

ДИСПЕРСИОН ТАҲЛИЛ АСОСИДА ЎҚУВ ЖАРАЁНИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

DOI: <https://doi.org/10.53885/edinres.2021.87.58.064>

Ачилова Дилноза Ахматовна

Белорус-Ўзбекистон қўйма тармоқлараро амалий техник
квалификациялар институти “Техника фанлари” кафедраси доценти в.б.,
PhD

Аннотация: Мақолада таълимнинг муваффақиятли бўлишига таъсир этувчи омилларни таҳлил қилиш асосида олий таълим тизимида таълим сифатини ошириш масалалари кўриб чиқилди. Олий таълим муассасасида ўқув жараёнини моделлаштириш учун ушбу жараённинг турли таркибий қисмларининг ўзаро таъсирини билиш зарур. Таълим жараёни иштирокчиларига хос бўлган муҳим таркибий қисмлар бу ижобий ва салбий омиллардир. Факторларнинг ўзаро таъсирини таҳлил қилиш мумкин бўлган ёндашувларидан бири дисперсион таҳлил қилишдир. Бу ҳар бир омил таъсирининг муҳимлигини кўриб чиқишга имкон беради. Дисперсион таҳлилни қўллаш шундай ҳулосага олиб келдики, мотивация – таълим муваффақиятига таъсир қилувчи энг муҳим ижобий омиллардан бири (71,2%). Бир вақтнинг ўзида ижобий ва салбий омилларнинг ўзаро таъсири вазиятга қараб ҳар хил натижаларга олиб келади. Икки омили дисперсион таҳлил ёрдамида шундай ҳулосага келтирилдики, барча ижобий омилларнинг таъсири талабаларнинг билим даражасининг ошишига ва шундан келиб чиққан ҳолда уларнинг билим, малака ва кўникмаларининг янада кўпайишига олиб келади. Шунга ўхшаи салбий омиллар ҳам бир вақтда таъсир кўрсатганида билим, малака ва кўникмалар қониқарсиз даражага тушиши кузатилди.

Калит сўзлар: дисперсион таҳлил, моделлаштириш, ижобий ва салбий омиллар, статистик таҳлил, Дельфи усули.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Ачилова Дилноза Ахматовна

PhD, и.о. доцента, кафедры “Технические науки” Совместного
Белорусско -Узбекского межотраслевого института прикладных
технических квалификаций

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы повышения качества образования в системе высшего образования на основе анализа факторов, влияющих на успешность обучения. Чтобы смоделировать процесс обучения в вузе, необходимо знать взаимодействие различных компонентов этого процесса. Важными составляющими, характерными для участников процесса обучения, являются положительные и отрицательные факторы. Одним из возможных подходов к анализу взаимодействия факторов является дисперсионный анализ. Это позволяет учитывать важность воздействия каждого фактора. Применение дисперсионного анализа позволило сделать вывод, что мотивация - один из важнейших положительных факторов, влияющих на успехи в учебе (71,2%). Взаимодействие положительных и отрицательных факторов одновременно приводит к разным результатам

в зависимости от ситуации. С помощью двухфакторного дисперсионного анализа был сделан вывод, что влияние всех положительных факторов приводит к повышению уровня знаний студентов и, как следствие, дальнейшему повышению их знаний, навыков и умений. Было замечено, что знания, навыки и способности падают до неудовлетворительного уровня при одновременном воздействии аналогичных негативных факторов.

Ключевые слова: дисперсионный анализ, моделирование, положительные и отрицательные факторы, статистический анализ, метод Дельфи.

MODELING THE LEARNING PROCESS BASED ON DISPERSION ANALYSIS

Achilova Dilnoza Akhmatovna

Assistant professor of the Department of "Technical disciplines" Joint Belarusian-Uzbek Intersectoral Institute of Applied Technical Qualifications

The article discusses the issues of improving the quality of education in the higher education system based on the analysis of factors affecting the success of education. To model the learning process at a university, it is necessary to know the interaction of the various components of this process. Positive and negative factors are important components characteristic of the participants in the learning process. One of the possible approaches to the analysis of the interaction of factors is analysis of variance. This allows you to take into account the importance of the impact of each factor. The analysis of variance made it possible to conclude that motivation is one of the most important positive factors influencing academic success (71.2%). The interaction of positive and negative factors simultaneously leads to different results depending on the situation. With the help of two-way analysis of variance, it was concluded that the influence of all positive factors leads to an increase in the level of students' knowledge and, as a consequence, to a further increase in their knowledge, skills and abilities. It has been observed that knowledge, skills and abilities fall to an unsatisfactory level when exposed to similar negative factors.

