



Organization of experimental tests for the development of engineers design competencies through computer graphics

Odiljon ALIJONOV¹, Javlonbek MADAMINOV²

Fergana Polytechnic Institute

ARTICLE INFO

Article history:

Received October 2021

Received in revised form

15 October 2021

Accepted 20 November 2021

Available online

15 December 2021

ABSTRACT

The article provides data that in order to accurately assess the learning outcomes of normative and qualitative results, it is necessary to use a certain form. This approach makes the assessment process timely and understandable. The learning assessment results should be transparent and convenient for students and teachers. Lectures, practical, as well as laboratory classes form the basis of the teaching activities of teachers and students. Today's educational process requires taking into account the requests of a possible employer. It is also necessary to take into account the changing conditions and approaches of civil society as a whole. Students often play a passive role in the learning process. Teachers often cannot provide a differentiated approach to learning activities. Underachieving students are identified only after lectures, by questioning or non-fulfillment of tasks set by the teacher. At this moment, the incompetence of the trainees is revealed, which does not meet modern educational requirements. In the course of the study, attention is drawn to the need to increase the level of study of educational disciplines among students. Their understanding of the development of design competencies (research, production and technological, design, experimental research skills, qualifications), i.e. R&D (research and development of experimental design developments) of future engineers.

2181-1415/© 2021 in Science LLC.

DOI: <https://doi.org/10.47689/2181-1415-vol2-iss11/S-pp195-207>

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Associate professor, Department of description geometry and engineering graphics, Fergana Polytechnic Institute. Fergana, Uzbekistan. E-mail: alijonov.odiljon@gmail.com.

² Assistant, Department of description geometry and engineering graphics, Fergana Polytechnic Institute. Fergana, Uzbekistan. E-mail: javlonbeg12@gmail.com.

Муҳандисларнинг компьютер графикаси воситасида лойиҳалаш компетенцияларини ривожлантириш бўйича тажриба-синов ишларини ташкил этиш

АННОТАЦИЯ

Калиг сўзлар:

модул-кредит,
компетенция,
лоиха,
моделлаштириш,
компьютер графика,
технология,
график дастурлар,
методика,
педагогик,
касбий,
қобилият.

Мақолада ўқув натижаларининг меъёрий, сифатий, вазний жиҳатдан аниқ баҳоланиши учун, аввало, баҳолаш жараёнини ўз вақтида ва тушунарли қилиб кўрсатишга ёрдам берадиган шаклини қўллаш керак ва баҳолашнинг натижаси талабалар ва ўқитувчилар учун ошкора ва қулай бўлиши ҳақида фикр юритилган. Маъруза, амалий, лаборатория топшириқларини бажариш ўқитувчи ва талабалар фаолиятининг асоси ҳисобланади. Бугунги кунда таълим жараёни, иш берувчиларнинг талаблари ва, умуман жамият ўзгариб бориши, шунингдек, талабалар ўқув жараёнида пассив рол ўйнаган ҳолатлар, ўқитувчилар ўқув фаолиятига дифференциал ёндашувни таъминламайдилар, муваффақиятсиз талабалар фақат машғулотдан кейин аниқланади – бугунги кун талабларига жавоб бермайди. Тадқиқот олиб бориш даврида бўлажак муҳандисларнинг лойиҳалаш компетентлигининг (илмий ва илмий-тадқиқот, ишлаб чиқариш-технологик, лойиҳавий-конструкторлик, экспериментал-тадқиқий кўникма, малакалари) ривожланганлик даражасини ўрганишнинг таҳлилий жиҳатдан оқилона бўлишига эътибор қаратилган.

Организация экспериментальных работ по развитию проектных компетенций инженеров с использованием компьютерной графики

АННОТАЦИЯ

Ключевые слова:

модуль-кредит,
компетенция,
дизайн,
моделирование,
компьютерная графика,
технология,
графическое программное
обеспечение,
методология,
педагогика,
профессионализм,
способности.

В статье приведены данные, о том, что для точной оценки результатов обучения нормативных и качественных результатов, – необходимо использовать определенную форму. Такой подход позволяет сделать процесс оценки своевременным и понятным. Результаты оценки обучения должны быть прозрачными и удобными для студентов и преподавателей. Лекционные, практические, а также лабораторные занятия составляют основу обучающей деятельности преподавателей и студентов. Сегодняшний образовательный процесс требует учитывать запросы возможного работодателя. Также необходимо учитывать меняющееся условия и подходы гражданского общества в целом. Зачастую студенты играют пассивную роль в учебном процессе. Преподаватели часто не могут обеспечить дифференцированный подход к учебной деятельности. Неуспевающие студенты выявляются только после лекций,

путем опроса или невыполнения заданных преподавателем заданий. В этот момент выявляется некомпетентность обучаемых, что не соответствует современным требованиям образования. В ходе исследования, обращено внимание на необходимость повышения уровня изучения образовательных дисциплин у обучаемых. Их понимания развития проектных компетенций (научно-исследовательских, производственно-технологических, конструкторских, опытно-исследовательских навыков, квалификации), т.е. НИОКРА (научно исследовательских опытно-конструкторских разработок) будущих инженеров.

