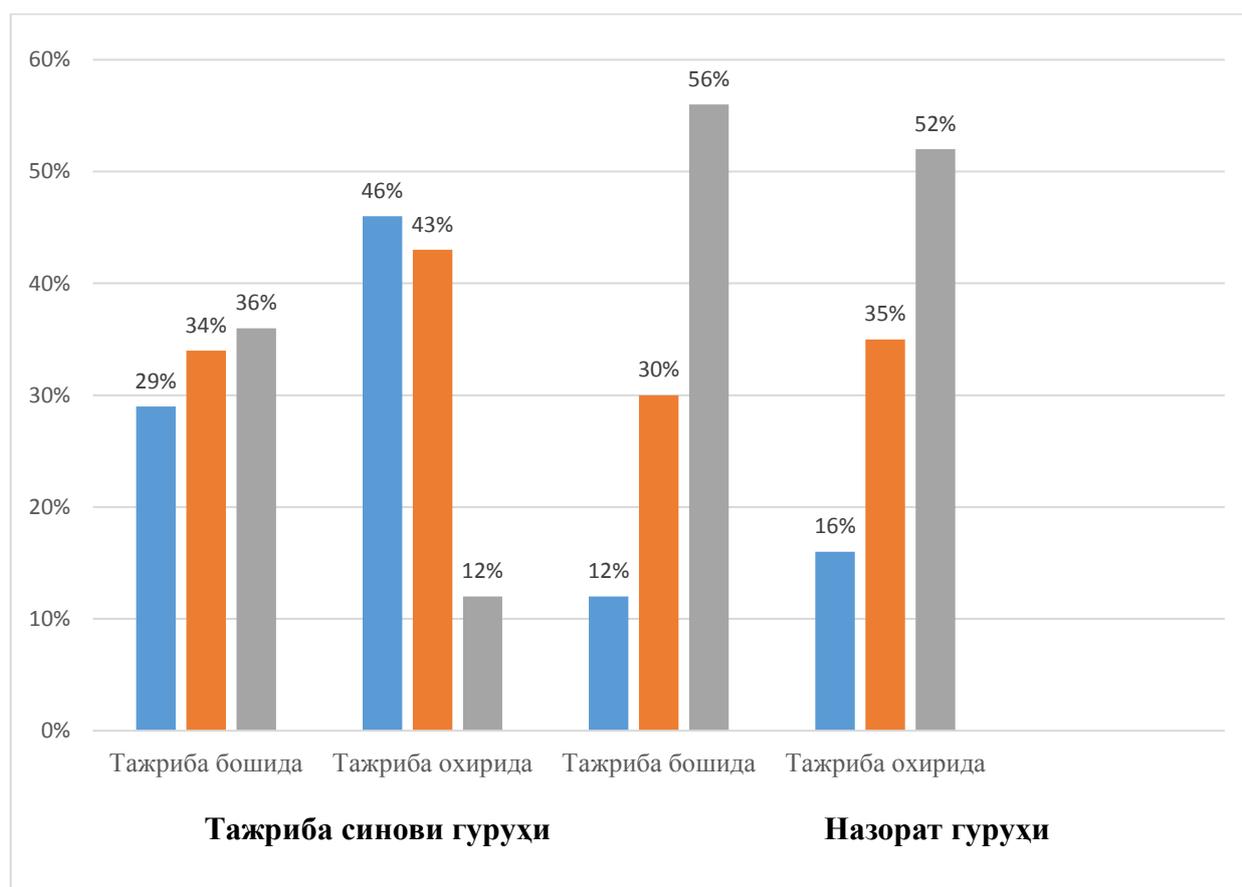
$$Қониқарсиз_{2,ОН} = \frac{N_{2,ОН} \cdot 100}{M_{гр}} \quad (3.7)$$

$$Қониқарсиз_{2,ЯН} = \frac{N_{2,ОН} \cdot 100}{M_{гр}} \quad (3.8)$$

Қуйидаги жадвал ва гистограммаларда талабалар ўзлаштиришининг сифат ва миқдор ўзгаришига доир маълумотлар келтирилган.

**Тажриба-синов ўтказилган олий таълим муассасалари бўйича умумий натижалар**

Тажриба –синов ўтказилган олий таълим муассасалари бўйича умумий натижалар	Ўзлаштириш	Тажриба гуруҳи $m=747X_i$				Назорат гуруҳи $n=735Y_i$			
		Тажриба бошида талаба сони	%	Тажриба охирида талаба сони	%	Тажриба бошида талаба сони	%	Тажриба охирида талаба сони	%
Юқори		216	29	350	46	91	12	117	16
Ўрта		258	34	327	43	224	30	265	35
Қуйи		273	36	28	12	420	56	353	47



**4-расм. Тажриба-синов ўтказилган олий таълим муассасалари бўйича умумий натижалар гистограммада**

Юқоридаги 3.1-3.8 формулалар ёрдамида талабалар ўзлаштиришининг сифат кўрсаткичлари фоизларда аниқланди.

## ХУЛОСА

Илмий-тадқиқот ишидан олинган натижалар асосида қуйидаги хулоса ва тавсиялар ишлаб чиқилди:

1. Виртуал ресурсларни ўқув жараёнига татбиқ қилишда компьютер имитацион моделлардан фойдаланишнинг мавжуд ҳолати ўрганилди ва веб-иловалар буйича интернет маълумотлари, хорижий ҳамда республикада нашр этилган илмий адабиётлар таҳлил қилинганда, глобал ахборот асрида илм-фан ва ишлаб чиқаришда интеграциялашув жараёнининг жадал ривожланиши турли соҳа вакилларининг талаб ва эҳтиёжларини ўрганиш, виртуал ресурсларни ўқув жараёнига татбиқ қилиш, компьютер имитацион моделларидан фойдаланиш тизимини ишлаб чиқишни тақоза этиши аниқланди ва ва шу асосида назарий ва амалий жиҳатдан ишланмалар яратилиши лозимлигини яна бир қарра исботлайди.

2. Дунёнинг етакчи илмий муассасаларида таълим жараёнига ахборот-коммуникация технологияларини қўллашга доир инновацион фаолиятга йўналтирилган илмий изланишлар олиб борилиши, республикамизда сўнгги йилларда компьютер имитацион моделларини ишлаб чиқишга тўртки бўлиб хизмат қилади ҳамда таълим жараёнини умумжаҳон таълим стандартларига мос равишда ташкил этиш учун турли халқаро ташкилотлар билан алоқалар ривожлантирилиши борасида амалий ишлар кўламини кенгайтириш лозимлигини асослайди.

3. Виртуал ресурсларни ўқув жараёнига татбиқ қилишда компьютер имитацион моделлар базасини шакллантириш фанларни ўқитиш методикаси доирасида муҳим аҳамият касб этади. Шу жиҳатдан тадқиқот доирасида “Одам ва ҳайвонлар физиологияси” ва “Ўсимликлар физиологияси” ўқув фанларида келтирилган мавзулар буйича имитацион моделлар танланиб. Веб-иловалар дастурий таъминотининг умумий структураси ишлаб чиқилди ва унинг самарадорлик даражаси юқори эканлиги тадқиқотлар натижасида аниқланди.

4. Компьютеримитацион моделлар асосидаги виртуал ресурслар тузилмасини тасвирлашда фрейм технологияларидан фойдаланилиши электрон таълим назарияси ва амалиётида муҳим аҳамият касб этиши тажриба-тадқиқот мобайнида исботланди.

5. Виртуал ресурсларни ўқув жараёнига татбиқ қилишда “Одам ва ҳайвонлар физиологияси”, “Ўсимликлар физиологияси” ўқув курсларидан компьютер имитацион модел (КИМ) ларни ишлаб чиқиш учун мавзулар имитация андозалари асосида танлаб олиниши натижасида таҳсил олувчиларнинг ковергент, диверган мушоҳада юритиш жараёнларининг интенсивлашуви аниқланди.

6. Тадқиқот мавзусидан келиб чиқиб, веб-иловалар дастурий таъминотининг умумий фрейм структурасига мос алгоритм яратилди ва ушбу алгоритмга мос тарзда веб-илова дастури ишлаб чиқилди.

7. Веб-иловалар умумий структураси ва алгоритми ҳамда дастурий таъминоти компьютер имитацион моделлар асосидаги виртуал ресурслар билан тўлдирилиши мақсадга мувофиқлиги исботланди ва веб-иловалар дастурий таъминоти билан тўлдирилган виртуал ресурслардан олий таълим муассасаларининг ўқув жараёнида фойдаланиш методикаси шакллантирилди.

8. Компьютер имитацион моделлар асосидаги виртуал ресурсларни веб-илова дастуридан фойдаланиб ўқитиш методикасини ишлаб чиқишда олий таълимдаги ўқув курслари бўйича яратилган виртуал ресурсларнинг мавзуларини танлаш асосида уларнинг ички ва ташқи хоссаларини намоён қиладиган компьютер имитацион моделлари ўқув жараёнига жорий этилди.

9. Самарқанд, Андижон, Наманган ва Фарғона вилоятларидаги олий таълим муассасаларининг бакалаврият таълим йўналишидаги 3-босқич талабалари орасида ушбу моделлар апробацияси амалга оширилиб, илмий тадқиқот фаззининг ишончли эканлиги тажриба-тадқиқот натижасида аниқланди.