Key words: analysis of variance, modeling, positive and negative factors, statistical analysis, Delphi method.

Кириш. Турли хил фаолият соҳалари орасида ўқув тизими алоҳида ўрин тутди. Олий ўқув юртлари битирувчиларининг тайёргарлик даражаси кўп жихатдан юқори малакали кадрларни тайёрлаш имкониятларини белгилайди, бу эса мамлакатнинг илмий, маданий ва ишлаб чиқариш салоҳиятига катта таъсир кўрсатади.

Таълим сифати асосий тушунчалардан бири бўлиб, тадқиқотчилар томонидан турлича талқин қилинади, аммо, умуман олганда, ИСО 9000-2001 да келтирилган таърифга тўғри келади: "Сифат – бу объектга хос хусусиятларнинг ўрнатилган талабларга мос келиш даражасидир". Сифат тушунчаси кўп қиррали ва кўп омилли ҳодиса бўлиб, фаолият (жараён) натижаларининг сифати, жараёнларнинг сифати ва тизим ёки фаолиятни ташкил қилиш сифати каби таркибий қисмлардан иборат[1,2].

Замонавий муҳандислик амалиёти яқиндаги ўтмишга нисбатан анча мураккаблашди. Ҳар қандай амалий ғоя моделлаштириш даражасида назарий таҳлил ва технологик тушунишни талаб қилади[3].

Муаммо замонавий ҳолатининг таҳлили: Амалиёт шуни кўрсатадики, ОЎЮ – бу мураккаб тизим бўлиб, бунда баъзи қарорлар биргаликда қабул қилинса, бошқалари индивидуал қабул қилинади[4]. Ўқув жараёнини ташкил қилиш тизимининг модели таълим тизими кўрсаткичларининг динамикасини намоёни қилиши, статистик маълумотларни интерпретация қилиши, ривожланишни башорат қилиши, қабул қилинаётган қарорларнинг келажакдаги ривожланишга таъсирини аниқлаши керак. Ўқув жараёнини моделлаштиришнинг асосий шартларидан бири – бу ўқитилаётган ва ўқитаётган томонларнинг муносабатлари ва ўзаро таъсирини яратишдир[5].

Таълим сифатини баҳолаш соҳасидаги замонавий тадқиқотлар бир нечта йўналишларда олиб борилмоқда. Йўналишларнинг бири таълим сифати тушунчасини аниқлаштириш билан боғлиқ. Ушбу соҳада В. И. Демаков, В. А. Болотов, В. А. Болотова, В. И. Звонников, А. И. Субеттоларнинг ишлари машҳурдир[1,8,9,10]. Тадқиқотларнинг бошқа йўналиши таълим тизими объектларини баҳолаш услубини ишлаб чиқиш билан боғлиқ бўлиб, куйидаги муаллифларнинг ишларида ёритилган: Б.Г.Ананьев, А.А.Бодалев, Ю.К.Бабанский, И.Я.Лернер, П.И.Пидкасистый, В.М.Полонский. Учинчи йўналиш таълим тизимлари объектларининг сифатини миқдорий баҳолаш усуллари ҳақидаги фан, таълим квалиметриясининг услубий асосларини ишлаб чиқиш билан боғлиқдир. Таълим тизими учун С. И. Архангельский, И. Б. Ительсон, М. М. Поташник, А. И. Субетто, Н. А. Селезнева кабиларнинг тадқиқотлари аҳамиятга эгадир.