КИРИШ

Жаҳоннинг ривожланган мамлакатларида муҳандислик ва компьютер графикиси, муҳандислик графикаси ва компьютерли лойиҳалаш, компьютер графикаси фанларини ўқитиш ва унинг самарадорлигига бўлган эътибор янада ортиб бормоқда. Бу эса, ўз навбатида, компьютер технологияларининг ривожланишига ҳамда замонавий график дастурлардан фойдаланиб, янги лойиҳаларни бажаришга имкон беради. Ишлаб чиқариш соҳасидаги ўзгаришлар бўлажак муҳандислар малакасига қўйилган талабларнинг сезиларли равишда ўзгаришига эҳтиёж туғдирмоқда. Чунки кўплаб янги муҳандислик ечимлари сифатли ва илмий-техник салоҳиятларига боғлиқ бўлиб қолмоқда.

Муҳандислик ва компьютер графикаси фанини ўқитишда жаҳоннинг етакчи университетларида янги технологиялардан фойдаланиб, соҳа мутахассисликларини тайёрлашда, график дастурлар орқали тушунтириш ҳамда таълимнинг ишлаб чиқариш билан интеграциясини қучайтириш, бўлажак муҳандисларда лойиҳалаш маданияти ривожланишида асосий омил ҳисобланади.

Ривожланган мамлакатларда индивидуал машиналар эмас, балки яратилётган машиналарнинг талаб даражасида ишлашини таъминлайдиган техник тизимлар яратилмоқда. Ушбу яратилган тизимлар тобора мураккаблашиб, бу эса, ўз навбатида, бўлажак муҳандислар ишидаги ўзига хос янги ўзгариш ва муаммоларни келтириб чиқармоқда. Яъни янги технологияларни ишлаб чиқаришда қўлланилиши, тузилиши, иш чизмалари ҳақида умумий маълумотларга тўлиқ эга бўлмаслик ва график дастурларни таълим олиш жараёнларида қўллаб, лойиҳалар ҳамда график ишларни бажармаслик натижасида юқоридаги санаб ўтилган муаммоларни келтириб чиқармоқда. Муҳандислар жуда кўп маълумотлар билан ишлашларига тўғри келади. Масалан, алоҳида обьект, ишлаб чиқариш технологияси тизимини лойиҳалаш учун зарур бўлган маълумотлар миқдори жуда катта. Эски усуллардан фойдаланган ҳолда мураккаб техник тизимларни яратиш деярли имконсиз. Замонавий ахборот технологияларидан, компьютер графикасидан фойдаланиши ўз ичига олган янги ёндашувлар, усуллар, лойиҳа воситалари зарур. Замонавий муҳандисларга қўйиладиган талаблардан бири бу юқори маҳсулдорликка эга компьютерлар билан ишлай олиш, иш муҳити ҳамда, энг асосийси, ушбу тизимлардан фойдаланиш қобилияти ҳисобланади.

Илғор хорижий тажрибалардан, бозор иқтисодиёти талабларига мос бўлажак муҳандисларнинг ахборот коммуникация тизимларидан фойдалана олиш, лойиҳалаш қобилиятларини ривожлантиришнинг методик тизимини ишлаб чиқишига

асосланган таълим мұхитини шакллантириш мұхим үрин тутади. Шундан келиб чиққан ҳолда, техник олий таълим муассасалари мутахассис талабаларида лойиҳалаш фаолиятини ривожлантиришнинг педагогик имкониятларини мұхандислик ва компьютер графикаси, мұхандислик графикаси ва компьютерли лойиҳалаш ҳамда компьютер графикаси фани асосида компьютер графикаси асосида график дастурлардан фойдаланиш методикасими ишлаб чиқиш ва амалиётта татбиқ этиш асосида янада такомиллаштирилиши, таълим олувчи мұхандисларнинг профессионал лойиҳалаш маданиятини фаоллаштиришда алоҳида аҳамият касб этади.

АДАБИЁТЛАР ШАРХИ

Олий таълим муассасаларида мұхандисларнинг лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида ривожлантириш, техник олий үқув юртларида мутахассисларни тайёрлаш тизимини лойиҳалаш ва ишлешнинг замонавий назариялари ҳамда методикаси бўйича бир қатор илмий изланишлар олиб борилган:

– замонавий таълим тизимиға янги ахборот технологияларини киритиш жараёнларини тизимли ва технологик қўллаб-қувватлашнинг маданий ва психологияк-педагогик моделлари (В.С. Лобанов, А.Н. Костиков, О.В. Жуйкова ва бошқалар) [1-3];

– инсон ижтимоий фаолияти таркибидаги технологик даврнинг ривожланиши мантиғида лойиҳалаш турлари ва соҳалари типологиясига яхлит тизимли фаолият ёндашуви (Г.П. Коломоец, И.Е. Никитина Зердев, К.А. Кондратьева, В.Ф. Сидоренко, Г.П. Щедровицкий ва бошқалар) [4-9];

– касбий компетентлик ва ижтимоий жиҳатдан малакали мутахассисларни тарбиялаш жараёнида шахснинг асосий маданияти ва ижоди ривожланишининг педагогик концепциялари (И.А. Зимняя, Е.А. Климов, Н.Ф. Маслова, В.А. Паничева, В.П. Кузовлев, А.А. Деркач, Н.К. Шабанов, Е.Н. Шиянов, В.Е. Медведов ва бошқалар) каби мавзуларда илмий изланишлар олиб борилган.