10. Тавсия этилаётган методикани қўллаш асосида талабаларда: ўқув курсига мотивация ҳосил бўлиб, фанни ўзлаштириш самарадорлиги 14%га ошди. Ўқув курсининг мазмунидан келиб чиққан ҳолда талабаларда таянч компетенцияларни шакллантиришга имконият кенгайди.

11. Илмий-тадқиқотда талабалар ўзлаштиришининг сифат ва миқдор ўзгаришларини аниқлаш учун квалиметрия методларидан фойдаланилди ва талабаларда ахборот билан ишлаш, логистик ва бошқа компетенциялар ўстирилди; юксак саводхонлик, методик ранг-барангликдан фойдалана олиш кўникма ва малакалари ривожлантирилганлиги аён бўлди.

12. Педагогик тажриба-синов ишларини олиб бориш учун асос сифатида қўлланилган квалиметрик методлар талабалар томонидан ўқув фанини ўзлаштиришнинг миқдор ва сифат кўрсаткичларини белгилаб берди. Шунингдек, олинган натижалар таҳлили асосида хулоса ва тавсиялар ишлаб чиқилди.

Бўлажак олий маълумотли педагогик кадрларнинг касбий фаолиятига оид, КИМ асосидаги виртуал ресурслар ёрдамида билим ва кўникмаларини ривожлантириш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари асосида қуйидаги методик тавсиялар ишлаб чиқилди:

1. Бўлажак мутахассисларнинг, касбий фаолиятига оид, КИМ ёрдамида яратилган виртуал ресурслар асосидаги ўқув курсларидан ўқув-методик ва визуаллаштиришни такомиллаштириш стратегиясини ишлаб чиқиш.

2. Бугунги куннинг инновацион талабларига жавоб берувчи рақобатбардош мутахассис кадрлар тайёрлашни такомиллаштиришда, олий

таълим муассасаларида ўқитиладиган ўқув курслари дастурларининг КИМ асосида мазмунини такомиллаштириш.

3. Олий таълим муассасаларида мутахассис кадрлар тайёрлашда КИМ ёрдамида яратилган виртуал ресурсларни барча ўқув курслари бўйича тайёрлаш ва ўқув жараёнига жорий қилиш.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ПРИ ПРИСУЖДЕНИЮ  
НАУЧНОЙ СТЕПЕНИ PhD.03/30.12.2020.Ped.02.01 ПРИ  
САМАРКАНДСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ  
ИМЕНИ ШАРОФ РАШИДОВА**

---

**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ  
ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ**

**ЛУТФИЛЛАЕВ УЛУГБЕК МАХМУДОВИЧ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ВИРТУАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ,  
СОЗДАНЫХ ПОСРЕДСТВОМ ПРОГРАММ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ**

**13.00.06 – Теория и методика электронного образования**

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации доктора философии (PhD) по педагогическим наукам**

**Самарканд – 2022**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована за №В2022.3.PhD/Ped3808 в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.**

Диссертация выполнена в Самаркандском государственном институте иностранных языков, на кафедре гуманитарных наук и информационных технологий.

**Научный руководитель:** **Арипов Мерсаид Мирсиддинович**  
доктор физико-математических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Муминов Баходир Болтаевич**  
доктор технических наук, профессор

**Файзиева Махбуба Рахимжоновна**  
доктор философии (PhD) по педагогическим наукам

**Ведущая организация:** **Ферганский государственный университет**

Защита диссертации состоится на заседании научного совета PhD. 03/30.01.2020.Ped.02.06 по присуждению учёных степеней при Самаркандском государственном университете “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2022 года в \_\_\_ часов (Адрес: 140104, Узбекистан, Самарканд, Университетский бульвар, 15. Тел.: (99866) 239-15-23, факс: (99866) 239-15-53, e-mail: devonxona@samdu.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Самаркандского государственного университета (зарегистрирован за № \_\_\_). Адрес: 140104, Узбекистан, Самарканд, Университетский бульвар, дом 15. Тел.: (99866) 239-15-23

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года.  
(Протокол реестра № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года)

**Х.И.Ибраимов**

Председатель Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор педагогических наук, профессор

**Ш.Р.Ураков**

Учёный секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор философии по педагогическим наукам, PhD.

**Н.Шодиёв**

Председатель Научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, доктор педагогических наук, профессор

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В настоящее время особое внимание уделяется реформированию качества системы образования, широкому применению инновационных технологий, передового иностранного опыта, информационных технологий в высшем образовании, ведению научных изысканий по направлениям подготовки высококвалифицированных специалистов, отвечающих мировым стандартам. Наряду с этим, в данный период цифрового развития внимание исследователей привлекает распространение и развитие содержания веб-приложений в качестве программного обеспечения для различных процессов на основе применения информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе.

Полностью признаётся необходимость учёта мыслительных способностей пользователей определённых средств при характеристике содержания, закономерностей формирования и развития веб-приложений в образовательной системе развитых стран мира. Однако, при этом следует определить функционально-семантическое содержание виртуальных ресурсов, непосредственно воздействующих на эффективное использование веб-приложений. В процессе придания формы и содержания смыслу передаваемой информации необходимо обратить внимание на внешние и внутренние факторы. Выделение данных факторов и их научная характеристика являются актуальными задачами программ веб-приложений.

В процессе реализации реформ в сфере информационно-коммуникационных технологий намечен ряд задач по сокращению процессов участия человеческого фактора посредством создания ряда преимуществ с помощью программного обеспечения веб-приложений.

Вопрос исследования теоретических основ направления информационно-коммуникационных технологий в нашей стране и непрерывного практического применения результатов данных исследований находится в центре внимания.

Создание основ для досконального овладения направлением информационно-коммуникационных технологий, расширения и развития сотрунических связей является приоритетным стратегическим направлением вопросов стимулирования научно-исследовательской и инновационной деятельности, формирования эффективных механизмов внедрения научных и инновационных достижений в практику, организации специализированных научно-экспериментальных лабораторий, центров высоких технологий и технопарков при высших учебных заведениях и научно-исследовательских институтах в стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан. Это создаёт возможности для расширения масштаба научных изысканий в сфере информационно-коммуникационных технологий.

Применение компьютерных имитационных моделей, являющихся одним из основных средств информационно-коммуникационных технологий, на всех стадиях учебного процесса, расширяет возможность виртуального изучения точных, естественных, социальных и гуманитарных наук, а также характеризуется экономией средств участников образовательных отношений, созданием возможности для самостоятельных занятий в экологически чистой среде, безопасным использованием, повышением интереса учащихся к учебному процессу, а также мотивации к научным исследованиям.

Данное исследование в определённой степени служит реализации задач, установленных указами Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года “О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан”, №УП-5847 от 8 октября 2019 года “Об утверждении концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года”, №УП-5349 от 19 февраля 2018 года “О мерах по дальнейшему совершенствованию сферы информационных технологий и коммуникаций”, постановлениями №ПП-2909 от 20 апреля 2017 года “О дальнейшем развитии системы высшего образования”, №ПП-3775 от 5 июня 2018 года “О дополнительных мерах по повышению качества образования в высших образовательных учреждениях и обеспечению их активного участия в широкомасштабных реформах, осуществляемых в стране”, и другими нормативно-правовыми актами по данной деятельности.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данная диссертация выполнена в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики I. “Формирование системы инновационных идей и пути их реализации по социальному, правовому, экономическому, культурному, духовно-просветительскому развитию информационного общества и демократического государства”.

**Степень изученности проблемы.** Узбекские учёные М.М.Арипов, Ф.М.Закирова, Н.Тайлаков, А.А.Абдукодиров, М.Х.Лутфиллаев<sup>5</sup> провели изыскания по проблемам применения компьютерных имитационных методов в образовательном процессе.

Учёные стран СНГ Ю.Н.Павловский, Н.В.Белотелов, Ю.И.Бродский, М.В.Власов, А.С.Акопов, Н.Н.Лычкина, Е.Н.Гусева, М.В. Ядровская, Т.В.Чернякова, В.С. Тимченко, Н.Н.Майоров, Ю.В.Берчун, И.В.Кукушкин, В.М.Лебедев, М.Ю.Барбашин, Е.В.Константинов, Р.Ю.Лопаткин, Р.Шаннон, Т.Ж.Шрайбер, Н.П.Бусленко, С.А.Яковлева, В.М.Глушкова, Е.А.Бабкина, Ю.И.Рижикова и др. проанализировали вопросы разработки и совершенствования дидактических и методических основ использования

---

<sup>5</sup>М.М.Арипов, М.Х.Лутфиллаев. Информатика ва ахборот технологиялари. –Тошкент: Университет 2017. – 139 б; Ф.М.Закирова. Информатика и информационные технологии.- Ташкент: 2007. – 176 с; А.А.Абдукодиров. Бошланғич таълимда информатика элементларини ўқитиш методикаси. –Тошкент: 2016. – 72 б; Н.Тайлоков, Р.Хамдамов, У.Бегимкулов. Таълимда ахборот технологиялари. –Тошкент: 2010. – 120 б;

новых информационных технологий в процессе обучения специалистов, способных преподавать при помощи компьютера<sup>6</sup>.