Масалани аниқлаш. Ўқиш жараёнини мураккаб тизим каби кўриб чиқиб, талабаларнинг таълим даражасига сифат ва миқдорий ёндашувларни аниқлаш муҳимдир. Сифат ва миқдорий усулларда олиб борилган тадқиқотларнинг пайдо бўлишига қарамадан, олий таълим тизимида уларнинг таҳлил услуби охиригача ишлаб чиқилмаган.

Ўқув жараёнини ташкил қилишнинг турли таркибий қисмлари орасида куйидагилар ажратилади: ўқув жараёнини бошқариш турини танлаш, стратегияни танлаш, натижаларни баҳолаш кўрсаткичларини аниқлаш, диагностика усулларини белгилаш, таълим натижаларини башорат қилиш. Ушбу таркибий қисмларнинг барчаси ўзаро боғлиқ бўлиб, ҳам ижобий, ҳам салбий бўлиши мумкин бўлган кўпгина омилларга боғлиқ.

Ижобий омиллар орасида куйидагиларни ажратиш мумкин: - маъруза ва амалиёт машғулотида илғор компьютер технологияларини қўллаш; - профессионал тажриба ва дарс бериш маҳорати; - талабаларнинг график маълумотларни қабул қилиш қобилияти; - талабаларнинг ўқишга умумий тайёргарлиги; - мотивация; - интеллектуал қатъийлик.

Салбий омиллар орасида: - заиф мотивация; - ОЎЮда таҳсил олиш учун етарли даражада тайёргарлик кўрмаслик; - график маълумотларни қабул қила олмаслик; - қониқарсиз яшаш шароитлар; - ота-оналар томонидан назоратнинг йўқлиги; - ўқитувчи билан кескин муносабатлар; - гуруҳда ноқулай психологик вазият; - дарсларга қатнашмаслик.

Юқорида келтирилган омилларнинг ўзаро таъсири ўқув жараёни сифатига ҳал қилувчи таъсир кўрсатади ва ушбу мақоланинг асосий вазифаси ҳисобланади.

Ечим усуллари. Ҳар бир омилнинг “вазни”ни аниқлаш учун экспертлик баҳолаш усулларининг бири бўлган, Дельфи усули қўлланилди.

Дельфи усули уч босқидан иборат – дастлабки босқич, асосий босқич ва таҳлил босқичи. Биринчи босқичда эксперт гуруҳини шакллантириш амалга оширилади, у ҳар қандай миқдордаги одамларни ўз ичига олиши мумкин, ammo 25 та одамдан кўп бўлмаган гуруҳни шакллантириш тавсия этилади. Иккинчи босқичда куйидаги қадамлар амалга оширилади:

Муаммо кўйилади - экспертлар бир нечта савол олишади, ва уларнинг вазифаси – ҳар бир саволнинг муҳимлигини баҳолаш.

Аналитиклар томонидан олинган жавоблар ўрганиб чиқилади, таҳлилий ишлов берилади ва натижалар экспертларга тақдим этилади.

Натижада, экспертлар ўз фикрини ўзгартириши мумкин, бундан сўнг, шу қадам яна қайта такрорланади; ушбу ҳаракатлар экспертлар орасида ягона фикр ўрнатилмагунича такрорланади. Эксперт гуруҳи аъзолари орасида фикрлар фарқланиши аналитиклар томонидан ўрганилиши бундан олдин назардан тушиб қолган, муаммонинг қирралари ёритиши мумкин. натижада умумий баҳо чиқарилиб, муаммони ечиш бўйича амалий тавсиялар тузилади.

Учинчи босқичда экспертлар фикрларининг келишилганлиги текширилади, олинган хулосалар таҳлил қилинади ва якуний тавсиялар ишлаб чиқилади.

Натижалар таҳлили ва мисоллар. Тадқиқотларда Дельфи усули талабаларни ҳам назорат, ҳам тажриба академ гуруҳида экспертлар сифатида, ҳамда ўқитувчиларни жалб қилган ҳолда қўлланилди[3].

Ҳар бир алоҳида гуруҳ учун қуйидаги кўринишдаги жадвал тўлдирилди (1-жадвал).

