

СУРГАН-СЭТГЭЛ ЗҮЙН СУДАЛГААНЫ БАРИМТАД ЗАДЛАН ШИНЖИЛГЭЭ ХИЙХ МАТЕМАТИК СТАТИСТИК АРГА ЗҮЙ

П.Цэрэндондов, профессор, МУБИС

Abstract: We have found that many psychology and pedagogy students, postgraduates and doctoral students have had lack of mathematical skills to analyze quantitative data for many years. Therefore, we have made arrangements to analyze both pedagogical and psychological data for the research data processing while using the easier mathematical methods. Particularly, we carefully chose an appropriate example, comment and formula that are descriptions of mathematical average, and for instance, error of mean and its true probability **co-efficient**, level of signification, degree of freedom, **co-efficient of variation** and correlation.

Түлхүүр үг: Судалгааны баримт, задлан шинжилгээ, математик статистик арга болон нэр томьёо, хувьсагч, магадлал, хамаарал

Удиртгал

Өнөө үед багш бүр судлаач байх шаардлага гарч байна, нийгмийн тийм хэрэгцээ бий болжээ. Энэ үүднээс Монгол Улсын Боловсролын Их Сургуульд багш мэргэжлээр суралцаж байгаа бүх курсын оюутан мөн тус сургуульд суралцаж байгаа магистрант, докторантууд судалгааны арга зүй хичээлийг судалдаг боллоо. Ялангуяа баримтыг задлан шинжилгээ хийхэд бэлтгэх, баримтыг бүлэглэхэд суралцах, мөн арифметик дундаж, дунджийн алдаа, дисперс, стандарт хазайлт, вариацийн коэффициент, ялгаа, түүний үнэн магад, ач холбогдлын түвшин, корреляцын коэффициент зэргийг тодорхойлж чаддаг болох нь багш, сурган хүмүүжүүлэгчид, сурган сэтгэл зүйн судалгаа шинжилгээний ажил хийж буй хүмүүст хэрэгцээтэй хэмээн үзэж байна.

Үндсэн хэсэг

Баримтад задлан шинжилгээ хийх ажлын эхлэл нь баримтыг шинжилгээ хийхэд бэлтгэх явдал юм. Энэ нь: хянах, бүртгэх, бүлэглэх ба хэсэглэх, кодлох, файл үүсгэх, програмчлах зэрэг үе шатаар хийгдэнэ.

Хувьсагчийн утгад буюу баримтад тоо харгалзуулах ажилбарыг кодлох гэнэ. Баримтыг кодлосны дараа хувьсагчийн утга тоо болж хувирна. Үр дүнг задлан шинжлэхэд баримтыг кодлох нь зайлшгүй байдаг учраас судлаач энэ

ажлыг ялангуяа, асуулгын аргын хувьд судалгааны эхэнд хийх нь тохиромжтой.

Судлаач баримтаа кодлосны дараа түүнийг компьютерт оруулан задлан шинжилгээ хийх боломжтой болно. Компьютерт баримтын зөвхөн код орно. Сүүлийн жилүүдэд судалгааны баримтыг боловсруулдаг, задлан шинжилдэг компьютерийн олон програм ихэд хөгжиж байна. Судлаач баримтыг компьютерт оруулснаар баримтыг бүлэглэх үйлийг хялбар гүйцэтгэнэ. Бид энэ удаа оюутан болон судлаачид тоон баримтыг гараар бие даан задлан шинжилгээ хийхэд голлон анхаарсан болно.

Баримтад задлан шинжилгээ хийхийн өмнө судлаач цуглуулсан баримтаа дараалалд оруулан тухайн шинж чанараар эсвэл тодорхой интервалаар бүлэглэх шаардлагатай. Энэхүү ажилбарыг баримтыг бүлэглэх гэнэ. Энэ нь баримтыг задлан шинжилгээ хийхэд бэлтгэх ажлын хамгийн чухал хэсэг нь юм.

Баримтыг бүлэглэх ажилбар

Судалгааны баримтыг зөвхөн нэг шинжээр нь бүлэглэсэн бол **энгийн бүлэглэл** гэнэ. Тухайлбал, судлагдсан хүмүүсийн хариултыг асуулгын асуулт тус бүрийн дагуу бүлэглэсэн бол энгийн бүлэглэл юм. Энгийн бүлэглэлийн үр дүнг статистикт нэг хэмжээст тархалтын цуваа гэнэ. Нэрлэсэн ба дараалсан утга бүхий тасралттай хувьсагчийг интервал хэлбэртэй тархалтын цуваагаар дүрслэх нь зохимжтой бөгөөд түүнийг **интервал бүлэглэл** гэдэг.