Иностранные учёные Joseph V.Cohn, David J.Combs, Antonio Anglero Jr, Brian R. Johnson, Charles E. Cunningham, Ken Deal, Alan Neville, Heather Rimas и др. исследовали проблемы создания имитационных моделей, их структурно-функциональный состав, проблемы организации процесса образования на основе принципов интерактивности при преподавании на основе КИМ<sup>7</sup>.

**Связь исследования с планами научно-исследовательской работы высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательского направления Самаркандского государственного института иностранных языков на тему “ОТ – Атех -2018-519 “Создание программного обеспечения Web – приложения виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей”.

**Цель исследования** заключается в совершенствовании учебного процесса высших образовательных учреждений с использованием виртуальных ресурсов на основе веб-приложения.

**Задачи исследования:**

выявление технологий преподавания с использованием компьютерных имитационных моделей виртуальных ресурсов на основе программы веб-приложения;

разработка и определение структур программного обеспечения веб-приложений на основе фреймовых технологий (база знаний, база данных, персональный кабинет педагога, персональный кабинет студента, тестовые контрольные вопросы);

совершенствование этапов развития у студентов таких качеств, как самостоятельное мышление, подготовка к профессиональной деятельности, творческая инициатива при создании виртуальных ресурсов по предметам “Физиология человека и животных”, “Физиология растений” и разработка их алгоритма, а так же программного обеспечения на основе структуры веб-приложения;

разработка математических формул на основе квалиметрического метода для внедрения в учебный процесс на основе программы веб-приложений виртуальных ресурсов по предметам “Физиология человека и животных”, “Физиология растений” и их апробирование.

---

<sup>6</sup>Ю.Н.Павловский, Н.В.Белотелов, Ю.И.Бродский Имитационное моделирование. –Москва: Академия, 2008. – 220 с; А.С.Акопов Имитационное моделирование. –Москва: Издательство Юрайт, 2014. –389 с; Н.Н.Лычкина Имитационное моделирование экономических процессов. –Москва: 2005. –164 с; Т.В.Чернякова. Методика обучения работе с пользователями информационных систем. – Екатеринбург: РГППУ, 2011. – 81 с

<sup>7</sup>Joseph V. Cohn, David J. Combs, Antonio Anglero Jr, Brian R. Johnson Medical Modeling and Simulation Based Training Return on Investment Decision Mode – Berlin: Heidelberg, 2013. – 147 б; Charles E. Cunningham, Ken Deal, Alan Neville, Heather Rimas Modeling the Problem-based Learning Preferences of McMaster University Undergraduate Medical Students Using a Discrete Choice Conjoint Experiment –German. 2006. – 20 б.

**Объектом исследования** является процесс повышения эффективности образования с использованием программного обеспечения веб-приложений в высших образовательных учреждениях, к которому привлечены студенты – респонденты третьего курса Ферганского, Андижанского и Наманганского, а также Самаркандского государственного университета.

**Предметом исследования** являются содержание, формы и средства учебного процесса на основе ресурсов, созданных при помощи компьютерных имитационных моделей с использованием программы веб-приложений.

**Методы исследования.** В ходе исследования использован системный подход - модели и технологии освещения целостности объекта исследования, создания традиционных электронных информационных виртуальных ресурсов, метод моделирования – математическое моделирование, компьютерные имитационные модели, метод сравнительного критического изучения и анализа научной литературы, ГОС, учебных программ, учебников и научно-методической литературы по сфере исследования, социологические и педагогические методы (наблюдение, беседа, анкета, опрос), метод педагогического эксперимента, математико-статистический анализ и обобщение результатов.

**Научная новизна исследования:**

усовершенствовано содержание образовательных курсов «Физиология человека и животных» и «Физиология растений» в области естественных наук в реализации программных структур веб-приложений (знания, базы данных, личный кабинет преподавателя, личный кабинет студента) облачные технологии (GoogleDrive, OneDrive, Dropbox Mega);

усовершенствовано программное обеспечение веб-приложения на основе разработанной фреймовой технологии: «Кратчайший путь», «Срез дерева», и приоритизации контрольных вопросов;

уточнены методы организации лекционных, практических и лабораторных занятий с использованием виртуальных ресурсов, созданных для курсов «Физиология человека и животных», «Физиология растений», способствующих конвергентному (интеллектуальному) и дивергентному (творческому) мышлению студентов;

усовершенствованы программы веб-приложений (электронная библиотека, облачные технологии Google Apps, медиа образование и виртуальное образование) на основе визуализации образовательного процесса с использованием компьютерных имитационных моделей, виртуальных ресурсов и дистанционного обучения.

**Практические результаты исследования:**

обогащено содержание применения в образовательном процессе компьютерных имитационных моделей с использованием теории и методики электронного образования;

разработаны компьютерные имитационные модели по предметам «Физиология человека и животных», «Физиология растений»;

усовершенствованы стадии проектирования технологий преподавания с использованием веб-приложений виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей на основе принципов концептуального, технологического, операционного контекста и создана монография под названием «Компьютерные имитационные модели в учебном процессе» (Германия: Лам-Ламберт, 2020 г.);

**Достоверность результатов исследования** подтверждается осуществлением исследования с обращением к опорным методам решения проблемы, методологическим теоретическим взглядам и подходам по теории и методике электронного образования, получением достоверных актов компетентных ведомств, твёрдостью выводов, применёнными принципами и методами, а также их теоретическими основами.

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования определяется тем, что содержание теории и методики электронного обучения обогащается теоретическими идеями и взглядами, а также этапами совершенствования технологий обучения виртуальным ресурсам с использованием веб-приложений на основе компьютерных имитационных моделей. Доказываются на основе теоретических представлений.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что компьютерные имитационные модели, созданные из предметов «Физиология человека и животных», «Физиология растений», применяются в процессе высшего образования, а из монографии «Компьютерные имитационные модели в учебном процессе», профессора и преподаватели используют веб-приложения для совершенствования технологий обучения, это объясняется тем, что виртуальные ресурсы могут быть использованы при выполнении экспериментальной работы на основе качественного метода с помощью компьютерных имитационных моделей.

**Внедрение результатов исследования.** На основе результатов, полученных по методике использования программного обеспечения веб-приложений для виртуальных ресурсов на базе компьютерных имитационных моделей:

программное обеспечение веб-приложения «ОТ-Атекс-2018-519 «Виртуальные ресурсы на основе компьютерных имитационных моделей из базы знаний, разработанных с помощью фреймовых технологий, таких как «Кратчайший путь», «Срез дерева», улучшенные предложения на основе приоритезации управления вопросы использовались при выполнении практических заданий проекта по теме «Создание запаса иностранных языков» (испытание № 2380/3002.01 Самаркандского государственного института иностранных языков от 29 сентября 2021 года). В результате были определены теоретические и практические аспекты использования

виртуальных ресурсов в качестве программы веб-приложений, повысилось качество и эффективность внедрения имитационных моделей, разработанных в области естественных наук, в образовательный процесс;

содержание учебных курсов «Физиология человека и животных» и «Физиология растений» по естественным наукам усовершенствовано за счет внедрения программных структур веб-приложений (знания, база данных, личный кабинет преподавателя, личный кабинет студента) облачных технологий (GoogleDrive, Научные рекомендации OneDrive, Dropbox Mega) использовались при реализации задач, указанных в практическом проекте «И-2016-4-15 «Создание и внедрение программного обеспечения для использования библиотечных ресурсов на базе мобильной связи (на примере вузов учреждения образования)» (Решение Самаркандского государственного института иностранных языков от 29 сентября 2021 года № 2380/справка № 3002.01). В результате были разработаны рекомендации по созданию виртуальных ресурсов со всех предметов вузов и их широкому использованию в образовательном процессе;

И-2016-4-15 «Создание и внедрение программного обеспечения для сетевого использования библиотечных ресурсов на основе мобильной связи (в случае вузов)», используемого при выполнении указанных задач в практическом проекте (исх. № 2380/3002.01 Самаркандского государственного института иностранных языков от 29 сентября 2021 года). В результате расширились возможности применения виртуальных ресурсов в образовательном процессе и сформировался мотивационный интерес обучающихся.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования обсуждались на 8 международных научно-практических конференциях, в том числе, 4 республиканских и 4 международных.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 18 научных статей и тезисов, в том числе, 8 – в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, а также, 5 – в республиканских и 3 – в иностранных журналах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения и использованной литературы. Общий объём работы составляет 113 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во введении обоснована актуальность и необходимость исследований, проведённых учёными, указаны цель, задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложена научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов

исследования в практику, об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием “Основы использования компьютерных имитационных моделей при применении виртуальных ресурсов в учебном процессе” выполнен анализ научных исследований иностранных и отечественных учёных по организации учебного процесса на основе информационно-коммуникационных технологий, отражены различные виды использования имитационных моделей в учебном процессе. В ходе изучения использованы модели различного вида. Отмечается, что виртуальный ресурс является ресурсом, иллюстрирующим реальные объекты, и предоставляющим возможность их использования.

В научно-исследовательских работах, проведённых иностранными учёными и исследователями стран СНГ, показаны основные различия между виртуальными ресурсами, веб-сайтами и веб-приложениями. Одно из этих различий заключается в интерактивности, то есть взаимосвязи и различных уровнях взаимовлияния между пользователями и веб-страницами.