Ижобий омилларнинг аҳамияти

1 – жадвал

Омиллар	Маъруза	Ўқитувчининг	Талабаларнинг	Талабаларнинг	Мотивация	Интеллектуал	
Экспертлар рақами	ва амалий машғулотлар давомида илғор компьютер технологияларни қўллаш	инг профессионал тажрибаси ва педагогик маҳорати	инг график маълумотларни қабул қилиш қобилияти	инг ўқишга бўлган умумий тайёргарлиги		уал катгийлик	
	И.Ш	1	2	3	4	5	6
1	А.А.	50	70	60	70	80	50
2	Б.И.	45	60	70	50	70	40
3	Ж.Б.	50	60	50	70	80	40
4	З.Х.	65	70	50	50	70	60
5	З.Ш.	40	60	50	40	60	50
6	М.Х.	30	50	40	50	70	40
7	М.М.	30	50	40	50	60	50
8	М.Ф.	45	60	50	60	70	50
9	М.А.	40	50	30	50	70	50
10	Н.А.	30	40	40	50	60	60
11	О.А.	35	70	30	50	80	40
12	О.А.	50	80	50	50	70	50
13	Р.Ж.	60	70	60	60	70	50
14	С.С.	60	60	50	50	70	60
15	Т.Т.	35	60	70	30	60	40
16	Т.Э.	40	70	80	40	90	30
17	Ф.Б.	55	50	90	30	70	60
18	Х.А.	40	50	60	50	60	50
19	Х.Ш.	35	80	50	60	60	40
20	Э.Б.	30	90	40	20	70	30
21	С.М.	45	60	40	30	90	40

Ҳар бир омил учун қуйидаги формула бўйича ўрта арифметик қиймат ҳисобланади:

Бу ерда: – эксперт томонидан – элементига қўйган нисбий муҳимликнинг баҳоси (балларда); – экспертнинг кўриб чиқиладиган масала борасидаги компетентлик коэффиценти; – экспертларнинг рақамлари; – экспертлар сони; – омилларнинг рақамлари.

Талабаларга ўқитувчиларга коэффиценти берилади.

Юқорида келтирилган, ҳам ижобий, ҳам салбий омилларнинг таҳлили ҳар бир омилнинг нисбий “вазни”ни кўрсатади, лекин, ҳар бир омилнинг таълим натижасига бўлган ҳиссаси бир хил эмас. Ўқув жараёнида турли омилларнинг ўзаро таъсири турли натижаларга олиб келади. Бугунги кунда ишлаб чиқилган педагогик ва психологик тажрибаларга математик ишлов бериш усуллари ҳам муҳим, ҳам аҳамиятсиз омилларнинг ўзаро таъсирини инобатга олиш имконини беради. Саноатда ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш учун кенг қўлланилган, машҳур дисперсион таҳлил усули (Фишер, 1918, 1948), ҳозирги замонда педагогик ва психологик тадқиқотларда муваффақиятли қўлланиб келмоқда [6].

Ҳар бир омилнинг жавобга бўлган таъсирини баҳолаб, турли омилларнинг таъсирини солиштириш имкони бўлиши учун ушбу таъсирнинг баъзи бир миқдорий кўрсаткичи ўрнатилди. Тажриба хатоликлари бўлмаганда, омилни турли даражаларда омига ўзгартирганда жавобининг ҳақиқий қийматлари олинди. Унда омили таъсирининг кўрсаткичи сифатида омилининг дисперсияси деб номланган оддий дисперсия билан бир хил бўлган қиймат олинади:

Бу ерда: . Шунда сонлари тасодифий эмаслиги ва шунинг учун дисперсияси ҳақ қандай тасодифий қиймат билан боғлиқ эмаслиги назарда тутилган, чунки деб ҳисобланади. Омиллар таъсирини уларнинг дисперсия қиймати асосида ўрганиш қулайдир, чунки бу тарқалишнинг энг оддий ўлчови бўлиб, тасодифий сабаблар омили таъсиринг бир хил ўлчови, яъни, ягона кузатув дисперсиясидир (такрорланувчанлик). Шу туфайли ҳар қандай ўрганиладиган омил таъсири ва тасодифлик омилини солиштириш имкони мавжуд.

