

Мамаражабов Мирсалим Элмирзаевич
Педагогика фанлари номзоди, доцент.
Низомий номидаги Тошкент давлат педагогика университети



**БЎЛАЖАК ЎҚИТУВЧИЛАРНИНГ КАСБИЙ ПЕДАГОГИК
ТАЙЁРГАРЛИК ДАРАЖАСИНИ АНИҚЛАШДА МАТЕМАТИК-
СТАТИСТИК УСУЛЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ**

Аннотация: Мақолада педагогик тадқиқот натижалари таҳлилининг асосий мақсади, педагогик тадқиқотлар жараёнида олинган маълумотларни таҳлил қилиш усуллари, математик- статистик таҳлили, статистик таҳлилни амалга оширишдаги формулалар, эмпирик ва критик қиймат, танланма ва уларни танлаш имкониятлари, Вилкоксон Манн-Уитни критерияси ва унга киритилган ўзгартириш, олинган натижаларни статистик таҳлил қилиш масалалари ёритилган.

Калим сўзлар: педагогик тадқиқот, математик статистик таҳлил, эмпирик қиймат, критик қиймат, танланма, Вилкоксон Манн-Уитни критерияси, баҳолаш даражалари.

Mamarajabov Mirsalim Elmirzaevich
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor.
Tashkent State Pedagogical University named after Nizami

THE USE OF MATHEMATICAL AND STATISTICAL METHODS IN DETERMINING THE LEVEL OF VOCATIONAL AND PEDAGOGICAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS

Annotation: The article discusses the main goals of the analysis of the results of pedagogical research, methods for analyzing data obtained in the process of pedagogical research, mathematical and statistical analysis, statistical analysis formulas, empirical and critical values, the choice and options for their choice, the Mann-Whitney Wilcoxon criterion and its modifications, highlighted received questions of statistical processing of results.

Key words: pedagogical research, mathematical-statistical analysis, empirical value, critical value, selection, Mann-Whitney Wilcoxon test, assessment levels.

Педагогик тадқиқот натижалари таҳлилининг асосий мақсади - педагогик тадқиқотлар жараёнида олинган натижаларни асосли изоҳлашни амалга ошириш ва амалий тавсияларни ишлаб чиқишдан иборат. Бугунги кунда педагогик тадқиқотлар жараёнида олинган маълумотларни таҳлил қилишнинг бир нечта методлар ва усуллари қўлланилади. Бу метод ва усуллар маълумотларни қайта ишлаш - тажриба давомида олинган маълумотларни математик статистик таҳлил қилишда ишлатилади. Ушбу турдаги таҳлил тажриба ва назорат гуруҳларида олинган натижалар ўртасидаги ўхшашлик ёки фарқларнинг ишончлилигини аниқлаш учун зарурдир.[1, 2]

Маълумотларнинг статистик таҳлили тажриба синов жараёнида амалга оширилган методика, технология, ғояни тажрибадан ўтказилгандан сўнг олинган натижаларни махсус формулалар ёрдамида ёки математик дастурларнинг стандарт тўпламлари ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Бизнинг тадқиқотимиз мақсадидан келиб чиққан ҳолда рақамлаштирилган таълим шароитида бўлажак ўқитувчиларнинг касбий тайёргарлигини

такомиллаштиришга қаратилган модел ва уни тадбиқ қилишнинг педагогик механизмлари, технологияларини тадбиқ этиш бўйича амалиётда жорий этишга қаратилган таклиф ва тавсияларни тажриба синовдан ўтказилган натижаларни статистик таҳлил қилишдан иборат. Статистик таҳлилни амалга оширишда қуйидаги маълумотларни таҳлил қилишдан фойдаланилди.

Эмпирик маълумотларни таҳлил қилиш. Бунда олинган натижаларни баҳолаш ва уларнинг илгари сурилган педагогик ва статистик гипотезада акс этишини ўз ичига олади. Ушбу таҳлил жараёнлар ва ҳодисаларнинг моҳиятини чуқурроқ ўрганиш имконини беради.

Тадқиқотнинг эмпирик маълумотларини таҳлилни амалга ошириш учун қуйидагилар қўлланилди:

-  Тизимлаштириш;
-  Таснифлаш;
-  Натижаларни сифатли ва миқдорий қайта ишлаш;
-  Тадқиқот объекти таркибий қисмларини синтез қилиш;
-  Педагогик хулосанинг келиб чиқиши ва асосланиши;
-  Келгусида ривожланиш учун тавсиялар ишлаб чиқиш.

Танланма - бу эксперимент ўтказиш учун умумий респондентлар орасидан танланган объектлар ёки субъектларнинг ҳар қандай кичик гуруҳидир. [3] Бизнинг тажриба синов ишларимизда танланма сифатида тажриба ва назорат гуруҳлари олинган. Танланма ҳажми турлича бўлиши мумкин, лекин камида иккита объект (респондентлар) бўлиши талаб қилинади. Статистикада танланмалар ҳажмига қараб турларга бўлинади.