Тоон утгыг бүлэглэхдээ:

1. Тоон утгуудыг хүснэгтэд оруулна.
2. Тоон утгуудыг багаас нь их рүү өсөх дарааллаар байрлуулна.
3. Тоон утга тус бүрийн давтамжийг тоолно.
4. Давтамжаар нь бүлэглэнэ.

Одоо 30 сурагчийн сурлагын амжилтыг тогтоосон сорилын доорх оноо буюу анхны баримтыг жишээ болгон авч үзье.

3	10	12	3	36	5	6	0	6	3	1	5	4	3	8
9	15	13	6	0	4	10	3	0	10	7	8	3	0	2

1. Дээрх тоон утгуудыг хүснэгтэд оруулна (1-р хүснэгтийн I ба II багана).

Хүснэгт 1

Сурагч	Оноо	Онооны дараалал
1	1	0
2	5	0
3	4	0
4	3	0
5	10	1
6	12	2
гэх мэтээр	гэх мэтээр	гэх мэтээр

2. Тоон утгуудыг дараалалд оруулна (1-р хүснэгтийн III багана). *Ингэж хувьсагчийн утгыг багаас нь их рүү өсөх дарааллаар байрлуулсныг* вариацийн цуваа гэнэ.

3. Тоон утгын давтамжийг тоолно (дараах хүснэгт).

Хүснэгт 2

Оноо	Давтамж	Оноо	Давтамж	Оноо	Давтамж
0	4	5	2	10	3
1	1	6	3	12	1
2	1	7	1	13	1
3	6	8	2	15	1
4	2	9	1	36	1

4. Эцэст нь судлаач баримтыг давтамжаар нь бүлэглэдэг. Тухайлбал: Давтамжийн бүлгийг дараах хүснэгтэд үзүүлснээр үүсгэж болно. Гэхдээ судлагдсан хүний тоо цөөн үед(хүснэгт 4-ийг ажиглаарай) энэ аргыг хэрэглэнэ.

Хүснэгт 3

Бүлэг	Давтамж
0-2	6
3-5	10
6-8	6
9-11	4
12-14	2
15-аас дээш	2

Үүнийг хувьсагчийн статистик тархалтын цуваа гэнэ.

Тоон утгын бүлгийн тоог оновчтой тогтоох нь тухайн хувьсагчийн мөн чанарыг илэрхийлэхэд чухал үүрэгтэй. Бүлгийн тоо хэтэрхий цөөн бол тоон утга хэт ерөнхий хэлбэртэй болдог. Бүлгийн тоо хэд байхаас шалгаалан интервалын урт янз бүр байна. Бүлэг буюу эгнээний тоог нарийн

тогтоох дүрэм байхгүй боловч, дараах жишгийг баримталж болно.

Хүснэгт 4

Хувьсагчийн утга	45-аас доош	46-100	101-200	201-300
Бүлгийн тоо	0-7	8-10	11-12	13-17

Эсвэл тоон утга олон үед 12-оос цөөнгүй, 15-аас илүүгүй бүлэг байх нь илүү тохиромжтой гэж үздэг. Харин 15-аас дээш байх нь цаашдын задлан шинжилгээнд зарим хүндрэлтэй тал гарч болно.

Баримтад задлан шинжилгээ хийх статистик зарим аргаас авч үзье.

Ялангуяа дундаж, дисперс, стандарт хазайлт, дунджийн алдаа, хазайлт, дунджийн ялгаа, түүний магадлал, чөлөөний зэрэг, вариацийн болон корреляцын коэффициент зэргийг чухалчлан үзлээ. Эдгээрийг сийрүүлэн авч үзье.

Хэрэв N тооны X_i хэмжилт хийсэн гэж бодвол, үүний нэгж үзүүлэлтүүдийг $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ гэж тэмдэглэх болно. Одоо эдгээрийн арифметикийн дунджийг тодорхойлъё. Үүний тулд бүх нэгж (X_i -ээс X_n хүртлэх) үзүүлэлтүүдийг нэмж нийт тохиолдлын тоонд N хувааж арифметик дунджийг олдогийг бид мэднэ. Үүнд дараах томъёог ашиглана. Арифметикийн дунджийг $\bar{X}$ буюу M үсгээр тэмдэглэнэ.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N}$$

Үүний Σ нь нийлбэр гэсэн тэмдэг.