Беш кишидан иборат турли гуруҳ талабаларига тасвирий геометриядан биринчи даража мураккабликка эга 5 та масалани ечиш таклиф қилинган тажриба ўтказилди. Биринчи гуруҳда мотивацияси кучли талабалар, иккинчи гуруҳда – мотивацияси ўртача бўлган талабалар, учинчи гуруҳда – мотивацияси заиф бўлган талабалар сараланди. Натижа хусусияти сифатида дақиқаларда ифодаланган масала ечиш вақти ҳисобга олинди. Мотивация Дельфи усули ёрдамида аниқланди (2-жадвал).

Мотивация бўйича гуруҳларни тақсимлаш

2-жадвал

Қатнашчи №	Кучли мотивацияли гуруҳ	Ўртача мотивацияли гуруҳ	Заиф мотивацияли гуруҳ
1	10	11	15
2	12	14	17
3	9	10	20
4	11	15	19
5	13	16	21
Жами	55	66	82
Ўртача	11	13,2	16,4
Умумий	203		

Бир омилли дисперсион таҳлилнинг (Фишер) мезони куйидаги гипотезаларни текшириш имконини беради.

Масалаларни ечиш учун вақт давомийлигидаги фаркланишлар ҳар бир гуруҳдаги тасодифий фаркланишлардан кескин фарқланмайди.

Масалаларни ечиш учун вақт давомийлигидаги фаркланишлар ҳар бир гуруҳдаги тасодифий фаркланишлардан кескин фарқланади.

Бир омилли дисперсион таҳлил алгоритмига биноан операцияларнинг кетма-кетлиги куйида келтирилган:

Омил таъсири билан чақирилган натижанинг ўзгарувчанлиги куйидагига тенг:

N – индивидуал қийматларнинг умумий миқдори,

n – ҳар бир гуруҳ қатнашчилари,

c – шартлар миқдори (омил градацияси).

Натижанинг умумий ўзгарувчанлиги куйидагига тенг:

Натижанинг тасодифий ўзгарувчанлиги куйидагига тенг:

Эркинлик даражаларининг сонини аниқлаш

Асосий омил ва тасодифий омиллар учун кутилган қиймат ҳисобланади:

(Фишер) кўрсаткичи ҳисобланади:

ва учун нинг критик қийматлари аниқланади.

нинг эмпирик ва критик қийматлари солиштирилади.

бўлганда, H_0 – қолдирилади, H_1 – қабул қилинади, яъни кучли мотивацияда мотивацияси заиф гуруҳ талабалари билан солиштирганда, масала ечиш вақти кескин қисқаради.

Шунингдек иккита омил – талабаларнинг ўқишга бўлган мотивацияси ва ўқитувчининг тажрибаси, педагогик маҳоратининг таъсири кўриб чиқилди. Амалиётда бир вақтда ҳам ижобий, ҳам салбий омилларнинг таъсири махсус кизиқиш уйғотади.

Ижобий омиллар статик ишловининг таҳлили “мотивация” (71,2%), “Профессонал тажриба ва педагогик маҳорат” (63,6%) каби омиллар энг катта “вазн”га эга эканлигини кўрсатди. “Талабаларнинг график маълумотларни қабул қилиш қобилияти” (48,5%), “Талабаларнинг ўқишга бўлган умумий тайёргарлиги” (48,6%), “Интеллектуал қатъийлик” (46,6%) каби омиллар қиймати бўйича деярли тенг. “Маъруза ва амалиёт машғулоти давомида илғор компьютер технологияларни қўллаш” омили эса бошқа омиллар билан солиштирганда камроқ “вазн”га эгадир.

Салбий омиллар статик ишловининг таҳлили “Кучсиз мотивация” (70,9%), “Оўюда таҳсил олиш учун етарли даражада тайёргарлик кўрмаслик” (60,2%), “Ёмон маиший шароитлар” (58,8%) каби омиллар катта “вазн”га эгаллигини кўрсатди. “График маълумотларни қабул қила олмаслик” (37,6%), “Ўқитувчи билан кескин муносабатлар” (48,2%), “Гуруҳда ноқулай психологик вазият” (32,3%) омиллари нисбатан қиймати бўйича яқиндир. “Дарсларга қатнашмаслик” омили эса, бошқа омиллар билан солиштирилганда, энг кам “вазн”га эга[7].