Научное исследование посвящено вопросам совершенствования учебного процесса высших образовательных учреждений на основе виртуальных ресурсов, созданных с помощью компьютерных имитационных моделей с использованием программного обеспечения веб-приложений. Создание возможности чтения пользователями информации с веб-сайта, и управления данной информацией можно рассматривать в качестве коммуникации. Пользователи могут связываться друг с другом посредством интерфейса сайта, загружать документы. Также имеются возможности для электронной оплаты, онлайн-чата и т.д.

На сегодняшний день большинство веб-сайтов работают в интерактивном режиме. Авторы сайтов добавляют на сайты веб-приложения с малыми возможностями для удобства пользователей.

Веб-сайты больше направлены на просмотр, чтение информации, прослушивание аудиофайлов, контакт с посетителями в веб-приложениях.

Следует отметить, что в последнее время создаются научные разработки по использованию различных имитационных моделей в образовательных учреждениях по направлению педагогики. Одной из основных причин использования компьютерных имитационных моделей является тот факт, что они представляют собой дешёвое альтернативное средство по отношению к другим объектам.

Компьютерные имитационные модели создают возможность для виртуальных лабораторий на основе виртуального моделирования какого-либо физического процесса без оборудования и приборов. Это подтверждает преимущество создания возможности не только для экономии больших средств, но и для самостоятельных занятий в экологически чистой среде.

Выбор сайта для веб-приложений и электронных курсов с первого взгляда представляется сложным. Ввиду функционирования веб-сайтов и веб-приложений в браузерах, они должны быть связаны с Интернетом, и охвачены на основе свойств интеграции, интерактивности и авторизации пользователя.

К примеру, лауреатом Нобелевской премии 2001 года по направлению естественных наук создан сайт «Physics Education Technology» (PhET). На сайте PhET имеются модели по разным темам, созданные в программах Java и Macromedia flash.

Модели, предоставляемые на сайте PhET, являются открытыми образовательными ресурсами (Open Education Source), и любые студенты-пользователи могут пользоваться ими бесплатно. Количество моделей в PhET составляет более 100. Они имеют возможность проведения демонстративных экспериментов по физике, математике, химии, организации и моделирования виртуальных лабораторных работ. Имеется возможность скачивания программы PhET с сайта <http://phet.colorado.edu>.

Модели из программ PhET могут широко использоваться при организации виртуальных лабораторных занятий в качестве экспериментов для демонстрации на учебных занятиях по предметам “физика”, “математика”, “химия” и “биология”.

Для компьютерных имитационных моделей не требуются немалые финансовые средства, и это создаёт возможность для повторного самостоятельного выполнения студентами данных исследований. Другим преимуществом использования компьютерных имитационных моделей является их безопасность. Осуществление некоторых исследований создаёт опасность для человеческой жизни, к примеру, изучение явлений ядерной физики. Такое исследование не только требует больших финансовых расходов, но и может создать опасность для жизни исследователей.

В процессе использования компьютерных имитационных моделей студенты учатся применять в виртуальной жизни знания, изученных во время лекции. В ходе исследований для студентов создана возможность не только закрепить свои знания, но и внести свой вклад в развитие теории и практики. Кроме того, можно опираться на изменение элементов имитационных моделей на уровне, предоставляющем результаты для реальных исследований. При такой возможности студент не только выполняет задачу “слушателя”, но и становится партнёром в научно-исследовательской работе. В результате, это приведёт к повышению интереса студентов к учебному процессу, а также развитию склонности к научным исследованиям.

Ввиду интеграции сведения о пользователях веб-приложений автоматически накапливаются и хранятся в системе базы данных (СБД).

В некоторых случаях, авторы сайта используют интеграцию СБД для обеспечения посетителей более персонализированным составом. Однако, в отличие от веб-приложений, такая интеграция с веб-сайтами является

дополнительной функцией. Данный процесс содержит ввод данных пользователей для их включения в веб-сайт или в систему. Такое свойство важно для систем, требующих любую персональную информацию. Кроме того, на данной стадии, требуется уделить особое внимание безопасности. Особую значимость имеет минимизация возможности ввода персональных данных пользователей без разрешения.

В отличие от веб-сайтов, веб-программы, в основном, требуют авторизацию, и предоставляют студентам-пользователям больше возможностей по отношению к веб-сайтам. На некоторых сайтах имеется авторизация. В некоторых случаях, это служит для обеспечения дополнительных функций, не имеющих у пользователей, у которых отсутствует разрешение. Например, если незарегистрированные пользователи имеют возможность только просматривать статьи, то зарегистрированные могут оставлять комментарии, обсуждать статьи в социальных сетях. Это, в свою очередь, открывает широкий путь для блокирования спама и для авторизации, и становится одним из средств, необходимых для защиты веб-приложений.

Использование веб-сайтов и веб-приложений при создании информационных порталов и онлайн-курсов посредством успешной комбинации в образовательном процессе является актуальной задачей сегодняшнего дня.

На первый взгляд, очень сложно выбрать веб-приложения для электронных курсов. Ввиду работы в браузерах веб-сайтов и веб-приложений, они должны быть связаны с Интернетом и охвачены на основе свойств интеграции, интерактивности и авторизации пользователя.

В диссертации поставлен вопрос создания программы веб-приложений виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей по предметам, преподаваемым в высших образовательных учреждениях. Основная цель исследования заключается в разработке новых технологий для повышения эффективности процесса преподавания с использованием средств информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе.

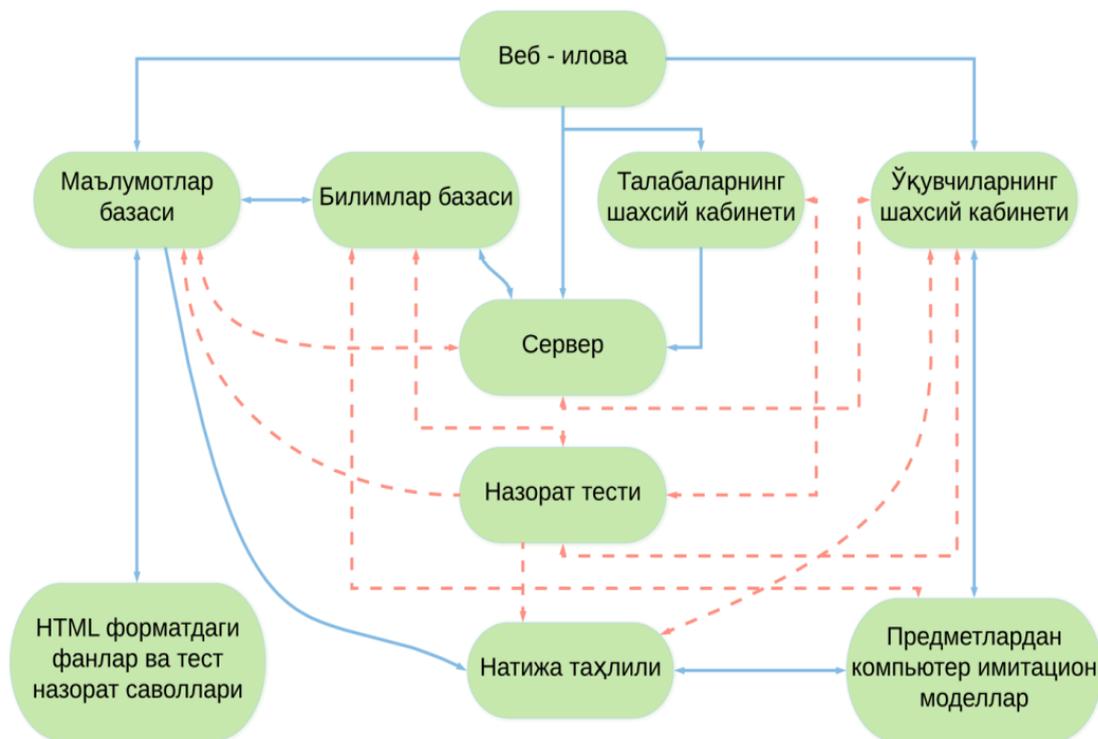
Одной из актуальных задач является создание виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей по соответствующим темам естественных наук и методики их внедрения в учебный процесс, а также разработка методологии создания виртуальных ресурсов по всем предметам высшего образования.

В настоящее время организация учебного процесса на основе мультимедийных технологий создаёт совершенно другую возможность для экономии времени студентов, раскрытия сущности предоставляемых тем, а также их самостоятельного изучения. Это означает, что создание возможности для организации лекционных и практических занятий с использованием виртуальных ресурсов (мультимедийных электронных учебных пособий),

созданных на основе компьютерных имитационных моделей, с одной стороны, позволяет получать знания в комфортной для студентов обстановке и в любое время, а также дистанционно изучать данные предметы. Технологию веб-приложения можно использовать при преподавании предметов в других высших образовательных учреждениях.

Изучена научная литература, имеющаяся в республике, Интернет-сведения и научные издания, опубликованные в иностранных научных центрах, по созданию и использованию в учебном процессе программного обеспечения веб-приложений для виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей в высших образовательных учреждениях. В том числе, изучено и проанализировано понятие веб-приложений в Интернет-изданиях, их структура, элементы, модели, а также алгоритмы создания.