Харин үзүүлэлтүүдийн арифметик дундаж нь бүх үзэгдлийг цогц байдлаар статистикийн хувьд бүрэн тодорхойлж чадахгүй. Өөр үзүүлэлтүүд хэрэгтэй. Үүнд юуны өмнө арифметикийн дундаж $\bar{X}$ -ээс нэгж үзүүлэлт бүр /хүн нэг бүрийн/ ямар хэмжээгээр хазайж байна гэдгийг мэдэх нь чухал.

Үүний тулд арифметикийн дундаж утга M -ээс нэгж үзүүлэлт X бүрийг хасаж олно. Өөрөөр хэлбэл тэдгээр хазайлтын хэмжээг $d = x - M$ гэж тэмдэглэнэ.

Дараа нь арифметикийн дундаж M -ээс хазайсан хазайлтуудын дунджийг олох шаардлага гарна. Хазайлт нь M -ээс хасах ба нэмэх аль ч тал руугаа байж болно. Ийм учраас хазайлтын нийлбэр d биш, тэдгээрийн d^2 байх юм. Ингээд Σd^2 -ыг N -д хуваахад түүний үр дүн нь σ^2 гэсэн үзүүлэлт гарч ирнэ. Үүнийг дисперси гэж нэрлэнэ:

$$\sigma^2 = \frac{\sum d^2}{N}$$

Дисперсээс язгуур гаргаж стандарт хазайлтыг олно.

Энэ үзүүлэлтийг σ /сигма/ буюу квадрат дундаж хазайлт гэж нэрлэнэ.

Бид $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ нэгж үзүүлэлтийн M ба σ хэмжээг тодорхойлох статистик аргыг мэдэж авлаа. M ба σ утга нь судлагдсан хоёр бүлгийн арифметик дунджийг хооронд нь харьцуулах боломжтой болов. Жишээ нь: В.Д.Небылицын туршилт судалгаандаа туршигдагчдыг хоёр бүлэг болгон авч үзсэн байна. Үүнд: Нэг бүлэгт нь хөөрлийн процесс нь давамгай, нөгөө бүлэгт нь хөөрөл саатлын процесс нь тэнцвэртэй хүмүүсийг оруулжээ. Туршилтын үзүүлэлтээ хувиар тодорхойлсон байна. Хөөрөл нь давамгай хүмүүсийн бүлэгт 7 хүн хамрагдсан тэдний үзүүлэлт нь: 91, 56, 73, 51, 82, 46, 78. Хөөрөл саатал нь тэнцвэртэй хүмүүсийн бүлэгт 15 хүн, тэдний үзүүлэлтийн утга нь: 65, 72, 82, 95, 78, 84, 88, 81, 94, 70, 68, 83, 96, 92, 89 байжээ.

Одоо нэгдүгээр бүлгийн хүмүүсийн M ба σ -г бодъё. Доорх хүснэгт-5-д X_i утгууд арифметикийн дундаж M_1 -ээс, хэрхэн хазайсныг d -ээр, эдгээрийн квадрат хазайлтыг d^2 -аар тус тус тэмдэглэж үзүүлэв.

Хүснэгт 5

X_i	d	d^2
91	22,9	524,4
56	-12,1	146,4
73	4,9	24,0
51	-17,1	292,4
82	13,9	193,2
46	-22,1	488,4
78	9,9	98,0
$\Sigma x_i = 477$	+51,6 -51,3	$\Sigma d^2 = 1766,8$

ΣX_i -ийг N -д хувааж арифметикийн дунджийг олно.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N} = \frac{477}{7} = 68,1$$

Дараа нь Σd^2 -ийг $N_1 - 1$ -д хувааж дисперсийг бодно.

$$\sigma^2 = \frac{\sum d^2}{N-1} = \frac{1766,8}{6} = 294,5 \quad \text{Үүнээс квадрат язгуур гаргаж квадрат дундаж хазайлтыг олно.}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{294,5} = 17,2$$

Одоо II бүлгийн туршигдагчдын хөөрөл саатлын процессын арифметикийн дундаж M_2 /, квадрат дундаж хазайлт σ_2 /-ыг бодоод олчихсон бэлэн хариуг бид шууд ашиглаж байна. Үүнд: $M_2 = 82,5$, $\sigma_2 = 10,15$ тус тус гарчээ.