Хулосалар. Дисперсион таҳлил асосида турли омиллар ўртасидаги ўзаро таъсирлар ўрганилди. Бир омилли дисперсион таҳлилинини қўллаш, Фишер кўрсаткичинини аниқлаш асосида айнан мотивация таълим натижасига таъсир кўрсатишини аниқлаш имконини берди.

Икки омилли “мотивация” ва “ўқитувчининг профессионал тажрибаси” дисперсион таҳлилни қўллаш барча ижобий омилларнинг бир вақтда таъсир қилиши ҳам талабаларнинг билим даражасининг ошишига, ҳам

уларнинг билимлари, қобилиятлари ва кўникмаларининг юқори сифатига олиб келиши ҳақида хулоса чиқариш имконини берди. Худди шундай салбий омилларнинг бир вақтдаги таъсири, шубҳасиз, билим, қобилиятлар ва кўникмаларнинг қониқарсиз сифатига олиб келади.

“ОЎЮда таҳсил олиш учун етарли даражада тайёргарлик кўрмаслик” ва “Талабаларнинг график маълумотларни қабул қила олмаслиги” каби омиллар “Ўқитувчининг профессионал тажрибаси ва педагогик маҳорати” билан биргаликда билимларнинг қониқарли сифати натижасини бермади.

“Ёмонмаиший хизматлар” ва “Дарсга қатнашмаслик” “Кучли мотивация” билан биргаликда ҳатто “Интеллектуал қатъийлик” да ўртача натижаларни берди. “Ота-оналар томонидан назоратнинг йўқлиги” “Кучли мотивация” да якуний натижаларга таъсир кўрсатмади.

Таълим самарадорлигига таъсир қилувчи омилларни ўрганиш асосида Олий ўқув юртида таълим сифатини ошириш турли таркибий қисмларнинг ўзаро таъсири ёрдамида ўқув жараёнини моделлаштириш учун зарурдир.

Адабиётлар

1. Субетто А.И. Квалитология образования. – Санкт-Петербург. – Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2000. – 220 б.

2. Поташник М.М. Качество образования: проблемы и технология управления (В вопросах и ответах). – Москва: Педагогическое общество России, 2002. – 352 б.

3. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Практикум по инженерной графике. – Москва: Академия, 2004. - 192 б.

4. Сыгодина М.В. Современные подходы к организации учебного процесса // Материалы IV Всероссийской научно-методической конференции «Развитие тестовых технологий в России». – Москва: Центр тестирования Министерства образования РФ, 2002. – 209 б.

5. Соловьев В. П., Раевский О. А., Сапегин А. М., Чистяков В. В., Зефирова Н. Б. Формирование моделей, взаимосвязи, структура – комплексобразующая способность // Коорд. химия. Интернет-журнал «Науковедение». – Москва, 1990. - Т.16. – № 9. – б. 1175-1184.

6. Kuchkarova D.F., Achilova D. A. Learning process modelling while teaching engineering graphics. The 11th Asian Forum on Graphic Science 6 August (AFGS 2017), Tokyo, Japan. #022. Pp.100-101.

7. Kuchkarova D.F., Achilova D.A. Quality management of engineering graphics teaching. The 18th International Conference on Geometry and Graphics, Politecnico di Milano, Milano, Italy, 3-7 August 2018. #034(E)

8. Звонников В. И., Найденова Н. Н., Никифоров Б. В., Чельшкова М. Б. Шкалирование и выравнивание результатов педагогических измерений. – Москва: Логос, 2003. – 96 б.

9. Болотов В.А. Гуманистическая ориентация высшего профессионального образования в Германии // Высшее образование в России. – Москва, 1996. – №2. – б.119-129

10. Демаков В.И. Значимость экспертных оценок при планировании учебного процесса. Эволюция и современные подходы к подготовке кадров для правоохранительных органов и спасательных служб. – Иркутск, 2005. – б. 157-161.