Для создания программного обеспечения веб-приложений, создаваемых для виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей, следует уделить особое внимание их общей структуре. По этой причине, цель создания данных веб-приложений направлена на повышение эффективности учебного процесса на основе виртуальных ресурсов. Поэтому структура данного веб-приложения отличается от других веб-приложений по содержанию (рис.1).



**Рис.1. Структура веб-приложения, создаваемого для виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей**

Веб-приложение охватывает такие органически взаимосвязанные элементы, как база данных, база знаний, технология сервера, персональный

кабинет педагога, персональный кабинет студента и тестовый механизмы контроля.

В общей структуре веб-приложения изображена технология использования виртуальных ресурсов, созданная на основе компьютерной имитационной модели (КИМ), направленной на повышение эффективности учебного процесса высшего образования. В структуре освещён механизм осуществления использования виртуальных ресурсов на базе КИМ с помощью программы веб-приложения. По этой причине, структурой охвачены такие элементы, как база знаний, база данных, персональный кабинет студента, подборка компьютерных имитационных моделей по предметам, электронные копии предметов и анализ результатов.

Во второй главе диссертации под названием **“Методика преподавания предметов по направлению биологии с использованием программы веб-приложения виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей”** создана возможность для проведения эксперимента с пользователями при помощи вычислительного оборудования, не имеющего достаточное количество характеристик для использования виртуальной лаборатории на базе компьютерных имитационных моделей. Данный подход вызовет большой интерес как для учебного процесса, так и для научных целей, только, в отличие от апплетов или компьютерных моделей, предоставляющих возможность изменения индивидуальных параметров эксперимента, мультимедийные электронные пособия и компьютерные имитационные модели, созданные в виртуальных лабораториях, создают ещё более гибкие и благоприятные возможности для учащихся.

Систематизация методов преподавания в высших образовательных учреждениях имеет большую значимость. Эффективные и простые структуры создают возможность для удобного и эффективного овладения уровнями знаний и квалификаций. Использование виртуальных ресурсов, созданных на основе таких структур, и их КИМ в виде веб-приложений оказывает позитивное воздействие на развитие знаний и навыков учащихся, и помогает найти решение задач воспитательного характера. По этой причине, создание виртуальных ресурсов на основе КИМ для учебных курсов, предусмотренных учебным процессом высшего образования, и их использование в качестве веб-приложения является одной из важных задач. В ходе исследования установлена и разработана составная структура виртуальных ресурсов на базе компьютерных имитационных моделей, применяемых веб-приложением.

В 2016-2017, 2017-2018, 2019-2020 учебных годах использована фреймовая структура, разработанная автором в рамках исследования для оформления структуры и алгоритма виртуальных ресурсов.

Фрейм – это структура, отображающая данные для выражения стереотипной ситуации. С каждым фреймом связана разнообразная информация. Одна часть фрейма показывает, как им пользоваться, другая – выполняемые задачи, третья – что нужно делать, если задания не выполнены.

Если мы считаем фреймы узлами, а соединения между ними – сетью, то “верхняя часть” фрейма определена точно, поскольку они всегда формируются понятиями, действующими в отношении определённой ситуации. В нижних частях имеются многие специальные грани-терминалы или “ячейки”, подлежащие заполнению обычными примерами или сведениями.

В ходе исследования выявлено, что каждый терминал может установить условия выполнения предоставленных задач. Простые условия обозначаются маркерами, например, задачей терминала может быть любая тема, объект любого размера или показатель нижнего фрейма определённого вида. Для определения отношений между понятиями, включёнными в разные фреймы терминала, используются ещё более сложные условия.

Введём следующие обозначения для определения структуры виртуальных ресурсов на основе фрейма:

BD(БД)- база данных, KNWD(БЗ)- база знаний, Web-P (ВЕБИ)-Web - приложение, SER (СЕР)- Сервер, PCST (ТШК)- персональный кабинет студента, PCTCH (ПШК)- персональный кабинет педагога, TQ (ТС)- тестовые вопросы, LMD (БУМ)- база учебных материалов, KSM (КИМ)- компьютерная имитационная модель, CQ (КВ)- контрольные вопросы, MOD (МОД)- модель, ALG (АЛГ)- алгоритм, SOFTW (ДТ) – программное обеспечение, NUMSUBJ (КУП)- количество учебных предметов.

В таком случае, содержание KSM по каждой теме обозначается следующим фреймом:

$$KSM_{i,j} = (MOD_k + ALG_k + SOFTW_k) \text{ где,}$$

$MOD_k$ , имитационные модели под номером  $k$ ,  $ALG_k$  - алгоритм под номером  $k$ ,  $SOFTW_k$  – программное обеспечение алгоритма под номером  $k$ .

Таким образом, для каждого предмета разработан набор фреймов KSM. Обозначим их в виде  $KSM_{i,j} - \bar{i} = 1, n, \bar{j} = 1, k$   $KSM_{i,j}$ , где  $KSM_{i,j}$  – это KSM под номером  $i$ , а  $j$  – это предмет.

Теперь введём следующие обозначения.  $NUMSUBJ_l$  - это количество учебных предметов  $i=1, m$ . В данном случае уместно следующее уравнение:

$$KNWD = (KSM_{i,j} + TQ), \quad BD = (NS_k + CQ). \quad \text{С учётом основы интеллектуальных систем KNWD и BD уместно следующее уравнение.}$$

$$IS = \{KNWD - BD + TQ + CQ\}$$

Теперь рассмотрим KSM темы  $k$  предмета  $k$   $KSM_k$ . Здесь имеется  $1, k$  предметов. Каждая тема, в зависимости от её содержания, состоит, как минимум, из 3 моделей. Они могут быть также объединены с единой моделью.

Таким образом  $MOD_{e,k,n}$  определяет тему  $n$ , относящуюся к предмету  $k$ . Фрейм  $MOD_{e,k,n}$  состоит из предметов  $1, k$  и тем  $\bar{1}, k$ . Для создания  $MOD_{e,k,n}$  следует определить соответствующие параметры для каждой темы. Набор параметров обозначим  $d_e$ , где  $e - \bar{1}, e$  обозначает параметры предмета  $k$  фрейма KSM. Для создания  $MOD_{e,k,n}$  необходимо определить, из каких

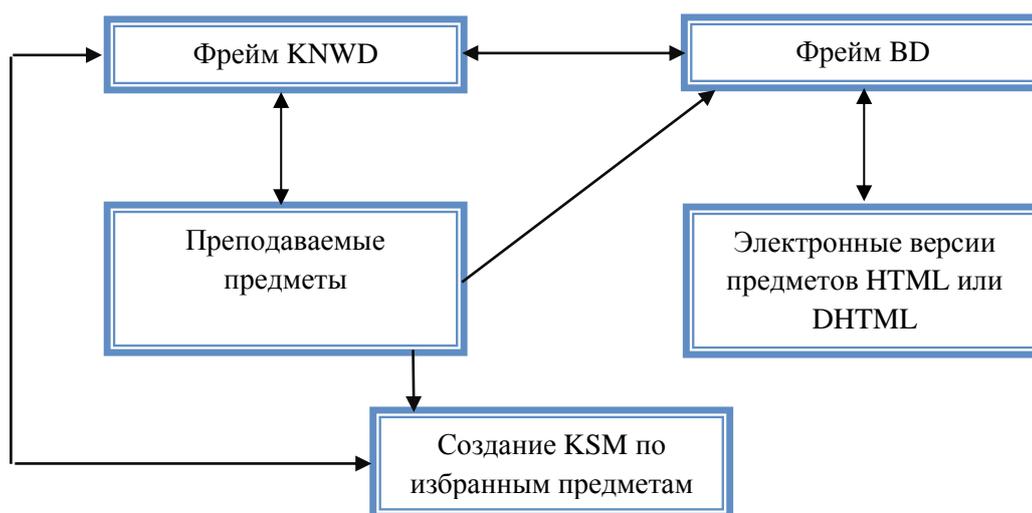
параметров состоит предмет.  $d_{e,k,l,n}$  обозначает количество параметров  $e$  модели  $k$  предмета  $l$ .

Обозначим виртуальные ресурсы как  $VR_i = \overline{1, n} (i = 1, 2, \dots, n)$ . Каждый предмет специальности, связанный с учебным планом, может состоять из реальных объектов в виде  $D$ . В таком случае,  $VR_i \in D$ , где  $D$  – направления по специальности. Уместным является следующее равенство  $VR_i \neq (i = \overline{1, n})$ , где они относятся к сфере  $D$  и зависят от времени  $t$ .

В данном случае,  $VR_i \in D(t)$ . Теперь определим связь виртуального ресурса  $VR_i$  с конкретным предметом, чтобы определить, к какому предмету сферы  $D$  он относится. То есть, ввиду того, что  $VR_i \in NUMSUBJ_l$ , их взаимосвязь определяется следующим образом. Если  $VR_i \in D_i(t)$  и фрейм  $VR_i \in P_j \in D(t)$ , то фрейм KSM и  $VR_i$  для каждого фрейма определяется следующим образом:  $KSM \in VR_i \in P_j \in D(t)$ .