1-расм.Статистикада танланмаларнинг хажмига қараб бўлиниши.

Ушбу статистик танланмада бизнинг тажриба синов ишларимиздаги респодентлар 100 дан ортиқ бўлгани учун катта хажмдаги танланмалар гуруҳи танлаб олинди.

Бир бирига боғлиқ танланмалар бир хил объектлар тўпламида турли вақтларда ёки турли шароитларда олинган бир хил параметрнинг иккита ўлчовидир (тажриба ва назорат ёки тажриба боши ҳамда охирида). Натижада, бир хил объектлар орқали ўзаро боғланган иккита гуруҳ маълумотлари олинади.

Кўпинча, боғлиқ танланмалар бир хил объектлар гуруҳининг вақтнинг турли нуқталарида (масалан, омил таъсиридан олдин ва кейин) ўлчовларидир. Шундай қилиб, боғлиқ танланмалар ҳар доим бир хил миқдордаги кузатувларни ўз ичига олиши керак. Ушбу кузатувлардан олинган иккита танланмаларнинг маълумотларни солиштириш асосида статистик қийматлар ҳисобланади ва хулосалар чиқаришга асос бўлади. Шунинг учун татқиқотимизда ушбу статистик таҳлил ишларини олиб боришда тажриба ва назорат гуруҳларида ўтказилган тажриба синов ишларидан олинган натижаларнинг қийматлари асосида олиб борилди.

Тажриба синов ишларида Вилкоксон Манн-Уитни критерияси орқали олинган натижаларнинг ишончлилиги аниқланди. Тажриба-синов ишларидаги касбий-педагогик тайёргарликни ривожлантиришга қаратилган топшириқларни бажариш бўйича олинган натижаларни математик-статистика усуллардан **ВМУ** (Вилкоксон Манн-Уитни) [4] мезони асосида таҳлил қилинди.

Вилкоксон Манн-Уитни таққосланаётган иккита танланманинг абсолют қийматлари билан эмас, танланмалар элементларини жуфт-жуфт солиштириш натижаларига асосланади (ўртача катталиқдаги танланмалар учун тавсия этилади, ҳар бир танланманинг ҳажми(респодентлар сони) 12 дан 40 гача респодентлардан ташкил топади. Бунда татқиқот элементлари $\{x_i\}_{i=1 \dots N}$ ва $\{y_j\}_{j=1 \dots M}$ тарзида белгиланган иккита танланманинг биринчисига тегишли бўлган ҳар бир $x_i, i=1 \dots N$ учун иккинчи танланмадаги қиймати ундан катта бўлган (яъни $y_j > x_i$ бўлган y_j лар) элементлар сони a_i ни ва қиймати унга тенг бўлган (яъни $y_j = x_i$ бўлган y_j лар) элементлар сони b_i ни аниқлаймиз.

Қуйидаги формула билан аниқланадиган қиймат Манн-Уитни Вилкоксон мезонининг эмпирик қиймати деб аталади ва U ҳарфи билан белгиланади:

$$U = a_1 + a_2 + \dots + a_N + \frac{1}{2}(b_1 + b_2 + \dots + b_N) = \sum_{i=1}^n a_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n b_i$$

Вилкоксон Манн-Уитни(ВМУ) мезонининг эмпирик қиймати ($W_{эмп}$) қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$W_{эмп} = \frac{\left| \frac{N \cdot M}{2} - U \right|}{\sqrt{\frac{N \cdot M \cdot (N + M + 1)}{12}}}$$

Вилкоксон Манн-Уитни(ВМУ) мезонининг эмпирик қиймати ($W_{эмп}$) аниқланиш даражасининг (0,05 аниқланиш даражаси бўйича) танлаб олиниб критик қиймат билан таққосланади. Бу ерда критик қиймат математик статистика жадвалларидан олинадиган қиймат ҳисобланади. Тажриба-синов

давомидаги натижалар қийматларининг мослиги ёки фарқланиши ишончлилигини Вилкоксон Манн-Уитни(ВМУ) мезони ёрдамида аниқлаш жараёнида таққосланаётган танланмалар учун ушбу мезоннинг эмпирик қиймати формуласи асосида ВМУ мезонининг эмпирик қиймати $W_{эмп.}$ ҳисобланади.

$W_{0,05} = 1,96$ критик қиймат асосида таққосланади. Шундан сўнг тажриба синов ишларида олинган натижалар асосида эмперик қиймат ҳисобланиб

$W_{эмп.} \leq 1,96$ бўлса, у ҳолда таққосланаётган танланмаларнинг тавсифлари 0,05 даража аниқликда гуруҳларнинг ўзлаштиришида фарқ йўқ, тажриба синов натижалари асосида ҳисобланган эмперик қиймат $W_{эмп.} > 1,96$ бўлса, у ҳолда таққосланаётган танланмаларнинг ўзлаштириш натижалари тавсифномалари фарқи 95% ни ташкил қилади ва ўзлаштиришда фарқ борлиги аниқланади, натижалар самарали деган хулосага келинади.[5,6]

Ушбу формулалар ва эмпирик қиймат тажриба ва назорат гуруҳларидаги респондентларнинг ҳар бири билан алоҳида(индивидуал) таққослаш учун мўлжалланган. Танланмаларнинг гуруҳли маълумотларини таққослашга мсолашмаган. Шу мақсадда ушбу мезондаги эмперик қийматни киритишда тажриба синов ишларида татқиқотда иштирок этаётган респондентлар(қатнашувчилар)нинг билиш даражасини баҳолаш қийматларини тажриба ва назорат гуруҳлари учун баҳолаш турлари таклиф қилинди. Бу баҳолаш қийматлари асосида қуйидаги белгилашларни киритамиз.