M_1 ба M_2 -ын хооронд нарийн ялгаа байна уу? үгүй юу? гэдгийг тодорхойлох шаардлага гарна. M_2 - M_1 гэсэн үзүүлэлтийн хувьд ялгаа байгаа бол статистикийн хувьд үнэн магадлал байна уу, гэдгийг тодорхойлохын тулд Стьюдентын t хэмжүүрийг ашиглана:

$$t = \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{\frac{m_1^2 + m_2^2}{2}}}$$

Энэ томьёонд m_1, m_2 гэсэн хэмжигдэхүүн гарч ирлээ. Энэ нь I ба II бүлгийн судлуулагчдын хөөрөл саатлын процессын дунджийн M_1, M_2 /алдаа гэсэн үг. Үүнийг бодохдоо дараах томьёог ашиглана:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

Одоо I бүлгийн туршигдагчдын дунджийн алдааг доорх байдлаар олно.

$$m_1 = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} = \frac{17,2}{\sqrt{7}} = \frac{17,2}{2,65} = 6,49$$

Харин II бүлгийн туршигдагчдын дундаж алдаа нь:

$$m_2 = \frac{10,15}{\sqrt{15}} = \frac{10,15}{3,87} = 2,62;$$

Ингээд m_1 ба m_2 тус бүрийг квадрат зэрэгт дэвшүүлбэл: $m_1^2 = 42,5$; $m_2^2 = 6,9$ байх болно. Одоо t хэмжээг тодорхойлох боломжтой боллоо.

t хэмжээ нь M_1 ба M_2 дунджийн ялгааг зөвхөн үнэн магадтай болохыг тодорхойлох боломжийг өгдөг төдийгүй, үнэн магадын түвшинг тодорхойлдог. Хүснэгт -6-д t хэмжээг үнэн магадын ач холбогдлын (P) 3 түвшинд хамруулж үздэг. Үүнд: 5%-ийн $P=0,05$, 1%-ийн $P=0,01$ /ба 1%-ын $P=0,001$ / гэсэн. Үүний 5%-ийн түвшин гэдэг нь 100-аас 5 нь л тохиолдлын чанартай, харин 95% нь үнэн магадтай болохыг, 1%-ийн түвшин гэдэг нь 100-аас 1 нь л тохиолдлын чанартай, харин 99% нь үнэн магадтай гэсэн үг юм гэх зэргээр үнэн магадын 3 түвшин болгон авч үзэх нь дунджийн ялгааг нотлоход ач холбогдолтойг бид мэдэж авлаа.

Хүснэгт 6

Чөлөөт зэргийн тоо (df)	Р-ийн ач холбогдол бүхий түвшин		
	0,05	0,01	0,001
5	2,57	4,03	
10	2,23	3,17	6,87
20	2,09	2,84	4,59
30	2,04	2,75	3,85
∞	1,96	2,58	3,65
			3,29

Хэрэв тохиолдлын чанартай ялгаа 5%-иас илүү байвал $P > 0,05$ дунджуудын хооронд ялгаа гарахгүй байна гэж үзнэ. t -ийн хэмжээ хэдий чинээ их байна, үнэн магадын түвшин төдий чинээ өндөр байдаг болох нь дээрх хүснэгтээс харагдаж байна.

Үнэн магадын түвшин чөлөөт зэргийн тооноос хамаарна. Түүнийг дараах томъёогоор тодорхойлно. $df = N_1 + N_2 - 2$

Дээрх жишээнээс авч үзвэл: $df = 20$, харин $t = 2,05$. Энэ нь хүснэгтийн 5%-ийн түвшний $P = 0,05$ / $t = 2,09$ –тэй тохирч байна. Бидний бодож олсон t -ийн хэмжээг $/2,05/$ бодвол ялимгүй илүү байгаа бөгөөд $M_2 - M_1$ ийн ялгаа нь 5%-ийн түвшинд ач холбогдол бүхий байгаа учир хоёр дунджийн ялгаа үнэн магадтай $P < 0,05$ гэж үзнэ.