Таким образом, используются фреймы разного уровня для характеристики виртуальных ресурсов на основе KSM, применяемой в веб-программах (VebP). К примеру, группы фреймов, близкие друг к другу в семантическом плане, объединяются с фреймовой структурой. Результаты важных действий предоставляются в форме изменений между фреймами системы. Наряду с моделированием с учётом значимости таких данных, в веб-приложениях создана возможность для повышения эффективности образования на основе использования фреймовых технологий в веб-приложениях.

Схемы, предлагаемые в исследовании, распределены на темы фреймов KNWD и BD “Тема, выбранная преподавателем”, “Электронные версии по учебным курсам в формате HTML или DHTML”, “Разработки КИМ по избранным темам” (рис.2):



**Рис.2. Структура фреймов KNWD и BD**

Как изображено на рисунке, для характеристики виртуальных ресурсов на базе KSM, используемых в веб-программах (VebP), используются

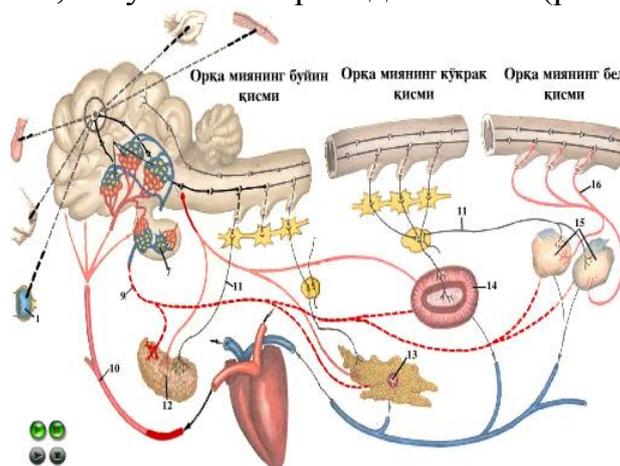
разнообразные фреймы. Например, к фреймовой структуре прикрепляются группы фреймов, близкие друг к другу в семантическом аспекте. Результаты важных действий представлены в форме изменений между фреймами системы. Наряду с моделированием с учётом значимости таких данных, в веб-приложениях создана возможность для повышения эффективности образования на основе использования фреймовых технологий в веб-приложениях.

В ходе исследования отражена разработка компьютерных имитационных моделей по учебным курсам “Физиология человека и животных”, “Физиология растений” при внедрении в учебный процесс виртуальных ресурсов, и охвачен ряд тем.

В период исследования виртуальные ресурсы на основе КИМ разработаны исходя из сущности каждого предмета. Для этого темы, предназначенные для создания КИМ, выбраны по согласованию с преподавателем. Исходя из содержания тем, выбраны соответствующие КИМ. Основой при выборе КИМ послужили КИМ, демонстрирующие внутренние и внешние свойства темы, а также, с кратким содержанием темы. В сотрудничестве с преподавателем разработан сценарий. В сценарии, исходя из свойств предмета, выбрана общая структура создаваемых КИМ, и соответствующая база данных.

Исходя из тем, выбранных для каждой КИМ, согласованы принципы их работы, и на основе этих принципов разработана методика проведения занятий. Организация учебных занятий осуществляется на основе созданных сценариев, и студентам предоставляется возможность взаимной коммуникации.

По процессу принятия рецепторами факторов, воздействующих на внутреннюю среду организма, и изменений в деятельности внутренних органов, по предмету “Человек и физиология животных”, создан виртуальный ресурс на основе КИМ, озвученный преподавателем (рис.3).



**Рис.3. Имитационная модель, изображающая взаимосвязь управляющих механизмов у животных**

В третьей главе диссертации под названием “Педагогический эксперимент по использованию компьютерных имитационных моделей при

применении виртуальных ресурсов в учебном процессе и их эффективность” осуществлена следующая работа по разработке теоретических аспектов экспериментальной работы по результатам диссертации, а именно:

1. Определён аппарат педагогического эксперимента и проведён анализ научной литературы для классификации эксперимента;

2. Определены свойства использования компьютерных имитационных моделей при применении методики проведения педагогического эксперимента, то есть, виртуальных ресурсов, в учебном процессе;

3. Разработаны выводы и рекомендации на основе анализа полученных результатов.

Для подтверждения достоверности полученных результатов, мы провели анализ данных, полученных в ходе педагогического эксперимента, проведённого в 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 учебных годах. В ходе анализа выявлена эффективность использования компьютерных имитационных моделей при применении виртуальных ресурсов в ходе эксперимента, проведённого среди 158 студентов 3 курса факультета естественных наук Ферганского государственного университета, 174 студентов 3 курса факультета естественных наук Андижанского государственного университета и 162 студентов 3 курса факультета математики и биотехнологии Наманганского государственного университета, 151 студента 3 курса биологического факультета Самаркандского государственного университета, а также среди научных сотрудников и педагогов, осуществляющих деятельность в вышеуказанных вузах. Итого в ходе экспериментального исследования было охвачено 766 студентов-респондентов и 129 преподавателей.

В настоящее время активно развивается целое научное направление, направленное на количественную характеристику качества предметов, а именно, на квалиметрию. Квалиметрия (от латинского “квали” – “качество” и древнегреческого “metro” – “измерение”) изучает проблемы методологии и сложного развития, и иногда систематическую количественную оценку качества любых объектов (явлений, предметов). Для научных наблюдений требуется проведение теоретических и практических научных исследований.

В данном научном исследовании мы воспользовались квалиметрическим методом в целях определения качественных и количественных изменений успеваемости студентов.

Это, в свою очередь, послужило основанием для проведения педагогического эксперимента. В процессе проведения эксперимента разработаны выводы и предложения на основе определения количественных и качественных показателей успеваемости студентов.

Квалиметрический метод служит основой для организации педагогического эксперимента. В процессе эксперимента разработаны выводы и предложения на основе определения количественных и качественных показателей успеваемости студентов.

Для применения квалиметрического метода введём следующие обозначения:

Отлично<sub>5,ПК</sub> показатель качества студентов, получивших отличную оценку (пять) во время промежуточного контроля

Отлично<sub>5,ИК</sub> показатель качества студентов, получивших отличную оценку (пять) во время итогового контроля

Хорошо<sub>4,ПК</sub> показатель качества студентов, получивших хорошую оценку (четыре) во время промежуточного контроля

Хорошо<sub>4,ИК</sub> показатель качества студентов, получивших хорошую оценку (четыре) во время итогового контроля

Удовлетворительно<sub>3,ПК</sub> показатель качества студентов, получивших удовлетворительную оценку (три) во время промежуточного контроля

Удовлетворительно<sub>3,ИК</sub> показатель качества студентов, получивших удовлетворительную оценку (три) во время итогового контроля

Неудовлетворительно<sub>2,ПК</sub> показатель качества студентов, получивших неудовлетворительную оценку (два) во время промежуточного контроля

неудовлетворительно<sub>2,ИК</sub> показатель качества студентов, получивших неудовлетворительную оценку (два) во время итогового контроля

$N_{5,ПК}$  – количество студентов в группе, получивших удовлетворительную оценку во время промежуточного контроля

$M_{гр}$  количество студентов в группе

$$\text{Отлично}_{5,ПК} = \frac{N_{5,ОН} * 100}{M_{гр}} \quad (3.1)$$

На основе разработанной формулы, то есть, например, если в  $N_5 = 5$  студентов, а в  $M_{гр} = 25$  студентов, то оценка промежуточного контроля равна  $\text{Отлично}_{5,ПК} = \frac{5 * 100}{25} = 20\%$ , где  $N_{5,ПК}$  – количество получивших отличную оценку в ходе промежуточного контроля,  $M_{гр}$  – количество студентов в группе, а  $\text{Отлично}_{5,ПК}$  – процент студентов, получивших отличную оценку на ПК. Таким же образом, при помощи формулы,

$$\text{отлично}_{5,ИК} = \frac{N_{5,ЯИ} * 100}{M_{гр}} \quad (3.2)$$

определяется процент студентов, получивших отличную оценку на итоговом контроле. При помощи формулы

$$\text{хорошо}_{4,ПК} = \frac{N_{4,ОН} * 100}{M_{гр}} \quad (3.3)$$

определяется процент студентов, получивших оценку “хорошо” во время промежуточного контроля.

$$\text{хорошо}_{4,ИК} = \frac{N_{4,ЯИ} * 100}{M_{гр}} \quad (3.4)$$

Таким же образом можно определить процент студентов, сдавших итоговый контроль.

$$\text{Удовлетворительно}_{3,ПК} = \frac{N_{3,ОН} * 100}{M_{гр}} \quad (3.5)$$

$$\text{Удовлетворительно}_{3,ИК} = \frac{N_{3,ЯИ} * 100}{M_{гр}} \quad (3.6)$$

$$\text{Неудовлетворительно}_{2,ПК} = \frac{N_{2,ОН} * 100}{M_{гр}} \quad (3.7)$$