Олиб борилган изланишлар ва таҳдиллар натижасида бўлажак мұхандисларнинг лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикасидан фойдаланиб, ривожлантириш муаммолари бўйича қўплаб илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган бўлса-да, олий таълим муассасаларида мұхандисларнинг педагогик ва психологияк муаммоларига кам эътибор қаратилганлиги ҳамда график дастурларининг имкониятларидан фойдаланиб, талабаларнинг лойиҳалаш, моделлаштириш қобилиятлари ва ривожлантириш имкониятлари тўлиқ очиб берилмаганлиги, олий таълим муассасаларида мұхандисларнинг лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикасидан фойдаланиб ривожлантириш методикаси асосида ўқитишни такомиллаштириш лозимлигини тақозо этади [10-17].

ТАДҚИҚОТ МЕТОДОЛОГИЯСИ

Техник олий таълим муассасаларида бўлажак мұхандисларнинг компьютер графикаси ёрдамида лойиҳалаш компетенцияларини ривожлантириш методикасига оид тадқиқот натижалари асосида:

– олий таълим муассасаларида талабаларнинг лойиҳалаш компетенцияларини ривожлантиришда мұхандислик графикаси ва компьютерли лойиҳалаш финини ўқитиш бакалавриат таълим йўналишлари бўйича давлат таълим стандарти ва фан дастурлари, фан силлабуслари мазмунига сингдирилган. Яъни

ўқув жараёнини бозор талабларига мослаштириб, ишлаб чиқариш билан узвийлиги таъминланган ва талабанинг ўз устида мустақил ишлаши учун имкониятлар берилган. Натижада, мазкур ўқув фанлари бўлажак муҳандисларга лойиҳалаш жараёнларини ривожлантиришда касбий мобилликни, ишлаб чиқариш билан бир вақтда, шакллантириш имкониятини яратган ва муҳандислар малака ва қўникмаларини тезкор ўзлаштириши, илм олишга ва уларнинг касбий маҳоратини такомиллаштиришга хизмат қилган;

– бўлажак муҳандисларнинг ижодий фаолиятлари ҳамда мустақил ишлашларини ривожлантиришга йўналтирилган график дастурлар муҳандислик графикаси ва компьютерли лойиҳалаш, компьютер графикаси фанларида талабаларнинг топшириқларни мустақил бажаришларини функционал имкониятлари асосида ўқитишни такомиллаштириш орқали таълим самарадорлигини оширишга қаратилган. Натижада, муҳандисларни тайёрлашда ўқув жараёни самарадорлигини ошириш ва бўлажак муҳандисларнинг интеллектуал, профессионал лойиҳалаш компетентлиги, маданияти сифатларини ривожлантиришда ўқув жараёнида дидактик восита сифатида фойдаланиш имконияти яратилган;

ТАЖРИБА-СИНОВ НАТИЖАЛАРИ

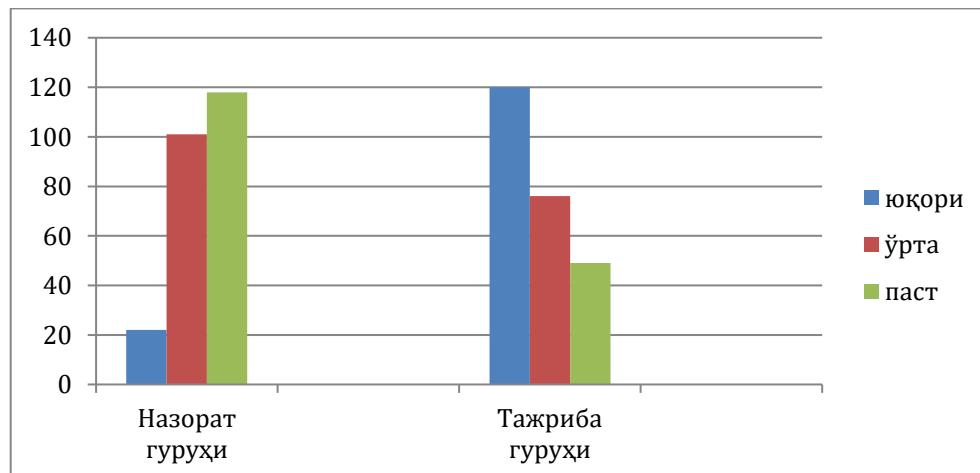
Тадқиқот доирасида олиб борилган тажриба-синов ишлари натижасида “Компьютер графикаси” фани бўйича машғулотлар интерфаол таълим технологиялари ва методлари асосида ташкил этилди. Натижада, талабаларнинг мазкур мавзу бўйича билим даражасининг ўсганлиги аниқланди. Ҳар бир ўқув йили учун “Муҳандислик графикаси ва компьютерли лойиҳалаш” фани бўйича сонли маълумотлар олинган.