Эндээс бид хөөрөл нь давамгай бүлгийн хүмүүсийн хөөрөл ба саатлын процессын дундаж үзүүлэлт тэнцвэртэй бүлгийн хүмүүсээ бодвол бага түвшинд $P < 0,05$ байна гэсэн статистик үндэслэл бүхий дүгнэлтэд хүрлээ.

Янз бүрийн хугацааны хоорондын зайн талаар сурагчдын төсөөллийг судалсан өөр нэгэн жишээнд анхаарлаа хандуулъя. Үүнд, гол нь минутын зайны тухай төсөөллийг голлон судалсан. Туршигдагч секундомерийн товчлуурыг дарж явуулна. Ингээд түүний бодлоор минут боллоо гэж үзвэл секундомерийг зогсоох юм. Энэ үед туршигдагч цагны нүүр рүү харж болохгүй. Ингээд секундомерийн заалт III ангийн 20 сурагчид дараах тоонууд /секундээр/ тэмдэглэгджээ:

2,4; 3,9; 4,7; 9,1; 11,0; 12,7; 14,9; 16,0; 20,8; 25,3; 29,0; 30,6; 32,1; 32,7; 33,3; 36,3; 38,1; 43,5; 47,4; 53,8.

Харин Y ангийн 20 сурагчийн хувьд минутын зайн тухай төсөөлөл дараах /секундээр/ тоонуудаар мөн тэмдэглэгджээ. 2,9; 12,5; 13,0; 13,5; 17,2; 17,7; 20,5; 22,7; 24,6; 26,3; 29,7; 30,7; 31,8; 33,8; 38,5; 42,8; 53,8; 55,9; 60,6; 76,1;

III ба Y ангийн сурагчдын минутын үргэлжлэлийн тухай төсөөллийн хооронд нарийн ялгаа байна уу? Тэгвэл: III ангийн сурагчдын

минутын үргэлжлэлийн талаарх төсөөлөл дунджаар 24,9 с, харин Y ангийн сурагчдын хувьд 31,2 с байна. Өөрөөр хэлбэл Y ангийн сурагчид минутын үргэлжлэлийг III ангийн сурагчдыг бодвол илүү нарийн төсөөлж чаджээ гэхээр харагдана.

Ингээд энэ 2 ангийн сурагчдын хугацааны төсөөллийг хооронд нь харьцуулж Y ангийн сурагчид хугацааны төсөөллийн хувьд үнэхээр илүү баримжаатай байна уу, үгүй юу? гэдгийг харъя. Тэгвэл III ангийн сурагчдын квадрат дундаж хазайлт ($\sigma_3 = 15,2$ с), Y ангийнх ($\sigma_5 = 18,7$ с).

Харин дундаж алдаа нь:

$$m_3 = \frac{\sigma_3}{\sqrt{N_3}} = \frac{15,2}{\sqrt{20}} = \frac{15,2}{4,47} = 3,4\text{с}$$

$$m_4 = \frac{\sigma_5}{\sqrt{N_4}} = \frac{18,5}{\sqrt{20}} = \frac{18,5}{4,47} = 4,13$$

Алдааны квадрат нь: $m_3^2 = 11,56$; $m_4^2 = 17,47$

Одоо эндээс t -ийн утгыг олъё:

$$t = \frac{M_4 - M_3}{\sqrt{m_3^2 - m_4^2}} = \frac{31,2 - 24,9}{\sqrt{11,56 - 17,47}} = \frac{6,3}{\sqrt{29,03}} = \frac{6,3}{5,39} = 1,17$$

Чөлөөт зэргийн тоо $df = N_3 + N_5 - 2 = 20 + 20 - 2 = 38$

Бидний бодож олсон t -ийн утга 1,17 байна. Үүнийг, хүснэгт 6-аас ажиглавал хоёр дунджийн (M_4, M_3) хооронд ялгаа байхгүй болохыг харуулж байна ($P > 0,05$).

Эндээс бид III ба Y ангийн сурагчдын минутын төсөөллийн хооронд мэдэгдэхүйц ялгаа байхгүй байна гэсэн статистик үндэстэй дүгнэлтэд хүрлээ.

Одоо вариацийн коэффициентийг олъё.

Хувьсах буюу вариацийн коэффициент (V_c) -ийг олоход квадрат дундаж хазайлтыг ашиглана. Вариацийн коэффициент нь үзүүлэлтүүдийн өөрчлөмтгий буюу хувирамтгай байдлыг харуулах харьцангуй хэмжигдэхүүн юм.