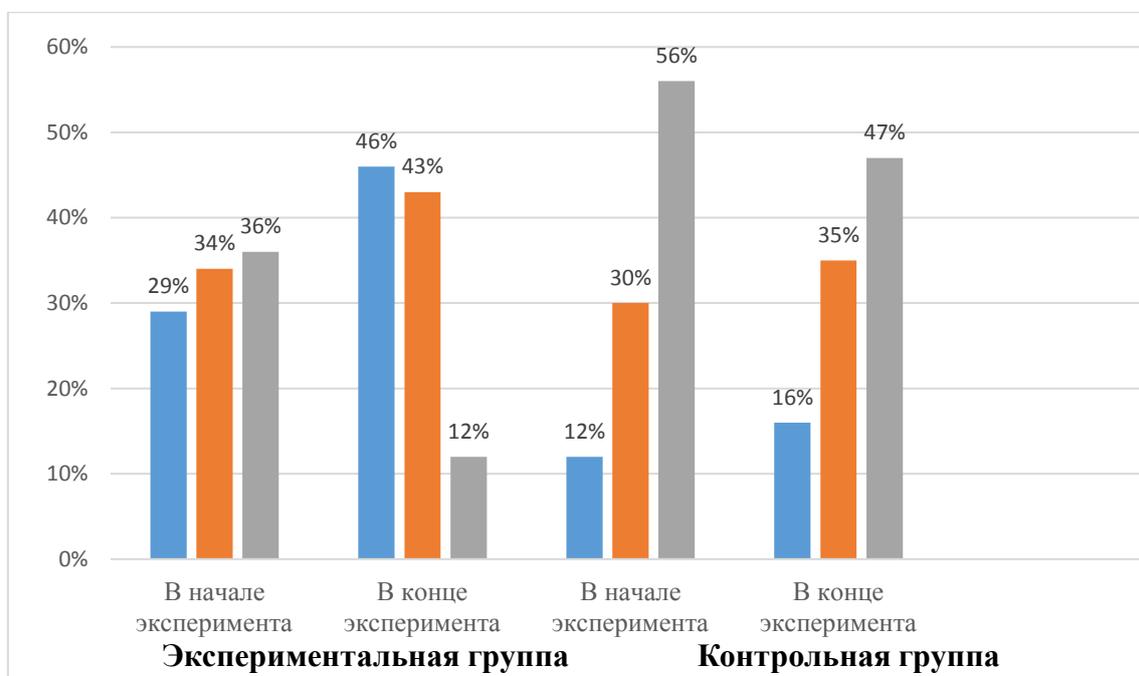
$$\text{Неудовлетворительно}_{2,ИК} = \frac{N_{2,0H} * 100}{M_{гп}} \quad (3.8)$$

В следующей таблице и гистограммах приведены сведения об изменении качественных и количественных показателей успеваемости студентов.

**Таблица 1**

**Общие результаты эксперимента по высшим образовательным учреждениям**

Общие результаты эксперимента по высшим образовательным учреждениям	Успеваемость	Экспериментальная группа m=747X <sub>i</sub>				Контрольная группа n=735Y <sub>i</sub>			
		Количество студентов в начале эксперимента	%	Количество студентов в конце эксперимента	%	Количество студентов в начале эксперимента	%	Количество студентов в конце эксперимента	%
	Высокая	216	29	350	46	91	12	117	16
Средняя	258	34	327	43	224	30	265	35	
Низкая	273	36	28	12	420	56	353	47	



**Рис.4. Общие результаты экспериментально протестированных высших учебных заведений на гистограмме**

При помощи вышеуказанных формул 3.1-3.8 выявлены показатели качества успеваемости студентов в процентном соотношении.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основе результатов научно-исследовательской работы разработаны следующие выводы и рекомендации:

1. Изучено фактическое состояние использования компьютерных имитационных моделей при применении виртуальных ресурсов в учебном процессе. В ходе анализа иностранной и отечественной научной литературы, Интернет-сведений по веб-приложениям выявлена необходимость разработки системы изучения спроса и потребностей представителей различных сфер, применения виртуальных ресурсов в учебном процессе, использования компьютерных имитационных моделей для интенсивного развития процесса интеграции науки и производства в глобальный век информации. Таким образом, ещё раз подтверждается востребованность создания теоретических и практических разработок.

2. Научные изыскания ведущих научных учреждений мира, направленные на инновационную деятельность по применению информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе, послужили толчком для разработки компьютерных имитационных моделей в нашей республике в последние годы, а также обосновывают необходимость расширения масштаба практических работ по развитию связей с различными международными организациями для организации образовательного процесса в соответствии с мировыми образовательными стандартами.

3. Формирование базы компьютерных имитационных моделей при применении виртуальных ресурсов в учебном процессе имеет большую значимость в рамках методики преподавания различных предметов. В рамках исследования выбраны имитационные модели по темам учебных предметов “Физиология человека и животных” и “Физиология растений”, разработана общая структура программного обеспечения веб-приложений, и в результате исследований выявлен высокий уровень их эффективности.

4. Значимость использования фреймовых технологий при описании структуры виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей в теории и практике электронного образования доказана в ходе экспериментального исследования.

5. В результате выбора тем для разработки компьютерных имитационных моделей (КИМ) по учебным курсам “Физиология человека и животных”, “Физиология растений” на основе имитационных моделей, выявлена интенсификация процессов ковергентного и дивергентного подхода учащихся при применении виртуальных ресурсов в учебном процессе.

6. Исходя из темы исследования, создан алгоритм, соответствующий общей фреймовой структуре программного обеспечения веб-приложений, и разработана программа веб-приложения, соответствующую алгоритму.

7. Доказана целесообразность заполнения общей структуры, алгоритма веб-приложений и программного обеспечения виртуальными ресурсами на основе компьютерных имитационных моделей. Сформирована методика использования виртуальных ресурсов, дополненных программным обеспечением веб-приложений, в учебном процессе высших образовательных учреждений.

8. В учебный процесс внедрены компьютерные имитационные модели, демонстрирующие внутренние и внешние свойства виртуальных ресурсов, созданных по учебным курсам высшего образования

9. Данные модели были апробированы студентами третьего курса по направления бакалавриата высших образовательных учреждений Самаркандской, Андижанской, Наманганской и Ферганской областей. Достоверность гипотезы научного исследования доказана в результате экспериментального исследования.

10. На основе применения рекомендуемой методики у студентов образовалась мотивация для учебного курса, а эффективность усвоения предмета увеличилась на 14%. Исходя из содержания учебного курса у студентов расширились возможности для формирования компетенций.

11. В целях определения изменений количественных и качественных показателей успеваемости студентов, в научном исследовании использовался метод квалиметрии, студенты улучшили навык работы с имитационными моделями. Высокая грамотность, методическое разнообразие свидетельствуют о развитии навыков и квалификаций.

12. Квалиметрические методы, применённые в качестве основы для осуществления педагогического эксперимента, определили количественные и качественные показатели успеваемости студентов по учебному предмету..

На основе результатов исследования, проведённого по развитию знаний и навыков при помощи виртуальных ресурсов на базе КИМ по профессиональной деятельности будущих педагогов с высшим образованием, разработаны следующие методические рекомендации:

1. Разработка учебно-методической стратегии и стратегии совершенствования визуализации учебных курсов на основе виртуальных ресурсов, созданных при помощи КИМ, по профессиональной деятельности будущих специалистов.

2. Совершенствование содержания программ учебных курсов, преподаваемых в высших образовательных учреждениях на основе КИМ, в ходе улучшения подготовки конкурентоспособных специалистов, отвечающих инновационным требованиям сегодняшнего дня.

3. Подготовка и внедрение в учебный процесс виртуальных ресурсов, созданных при помощи КИМ, при подготовке специалистов, по всем учебным курсам в высших учебных заведениях.

**SINGLE ACADEMIC COUNCIL ON THE BASIS OF THE SCIENTIFIC  
COUNCIL PhD.03/30.12.2020.Ped.02.01 FOR THE AWARDING OF  
ACADEMIC DEGREES AT SAMARKAND STATE UNIVERSITY NAMED  
AFTER SHAROF RASHIDOV**

---

**SAMARKAND STATE INSTITUTE OF FOREIGN LANGUAGES**

**LUTFILLAYEV ULUGBEK MAKHMUDOVICH**

**IMPROVING THE HIGHER EDUCATION EDUCATIONAL PROCESS  
BASED ON VIRTUAL RESOURCES CREATED IN WEB APPLICATIONS**

**13.00.06 – Theory and methodology of e-education**

**DISSERTATION ABSTRACT**

**For the doctor of philosophy degree (PhD) of pedagogical sciences**

**Samarkand – 2022**

**The theme of the doctoral thesis (PhD) was registered by the Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2022.3.PhD/Ped3808.**

The doctoral thesis has been done at Samarkand State Institute of Foreign Languages.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) has been placed on the webpage of the Scientific Council at [www.samdu.uz](http://www.samdu.uz) and on the web-site of information educational portal "Ziyonet" [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)

**Scientific supervisor:** **Aripov Mersaid Mirsiddikovich**  
doctor of physical and mathematical sciences, professor

**Official opponents:** **Muminov Baxodir Boltaevich**  
doctor of Technical Sciences, Professor  
**Fayzieva Mahbuba Rakhimjonovna**  
doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences

**Leading organization:** **Fergana State University**

Defense of dissertation will take place on "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2022 at \_\_\_\_ at the meeting of the Scientific Council PhD 03/30. 01.2020.Ped.02.06 on awarding of scientific degrees at Samarkand State University. Address: 140104, Uzbekistan, Samarkand, University Boulevard, 15. Tel.: (99866) 239-15-23, Fax: (99866) 239-15-53, e-mail: devonxona@samdu.uz

The dissertation can be reviewed in the Information Resource Center of Samarkand State University (Registration number \_\_\_\_). Address 140104, Uzbekistan, Samarkand, University Boulevard, 15. Tel.: (99866) 239-15-23

The dissertation of dissertation is distributed on: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022.  
(Protocol of the register № \_\_\_\_ on « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 года)

**X.I.Ibraimov**  
Chairman of the Scientific Council for Awarding Academic Degrees, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

**Sh.R.Urakov**  
Scientific Secretary of the Scientific Council for Awarding Academic Degrees, Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, PhD.