Тажриба-синов ишларини олиб боришда анкета-сўровномалар, автоматлаштирилган қўпвариантли даражали тест, интеллектуал компьютер ўйинларидан фойдаланиб ўтказилди. Педагогик тажриба-синов ишлари олиб бориш жараёнида талабаларнинг “Муҳандислик графикаси ва компьютерли лойиҳалаш” фанининг асосий тушунчалари, чизмани ўқиши-чишишини, фазовий тасаввури, график саводхонлиги даражалари, ижодий фикрлаш, геометрик тасаввурини ва тафаккурини ривожлантириш, билим ҳамда қўнималарини ошириш мақсадида юқорида қайд этилган учта олий таълим муассасасини, яъни Фарғона политехника институти, Жizzах политехника институти ҳамда Андижон машинасозлик институти талабалари ўртасида педагогик тажриба-синов ишлари олиб борилди. Олиб борилган тадқиқот ишининг натижалари 1-жадвалда келтирилган. Олиб борилган педагогик тажриба-синов ишларининг натижаларидан талабаларнинг “Муҳандислик графикаси ва компьютерли лойиҳалаш” фанидан фазовий тасаввурини ва ижодий фикрлаш қобилиятларини ривожлантиришда, график билимларни ўзлаштирганликларига, чизмани ўқиши-чишишини, фан бўйича минимал билимга эга бўлиш даражасига ахамият бериш зарурлиги тасдиқланди [18-22]. Муҳандислик графикаси ва компьютерли лойиҳалаш фанидан мультимедиали электрон дарслик ва шу асосида ўқитиш методикаси ишлаб чиқилиб, ўқув жараёнига жорий этилди. Бунда, асосан, мультимедиали электрон дарслик (мультимедиали электрон китоб, даражали топшириқлар тўплами, қўпвариантли автоматлаштирилган тест, интеллектуал компьютер ўйинлари, видеодарс, виртуал деталь моделлари, глоссарий)дан фойдаланилиб, анкета-сўровнома автоматлаштирилган даражали қўп вариантили тестлар асосида баҳоланди. Олинган натижалар таҳлил қилиниб, синов ва назорат гурухлари таққосланди (1-жадвал).

Бўлажак муҳандисларнинг лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида ривожлантириш методикаси юзасидан ўтказилган тадқиқот бўйича якуний тақсимот (сон ва фоизларда).

	Тажриба ўтказилган ОТМ номи	5 (аъло)	4 (Яхши)	3 (қониқарли)	Жами
Синов гуруҳи	ФарПИ	67	44	29	140
	ЖизПИ	25	16	11	52
	АндМИ	28	16	9	53
	Жами	120	76	49	245
Назорат гуруҳи	Тажриба ўтказилган ОТМ номи	5 (аъло)	4 (яхши)	3 (қониқарли)	Жами
	ФарПИ	13	58	68	139
	ЖизПИ	4	21	25	50
	АндМИ	5	22	25	52
Жами		22	101	118	241

Олинган натижалар таҳлил қилиниб, синов ва назорат гуруҳлари таққосланди. Юқоридаги жадвал маълумотларини таққослаш мақсадида қўйидаги диаграммани ҳосил қиласиз.



1-расм. Педагогик тажриба-синовнинг умумий статистик таҳлили диаграммаси.

Чизилган диаграмманинг ҳар бир статистик жадвал нормал тақсимотга эга бўлган бош тўпламлардан олинганлиги хақидаги фараз-гипотезани олдинга суриш мумкин эканлигини кўрсатади. Диаграммадан кўриниб турибдики, тажриба гуруҳидаги юқори ва ўрта кўрсаткичлар назорат гуруҳи кўрсаткичларидан юқори экан. Энди 1-жадвал маълумотларини математик-статистик таҳлил қиласиз.

Тажриба гуруҳидаги баҳо кўрсаткичлари ва талабалар сонини мос равища X_i, n_i лар ва шу каби назорат гуруҳидаги баҳо кўрсаткичлари ҳамда талабалар сонини мос равища эса Y_j, n_j лар орқали белгилаб олиб, қўйидаги статистик гуруҳланган вариацион қаторларга эга бўламиз, шунингдек, юқори кўрсаткични 5 балл билан, ўрта кўрсаткични эса 4 балл билан ва паст кўрсаткични 3 балл билан белгилаймиз.

Тажриба гурухининг ўзлаштириш кўрсаткичлари:

$$(1) \begin{cases} X_i & 5 & 4 & 3 \\ n_i & 120 & 76 & 49 \end{cases} n = \sum_{i=1}^3 n_i = 245$$

Назорат гурухининг ўзлаштириш кўрсаткичлари:

$$(2) \begin{cases} Y_j & 5 & 4 & 3 \\ m_j & 22 & 101 & 118 \end{cases} m = \sum_{j=1}^3 m_j = 241$$

Статистик таҳлил ўтказишни қулайлаштириш мақсадида юқоридаги вариацион қаторлардан n_i ва m_j такрорийлик (частота)ларни мос statistik

эҳтимоллик формулалари $p_i = \frac{n_i}{n}$ ва $q_j = \frac{m_j}{m}$ асосида ҳисоблаймиз.

$$(3) \begin{cases} X_i & 5 & 4 & 3 \\ p_i & 0,49 & 0,31 & 0,20 \end{cases} \sum_{i=1}^3 p_i = 1$$

$$(4) \begin{cases} Y_j & 5 & 4 & 3 \\ q_j & 0,09 & 0,42 & 0,49 \end{cases} \sum_{j=1}^3 q_j = 1$$