C_i (i -баҳолаш даражалари) такрорланишлар сони сифатида белгиланиб, бизнинг мисол тариқасида ўтказиладиган баҳолаш даражаларимиз 4 та бўлгани учун уларни мос равишда C_1 –интерфаол, C_2 – фаол, C_3 –реактив, C_4 –пассив даража бўйича баҳоланган респондентлар сони сифатида қабул қиламиз. Бу параметрни киритиш натижасида Манн-Уитни мезонининг

эмпирик қийматига C_i баҳолаш даражалари бўйича параметрни кўпайтирилса бу формула қуйидаги кўринишга келади

$$U = \sum_{i=1}^4 (a_i + b_i/2) * C_i$$

Бу ерда Вилкоксоннинг эмпирик ($W_{эмн}$) қийматини ҳисоблаш формуласи ўзгаришсиз қолади.

Ушбу формулаларни ҳисоблаш ва тажриба синов ишларидаги натижаларни тахлилини кўриб чиқамиз

Бўлажак информатика ўқитувчиларининг якуний баҳолаш босқичида олинган натижалар асосида қуйидаги статистик ҳисоб жадвалини келтирдик.

1-жадвал.

**Бўлажак информатика ўқитувчиларининг якуний баҳолаш
босқичида олинган натижалар асосида олинган натижаларнинг
статистик мезон кўрсаткичлари**

Гуруҳлар				тажриба гуруҳи	назорат гуруҳи
Баҳолаш даражалари				159	165
Интерфаол	оптимал-функционал	“А+”, “А”	90-100	33	5
Фаол	етарли-функционал	“В+”, “В”	80-89	65	21
реактив	минимал-функционал	“С+”, “С”	70-79	51	35
пассив	бошланғич	“D+”, “D”	60-69	10	104
Ўртача қиймат				82,61	70,58
ўртача қийматга мос келувчи даража				В	С

самарадорлик				1,17
Интерфаол л	оптимал- функционал	“А+”, “А”	a ₁	0
			B ₁	5
Фаол	етарли-функционал	“В+”, “В”	a ₂	5
			B ₂	21
реактив	минимал- функционал	“С+”, “С”	a ₃	26
			B ₃	35
пассив	бошланғич	“D+”, “D”	a ₄	61
			B ₄	104
Вилкоксон Манн-Уитни мезонининг эмпирик қиймати				4438,5
ВМУ мезонининг эмпирик қиймати (W _{эмп}).				10,30
Критик қиймат				1,96
Хулоса				H1

Якуний баҳолаш даражасига кўра билим даражалари ВМУ мезонининг эмпирик қиймати $W_{\text{эмп.}} > 1,96$ бўлгани учун таққосланаётган танланмаларнинг тавсифларининг фарқи ишончлилиги 95% ни ташкил қилиб, бўлажак информатика ўқитувчиларининг билимлари даражаларида тажриба гуруҳларида назорат гуруҳларига нисбатан билим даражаларидан фарқлар кузатилди. Якуний баҳолаш босқичида бўлажак информатика ўқитувчиларининг ўртача ўзлаштириш қийматларига кўра самарадорлик кўрсаткичи 1,17 баробарга юқори эканлигининг исботланганини 1-жадвалда кўриниб турибди.

Олиб борилган татқиқот ишларининг натижаларига кўра рақамлаштирилган таълим шароитида бўлажак ўқитувчиларнинг касбий педагогик тайёргарлик даражалари келтирилган мезон ва ишлаб чиқилган методик таъминотлар асосида олиб бориш татқиқот ишининг самарали яқунланганлигини ва тўғри ташкил этилганлигини исботланди.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Президентининг «Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида» 2019 йил 27 августдаги ПФ-5789-сон Фармони //Lex.uz

2. Abdushukurov A.A., Azlarov T.A., Djamirzayev A.A. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistikadan misol va masalalar to‘plami. Toshkent «Universitet», 2003.

3. Methodology of educational research and statistics Copyright © 2014 Laxmi Publications (P) Ltd. 113, Golden House, Daryaganj, New Delhi-110002 for Lovely Professional University Phagwara

4. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования/ А.М. Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.

5. Дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации в Excel. <https://www.youtube.com/watch?v=DW5-vfP1ezE>

6. Руководство по программе и по статистическим методам в педагогических исследованиях. <https://methodolog.ru/books/pedstat.pdf/>