**N.Shodiyev**  
Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific Council for Awarding Academic Degrees, Doctor of Pedagogical Sciences,

## INTRODUCTION (Abstract of PhD thesis)

**The aim of the research** is to improve the educational process of higher education institutions using virtual resources created in the web application program.

**The object of the research** is using web-application software in higher education institutions, the process of increasing the effectiveness of education is defined, in which students of Fergana, Andijan and Namangan and Samarkand state universities are involved as respondents.

**The scientific novelty of the research** is as follows:

the content of the educational courses "Human and Animal Physiology" and "Plant Physiology" in the field of natural sciences has been improved through the implementation of software structures of web applications (knowledge, databases, teacher's personal account, student's personal account) with the introduction of cloud technologies (GoogleDrive, OneDrive, Dropbox Mega);

the knowledge base was upgraded based on the software of the web applications "The Shortest Path", "Tree Slice", developed using frame technologies, in order to prioritize control questions;

convergent (intellectual thinking) and divergent (creative thinking) methods for organizing lectures, practical and laboratory classes using virtual resources created for the courses "Human and Animal Physiology" and "Plant Physiology" were defined;

the visualization of the educational process has been improved with the help of virtual programs of web applications (electronic library, Google Apps cloud technologies, media education and virtual education) using computer simulation models as a tool for teaching technologies and distance learning.

**Implementation of research results.** Based on the results obtained on the methodology of using web application software for virtual resources based on computer simulation models:

the theoretical and practical aspects of the use of virtual resources as a web application program are determined, as well as the quality and efficiency of the implementation of simulation models developed in the natural sciences into the educational process are improved. The software of the web applications "The Shortest Path" and "Tree Slice", developed using frame technologies, was introduced into the project "OT-Atex-2018-519" Creation of virtual resources of a Web application based on computer simulation models "when performing practical tasks (reference Samarkand State Institute of Foreign Languages No. 2380/3002.01 dated September 29, 2021);

recommendations have been developed for the creation of virtual resources in all subjects at universities and their widespread use in the educational process. The content of the training courses "Human and Animal Physiology" and "Plant Physiology" in the natural sciences has been improved through the introduction of software structures of web applications (knowledge, database, teacher's personal account, student's personal account) using cloud technologies (GoogleDrive, OneDrive, Dropbox Mega). Scientific recommendations were used in the

implementation of the tasks specified in the practical project “I-2016-4-15 “Creation and implementation of software for the use of library resources based on mobile communications (on the example of universities)” (certificate of the Samarkand State Institute of Foreign Languages No. 2380 / 3002.01 dated September 29, 2021);

the possibilities of using virtual resources in the educational process to form the motivational interest of students are implemented in the implementation of the project I-2016-4-15 "Creation and implementation of software for the network use of library resources based on mobile communications (on the example of universities)", used in the performance of these tasks in practice (certificate of the Samarkand State Institute of Foreign Languages No. 2380/3002.01 dated September 29, 2021).

**The structure and scope of the thesis.** The dissertation consists of introduction three chapters, conclusions on each chapter, conclusion, the list of used literature and applications. The volume of the dissertation contains 113 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть, I part)**

1. Lutfillayev U.M. Lutfillayev M.X. Computer simulation models in the educational models // “Lambert Academic Publishing monografiya. –German, 2019.- с. 45.

2. Лутфиллаев У.М. Электрон қўлланмалар ва виртуал лабораторияларнинг Интернет тармоғидаги ўрни: “Физика, Математика ва Информатика” илмий журнал. –Тошкент, 2007. б. 12-15.

3. Лутфиллаев У.М. Математическая формализация и разработка программных средств рейтинга успеваемости студентов Ж: “Современные тенденции развития науки и технологи”. –Белгород, 2016. - №4-1 - с. 33-37.

4. Лутфиллаев У.М. Разработка и применение в учебном процессе Web – приложений виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей Ж: “Новости науки Казахстана» научный журнал. –Алмата 2019. №2 с. 55-64.

5. Лутфиллаев У.М. Узлуксиз таълимда компьютер имитацион моделлар асосида виртуал ресурсларни web-иловасидан фойдаланиб ўқитиш технологиялари “Узлуксиз таълим” илмий – услубий журнал. –Тошкент, 2021 йил. - №4. –б. 44-48.

6. Лутфиллаев У.М. Технология разработка и использования в учебном процессе виртуальных лабораторий в веб-приложениях Ж: Самарқанд давлат университети илмий ахборотномаси. – Самарқанд, 2021 йил -№2 – б. 174-179.

7. Лутфиллаев У.М. Квалиметрик метод асосида ўтказилган тажриба – синов ишларининг самарадорлик даражасини аниқлаш методикаси // “Таълимда инновацион технологиялар” халқаро журнал – Самарқанд 2021 йил. №1. – б. 74-80.

8. Лутфиллаев У.М. Описание виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей с использованием фреймовой технологии // “Таълимда инновацион технологиялар” халқаро журнал – Самарқанд 2021 йил. №1. – б. 6-14.

9. Лутфиллаев У.М. Разработка компьютерных имитационных моделей по естественно-научным предметам // “Ахборот –педагогик технологиялар асосида ўқув жараёнини такомиллаштиришнинг долзарб муаммолари” минтақавий илмий – методик конференция. –Самарқанд, 2016. б. 204-207.

10. Лутфиллаев У.М. Мультимедиали электрон қўлланмалар яратишда Macromedia Flash МХнинг қулайликлари // “Ахборот - педагогик технологиялар асосида ўқув жараёнини такомиллаштиришнинг долзарб муаммолари” минтақавий илмий-педагогик конференция. –Самарқанд, 2006. – 221-224.

## II бўлим (II часть, II part)

11. Лутфиллаев У.М., Лутфиллаев М.Х. Веб-илова дастурий таъминоти учун Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк Агентлигидан олинган ЭҲМ дастури гувоҳномаси. №DGU 08049 27.02.2020. –Тошкент.

12. Лутфиллаев У.М. Разработка виртуальных ресурсов для инклюзивного образования // “Новые информационные технологии в образовании” международной научно-практической конференция. – Екатеринбург, 2013. - С. 171-175.

13. Лутфиллаев У.М. Организация инклюзивного образования средствами ИКТ в непрерывном образовании // “Буюк ипак йўлида умуминсоний ва миллий кадриятлар тил, таълим, ва маданият” халқаро конференция материаллари. –Самарқанд, 2019.- №3. - Б. 71-79.

14. Лутфиллаев У.М. Методика организации виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей по предмету компьютерная лингвистика // “Компьютер лингвистикаси:муаммо ва ечимлар” халқаро онлайн илмий - амалий конференция. –Тошкент, 2021.- №3(75). - Б. 109-115.

15. Лутфиллаев У.М. Компьютерная имитационная модель по предмету “Биология индивидуального развития” Ж: “Самарқанд давлат университети” илмий тадқиқотлар ахборотномаси. –Самарқанд 2008. №5. – б. 7-12.

16. Лутфиллаев У.М. Инклюзив таълимда ўқув-методик адабиётларни ахборот-коммуникацион технологиялар асосида яратиш тизими // “Узлуксиз таълим сифат ва самарадорлигини оширишнинг назарий-услубий муаммолари” илмий конференция. –Самарқанд, 2012. – б. 33-34.

17. Лутфиллаев У.М. Виртуал ресурслар ва веб-иловаларнинг ўқув жараёнидаги ўрни ва вазифалар // “Математик физика ва математик моделлаштиришнинг замонавий муаммолари” халқаро илмий-амалий анжуман. – Қарши, 2021. б. 250-251.

18. Лутфиллаев У.М. Квалиметрик метод асосида ўтказилган тажриба синов ишларининг самарадорлик даражаси аниқлаш методикаси // “Таълимда инновациялар, инвестициялар ва интеллектуал салоҳият: муаммолар, таҳлиллар ва истиқболлар” республика илмий-амалий конференция. – Навоий, 2021. б. 103-104.

Автореферат «СамДУ илмий ахборотномаси» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди  
ва унинг ўзбек, рус ва инглиз тили матнлари ўзаро мослаштирилди (24.08.2022).

2022 йил 25 августда босишга рухсат этилди:  
Офсет босма қоғози. Қоғоз бичими 60×84<sub>1/16</sub>.  
“Times” гарнитураси. Офсет босма усули.  
Ҳисоб-нашриёт т.: 3,7. Шартли б.т. 2,6.  
Адади 100 нусха. Буюртма № 25/08.

---

СамДЧТИ нашр-матбаа марказида чоп этилди.  
Манзил: Самарқанд ш, Бўстонсарой кўчаси, 93.