Статистик таҳлилни ҳар икки гурух бўйича ўртача ўзлаштиришларини ҳисоблаб, қиёслашдан бошлаймиз. Ўртача ўзлаштириш кўрсаткичлари қўйидаги натижаларни берди:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^3 p_i X_i = 0,49 \cdot 5 + 0,31 \cdot 4 + 0,20 \cdot 3 = 2,45 + 1,24 + 0,60 = 4,29$$

$$\bar{X} \% = \frac{4,29}{5} \cdot 100\% = 85,8\%$$

Фоизда

$$\bar{Y} = \sum_{j=1}^3 q_j Y_j = 0,09 \cdot 5 + 0,42 \cdot 4 + 0,49 \cdot 3 = 0,45 + 1,68 + 1,47 = 3,60$$

$$\bar{Y} \% = \frac{3,60}{5} \cdot 100\% = 72,0\%$$

Фоизда

Демак, синов гурухларидағи ўзлаштириш назорат гурухларидағи ўртача ўзлаштиришдан $(85,8 - 72,0)\% = 13,8\%$ га юқори экан. Бу эса, ўз навбатида, $\frac{85,2\%}{72,0\%} = 1,19$ баробар ортиқлигини англатади.

Демак, тажриба-синов ишлари сўнгидаги респондентнинг билим кўрсаткичлари ўрта ҳисобда 13,8 % га ошган.

Энди тажриба-синов ишлари хатоликларини баҳолашга ўтамиз. Дастроб, танланмаларнинг дисперсияларини ҳисоблаймиз:

$$S_x^2 = \sum_{i=1}^3 p_i \cdot X_i^2 - (\bar{X})^2 = 0,49 \cdot 25 + 0,31 \cdot 16 + 0,20 \cdot 9 - (4,29)^2 = 0,6059$$

Стандарт хатолик: $S_x = \sqrt{0,6059} \approx 0,78$

$$S_y^2 = \sum_{j=1}^3 q_j \cdot Y_j^2 - (\bar{Y})^2 = 0,09 \cdot 25 + 0,42 \cdot 16 + 0,49 \cdot 9 - (3,60)^2 = 0,42$$

Стандарт хатолик: $S_y = \sqrt{0,42} \approx 0,65$

Бу хатоликларнинг ўрта қийматларга нисбатан оғиш фоизларини вариация коэффициентлари орқали ҳисоблаймиз.

Буни янада аниқроқ кўрсатиш мақсадида ҳар икки статистик танланма бўйича ўрта қиймат аниқликларини биз вариация коэффициентлари орқали, яъни C_x ва C_y формула орқали ҳисоблаймиз:

$$C_x = \frac{S_x}{\sqrt{n \cdot x}} \cdot 100\% = \frac{0,78 \cdot 100\%}{\sqrt{245} \cdot 4,29} = \frac{78\%}{15,65 \cdot 4,29} = \frac{78\%}{67,1385} \approx 1,16\%$$

$$C_y = \frac{S_y}{\sqrt{m \cdot y}} \cdot 100\% = \frac{0,65 \cdot 100\%}{\sqrt{241} \cdot 3,60} = \frac{65\%}{15,52 \cdot 3,60} = \frac{65\%}{55,872} \approx 1,16\%$$

Ҳар икки хатолик кўрсаткичлари мумкин ҳисобланган 5% лик чегарадан етарли даражада кам экан. Бу эса тажриба-синов ишлари қониқарли ўтганлигини билдиради.

Энди биз ҳар икки статистик танланмаларни назарий ўрта қийматлари тенглиги ҳақидаги H_0 : $a_x = a_y$ гипотезани Стыюдент мезони ёрдамида текширамиз.

Шу мақсадда, мос статистикани ҳисоблаймиз:

$$T_{n,m} = \frac{|\bar{X} - \bar{Y}|}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n} + \frac{S_y^2}{m}}} = \frac{|4,29 - 3,60|}{\sqrt{\frac{0,6059}{245} + \frac{0,42}{241}}} \approx \frac{0,69}{0,06} = 11,5$$

Стыюдент мезонининг 95% лик критик нуқтаси $t_{kp}(0,95) = 1,96$ бўлиб, статистиканинг ҳақиқий қиймати ундан етарлича каттадир:

$$T_{n,m} = 11,5 > 1,96 = t_{kp}(0,95)$$

Демак, биз H_0 гипотезани рад этиб, $\bar{X} > \bar{Y}$ муносабатларни эътиборга олган ҳолда $a_x > a_y$, яъни синов гуруҳидаги ўртача ўзлаштириш кўрсаткичлари, доимо ўртача ўзлаштириш кўрсаткичи олдинги ўзлаштириш кўрсаткичидан катта бўлар экан, деган холоса қила оламиз [23-31].

Стъюдент мезони асосида эркинлик даражасини қуйидаги формула орқали ҳисоблаймиз:

$$k = \frac{\left(\frac{S_x^2}{n} + \frac{S_y^2}{m} \right)^2}{\frac{\left(S_x^2 \right)^2}{n-1} + \frac{\left(S_y^2 \right)^2}{m-1}} = \frac{\left(\frac{0,6059}{245} + \frac{0,42}{241} \right)^2}{\frac{\left(0,6059 \right)^2}{244} + \frac{\left(0,42 \right)^2}{240}} = \frac{(0,002473 + 0,001742)^2}{\frac{(0,002473)^2}{244} + \frac{(0,001742)^2}{240}} \approx 471,15$$

Эҳтимоллик учун статистик аломатнинг қийматдорлик даражасини $\alpha = 0,05$ деб олсак, у ҳолда $p=1-\alpha=0,95$ га ҳамда эркинлик даражаси

$k = 471,15$ га тенг. Стъюдент функцияси тақсимот жадвалидан икки томонлама мезоннинг критик нуқтаси:

$$T_{1-\frac{(1-p)}{2}}(k) = T_{1-\frac{(1-0,95)}{2}}(471,15) = T_{0,975}(471,15) = 1,96$$

Демак, юкоридаги ҳисобларга кўра $T = 1,5 > T_{0,975}(471,15) = 1,96$ бўлгани учун H_0 гипотезани қабул килишга асос йўқ, шунинг учун H_1 гипотеза қабул қилинади. Бундан кўринадики, биз олиб борган тажриба гуруҳидаги тадқиқотлар назорат гуруҳида олиб борилган ўқитишдан самарали эканлиги статистик усувлар орқали тасдиқланди.

Ниҳоят, биз X_i ва Y_i статистик танланмаларнинг тақсимот қонунлари тенглиги ҳақида $K : F_x = F_y$ гипотезани текшириш учун Пирсон мезонидан фойдаланамиз.

$$X_{n,m}^2 = \frac{1}{N \cdot M} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{(n_i M - m_i N)^2}{n_i + m_i}.$$

Бу мақсадда қуйидаги жадвални тузиб оламиз:

2-жадвал

Баллар Гурухлар	5 (аъло)	4 (яхши)	3 (қониқарли)
Тажриба гуруҳи	120	76	49
Назорат гуруҳи	22	101	118

Пирсон статистикасини ҳисоблаймиз:

$$X_{n,m}^2 = \frac{1}{245 \cdot 241} \cdot \left(\frac{(120 \cdot 241 - 22 \cdot 245)^2}{120+22} + \frac{(76 \cdot 241 - 101 \cdot 245)^2}{76+101} + \frac{(49 \cdot 241 - 118 \cdot 245)^2}{49+118} \right) \approx 99,65$$

Пирсон мезонининг озодлик даражаси баллар сонидан 1 га камдир: $k=3-1=2$,
бу $k=2$ га мос 95% лик критик нуқта $Z_{kp}(0,95)=5,99$

$$\text{Аммо } X^2_{n,m} = 99,65 > 5,99 = Z_{k,p}(0,95)$$

Демак, К гипотеза ҳам рад этилар экан. Бу эса, тажриба гурухларидағи ва назорат гурухларидағи үқитиш методикаларининг фарқланиши тасодифий әмас, балки қонуний бўлиб, доимо ўзлаштириш қўрсаткичларининг ошишига олиб келар экан.

Энди баҳолашнинг самарадорлик қўрсаткичини аниқлаш учун ишончли четланишларни топамиз:

$$\Delta_x = t_{\gamma} \cdot \frac{S_x}{\sqrt{n}} = 1,96 \cdot \frac{0,78}{\sqrt{245}} = 1,96 \cdot \frac{0,78}{15,65} = \frac{1,5488}{15,65} \approx 0,09$$

га тенг, назорат гуруҳида эса:

$$\Delta_y = t_{\gamma} \cdot \frac{S_y}{\sqrt{n}} = 1,96 \cdot \frac{0,65}{\sqrt{241}} = 1,96 \cdot \frac{0,65}{15,52} = \frac{1,274}{15,52} \approx 0,08$$

га тенг. Топилган натижалардан тажриба синфи учун ишончли интервални топсак:

$$\bar{X} - t_{kp} \cdot \frac{S_x}{\sqrt{n}} \leq a_x \leq \bar{X} + t_{kp} \cdot \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

$$4,29 - 0,09 \leq a_x \leq 4,29 + 0,09 \quad 4,20 \leq a_x \leq 4,38$$

назорат синфи учун ишончли интервал:

$$\bar{Y} - t_{kp} \cdot \frac{S_y}{\sqrt{n}} \leq a_y \leq \bar{Y} + t_{kp} \cdot \frac{S_y}{\sqrt{n}}$$

$$3,60 - 0,08 \leq a_y \leq 3,60 + 0,08 \quad 3,52 \leq a_y \leq 3,68$$

Бундан $x = 0,05$ қийматдорлик даражаси билан айтиш мумкинки, тажриба синфидаги ўртача баҳо назорат синфидаги ўртача баҳодан юқори ва оралиқ интерваллари устма-уст тушмаяпти. Демак, математик-статистик таҳлилга асосан, яхши натижага эришилгани маълум бўлди.

Юқоридаги натижаларга асосланган ҳолда математик-статистик таҳлил қилиниб, тажриба якунидаги ҳолат учун топилган натижалардан ўрта қиймат, ўртача квадратик четланиш, танланма дисперсия, вариация қўрсаткичлари, Стыюдентнинг танланма мезони, Стыюдент мезони асосида эркинлик даражаси, Пирсоннинг мувофиқлик мезони ва ишончли четланишлари топилди (3-жадвал).

3-жадвал

\bar{X}	\bar{Y}	S_x^2	S_y^2	C_x	C_y	$T_{x,y}$	K	$X^2_{n,m}$	Δ_x	Δ_y
4,29	3,60	0,6059	0,42	1,16	1,16	11,5	471,15	99,65	0,09	0,08

Юқоридаги натижаларга асосланиб, тажриба-синов ишларининг сифат кўрсаткичларини ҳисоблаймиз.

Бизга маълум $\bar{X} = 4,29$; $\bar{Y} = 3,60$; $\Delta_x = 0,09$; $\Delta_y = 0,08$ га тенг.

Бундан сифат кўрсаткичлари:

$$K_{yc\delta} = \frac{(\bar{X} - \Delta_x)}{(\bar{Y} + \Delta_y)} = \frac{4,29 - 0,09}{3,60 + 0,08} = \frac{4,20}{3,68} = 1,14 > 1;$$
$$K_{\delta\delta\delta} = (\bar{X} - \Delta_x) - (\bar{Y} - \Delta_y) = (4,29 - 0,09) - (3,60 - 0,08) = 4,20 - 3,52 = 0,68 > 0;$$

Олинган натижалардан ўқитиш самарадорлигини баҳолаш мезонини бирдан катталиги билан ва билиш даражасини баҳолаш мезонини нолдан катталиги билан кўриш мумкин. Бундан маълумки, тажрибадан кейинги кўрсаткич тажрибадан олдинги кўрсаткичдан юқори экан.

Юқоридаги статистик таҳлил шуни кўрсатадики, тадқиқот натижалари бўйича ўтказилган ва диссертацияда келтирилган статистик таҳлиллар тажриба-синов ишлари самарадор эканлигини ва бизнинг қўзлаган мақсадимиз тасдиқланганини кўрсатади.

Демак, “Муҳандислик графикаси ва компьютерли лойиҳалаш” фанидан технологик таълим йўналиши талабалари учун таклиф қилинган ўқитиш методларидан фойдаланилганда ўқитиш самарадорлиги ўртacha 13,8 %га юқори эканлиги математик статистика элементлари ёрдамида тасдиқланди.

ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР

Ўтказилган педагогик тажриба натижалари асосида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Ташхислаш тизими ранг корреляцияси, дисперцион таҳлил, классик-статистик ўлчов усулларини интегратив мувофиқлаштириш орқали такомиллаштирилган ва бўлажак технологик таълим ўқитувчиларининг касбий график компетентлиги ривожланганлигини узлуксиз назорат қилиш технологияси асосида ўқув жараёни самарадорлиги оширилди. “Бино ва иншоотлар коммуникацияси” таълим йўналиши талабалари учун “Компьютер графикаси” фанидан таклиф қилинган ўқитиш методларининг ишончлилиги математик статистика элементлари ёрдамида тасдиқланди.

2. Машғулотларнинг таклиф қилинган турлари ва мазмuni талабаларнинг билим даражасини сезиларли даражада оширди. Тажриба гуруҳи талабалари берилган билимларни ўзлаштиришларининг сифат кўрсаткичлари “Компьютер графикаси” фани бўйича 80%-85% гача бўлган юқори даражада намоён бўлди.

3. Тажриба-синов натижалари асосида гистограмма тузилди ва унда талабалар касбий график компетентликни ривожлантириш сифатининг статистик тавсифи яққол намоён бўлди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Лобанов В.С. (2020). Формирование профессиональной компетентности учителя обществознания в условиях усиления воздействия медиасреды: автореф. дис ... канд. пед. наук. Москва. – С. 23.

2. Костиков А.Н. (2003). Методика обучения компьютерной графике будущих учителей информатики на основе компетентностного подхода: автореф. дис ... канд. пед. наук. Санкт-Петербург. – С. 12.
3. Жуйкова О.В. (2014). Организация самостоятельной работы студентов-будущих инженеров при изучении графических дисциплин в техническом вузе: автореф. дис ... канд. пед. наук. Казань. – С. 14.
4. Коломоец Г.П. Дизайн в современном социокультурном пространстве: автореф. дис... канд.куль.наук. – Краснодар, 2003. – С. 95.
5. Muxtoralievna R.M., Nosirjonovich O.Z., & Zafarjonovich M.J. (2020). Use of graphics computer software in the study of the subject "Drawing and engineering graphics". ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 10(5), 83–86.
6. Madaminov J.Z. (2020). Methods of developing students' design competencies in the discipline "Engineering and computer graphics". ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 10(5), 66–71.
7. Kholmurzaev A.A., Alijonov O.I., & Madaminov J.Z. (2020). Effective tools and solutions for teaching "Drawing-geometry and engineering graphics". ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 10(5), 58–61.
8. Holmurzaev A.A., Madaminov J.Z., Rahmonov D.M., & Rasulzhonov I.R. (2019). Metodika razvitiya professional noj kompetentnosti informacionno-tehnicheskikh sredstv budushhih uchitelej cherchenija. Aktual'naja nauka, 4, 112–115.
9. Muslimov N.A., & Madaminov J.Z. (2020). Methods for improving the qualifications of future curriculum teachers using information technology. Scientific-technical journal of FerPI, 24(1), 177.
10. Холмурзаев А.А., Алижонов О.И., Мадаминов Ж.З., & Каримов Р.Х. (2019). Эффективные средства создания обучающих программ по предмету «Начертательная геометрия». Проблемы современной науки и образования, (12-1 (145)).
11. Holmurzaev A.A., Alizhonov O.I., Madaminov Z.Z., & Karimov R.H. (2019). Jeffektivnye sredstva sozdaniya obuchajyshhih programm po predmetu nachertatel'naja geometrija. Problemy sovremennoj nauki i obrazovaniya, (12-1 (145))).
12. Toshqo'zieva Z.E., Nurmatova S.S., & Madaminov J.Z. (2020). Features of using innovative technologies to improve the quality of education. Theoretical & Applied Science, (5), 213–217.
13. Мадаминов Ж. (2021). Бўлажак муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида ривожлантириш методикасини такомиллашириш. Общество и инновации, 2(8/S), 462–469.
14. Мадаминов Ж. (2021). Муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларини шакллантиришда "Муҳандислик ва компьютер графикаси" фанини ўрни. Общество и инновации, 2(4/S), 633–638.
15. Madaminov J. (2021). The actual problems and solutions of the development of engineering design competencies. Збірник научовых праць SCIENTIA.
16. Мадаминов Ж. (2021). Роль науки «Инженерная и компьютерная графика» в формировании инженерно-проектных компетенций. Общество и инновации, 2(4/S), 633–638.
17. Khusanbaev A.M., Madaminov J.Z., & Oxunjonov Z.N. (2020). Effect of radiation on physical-mechanical properties of silk threads. Theoretical & Applied Science, (5), 209–212.
18. Арзиев С.С., & Тохиров И.Х.Ў. (2021). Фазовий фикрлашнинг бўлажак муҳандис ва архитекторлар ижодий фаолиятида тутган ўрни. Scientific progress, 2(2), 438-442.

19. Kholmurzaev A.A., & Polotov K.K. (2020). Methods of using media education in the learning process. *Theoretical & Applied Science*, (5), 205–208.
20. Kholmurzaev A.A., & Tokhirov I.K. (2021). The active participation of students in the formation of the educational process is a key to efficiency. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(4), 435–439.
21. Polotov K.K. & Tokhirov I.K. (2020). Features of teaching engineering and computer graphics. *Theoretical & Applied Science*, (6), 573–576.
22. Мухаммадиев Д.М., Ахмедов Х.А., Примов Б.Х., Эргашев И.О., Мухаммадиев Т.Д., & Жамолова Л.Ю. (2019). Влияние радиуса кривизны лобового бруса и фартука рабочей камеры на показатели пильного джина с набрасывающим барабаном. *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*, (5), 105–110.
23. Мухаммадиев Д.М., Ахмедов Х.А., & Эргашев И.О. (2020). Расчет перемещений вставки относительно колосник. In *Инновационные исследования: теоретические основы и практическое применение* (РР. 103–105).
24. Мухаммадиев Д.М., Ахмедов Х.А., Примов Б.Х., Эргашев И.О., Мухаммадиев Т.Д., & Жамолова Л.Ю. (2019). Влияние радиуса кривизны лобового бруса и фартука рабочей камеры на показатели пильного джина с набрасывающим барабаном. *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*, (5), 105–110.
25. Мухаммадиев Д.М., Ахмедов Х.А., & Эргашев И.О. (2020). Расчет перемещений вставки относительно колосник. In *Инновационные исследования: теоретические основы и практическое применение* (РР. 103–105).
26. Усманов Д.А., Холмурзаев А.А., & Умарова М.О. (2019). Сушка и очистка хлопка-сырца в полевых условиях. Проблемы современной науки и образования, (12-2 (145)).
27. Mamajonovich X.A., Omonbekovna U.M., & Toshmatovna A.D. (2020). The rectification of curve flat arch. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(5), 62–65.
28. Усманов Д.А., Умарова М.О., Абдуллаева Д.Т., & Ботиров А.А.У. (2019). Исследование эффективности очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей. Проблемы современной науки и образования, (11-1 (144)).
29. Мухаммадиев Д.М., Ахмедов Х.А., Примов Б.Х., Ибрагимов Ф.Х., Жамолова Л.Ю., & Мухаммадиев Т.Д. (2020). Влияние производительности на технико-технологические параметры пильного джина с набрасывающим барабаном. *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*, (2), 88-92.]
30. Mukhammadiev M., Akhmedov K.A., Ergashev I.O., Zhamolova L.Y., & Abdugaffarov K.J. (2021, April). Calculation of the upper beam bending of a saw gin. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1889. – No. 4. – P. 042042). IOP Publishing.
31. Мухаммадиев Д.М., Ахмедов Х.А., Эргашев И.О., Жамолова Л.Ю., & Мухаммадиев Т.Д. (2020). Силовой расчет соединений колосника пильного джина со вставкой. *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*, (1), 137–143.