Вариацийн коэффициентийг олохдоо дараах томъёог ашиглана.

$$V_c = \frac{\sigma}{M} \cdot 100$$

V_c -10%-иас доош бол тухайн хувьсагчид-өөрчлөлт багатай.

V_c – 10 – 20% -ийн хооронд бол - дунд зэрэг.

V_c – 20% - иас дээш бол — их өөрчлөлттэй гэж үзнэ.

Өөрөөр хэлбэл m, σ, V_c нь хувьсагчид хэр зэрэг тогтвортой байна вэ? гэдгийг харуулах үзүүлэлт юм.

Одоо корреляцийн коэффициентийг бодоход анхаарлаа хандуулъя. Энэ нь судалж буй шинжүүдийн хоорондын статистик холбоо юм. Үүний үйл ажиллагааны холбооноос ялгагдах гол ялгаа нь гэвэл учир шалтгаан бүрд /нэг шинжийн/ зөвхөн нэг ач холбогдол бүхий үүрэг /өөр шинжийн/ тохирдог. Мөн корреляци холбоо арифметик дунджаар дамжиж илэрнэ. Нэг шинжийн ач холбогдол өөр шинжийн хэд хэдэн ач холбогдолтой тохирч болно.

Корреляци хамааралд ямагт тохиолдлын чанартай элемент бий.

Корреляцийн коэффициент r нь (+1) -ээс (-1) -ийн хооронд илэрнэ. Хэрэв r нь (+1 буюу -1) -тэй тэнцүү байвал бид үйл ажиллагааны шууд буюу урвуу хамааралтай гэж үзнэ.

Хэрэв r нь нойлтой (0) тэнцүү бол шинжүүдийн хооронд холбоо байхгүй гэнэ.

Бид нилээд түгээмэл ашиглагддаг корреляцийн дараах коэффициентийг энэ удаа ашиглая:

$$r = \frac{\sum d_x \cdot d_y}{\sqrt{\sum d_x^2 \cdot \sum d_y^2}}$$

Үүний d_x нь M_x -ийн хазайлт, харин d_y бол M_y -ийн хазайлт юм.

Мөн хөөрөл саатлын процессын тэнцвэрийн байдал /X/ ба хөдөлгөөний хариу үйлдлийн алдааны тоо хоёрын хоорондын хамаарлыг судалсан И.М.Палейгийн нэгэн жишээг авч үзье. Үүний холбогдох бодолтыг хийцгээе (дараах хүснэгт).

Хүснэгт 7

Туршигдагч	X	d_x	d_x^2	Y	d_y	d_y^2	$d_x \cdot d_y$
А	8	-12,9	166,4	35	-8,7	75,7	112,2
Б	9	-11,9	141,6	23	-20,7	428,5	246,3
В	15	-5,9	34,8	35	-8,7	75,7	51,8
Г	17	-3,9	15,2	40	-3,7	13,7	14,4
Д	20	-0,9	0,8	40	-3,7	13,7	3,3
Е	20	0,9	0,8	50	6,3	39,7	-5,7
Ж	21	0,1	0,0	45	1,3	1,7	0,1
З	30	9,1	82,8	75	31,3	979,7	284,8
И	31	10,1	102,0	34	-9,7	94,1	-98,0
К	38	17,1	292,4	60	16,3	265,7	278,7
N=10	$\Sigma x=209$ $M_x=20,9$	+36,4 -36,4	$d^2x=$ 836,8	$Y=437$ $M_y = 43$	+55,2 -55,2	$\Sigma d^2y=$ 1988,2	$\Sigma dx \cdot dy=$ 993,5-101,3= 892,2

Дээрх томъёог ашиглан бодолтыг хийе:

$$r = \frac{\sum d_x \cdot d_y}{\sqrt{\sum d_x^2 \cdot \sum d_y^2}} = \frac{892,2}{\sqrt{836,8 \cdot 1988,2}} = 0,69$$

Энэ бодолтоос нилээд өндөр, шууд корреляци хамаарал гарч байна. Корреляци хамаарал (r) нь хэрэв 1,0 байвал маш хүчтэй хамаарал, хоёр хувьсагч үргэлж хамт илэрнэ. Хэрэв 0,76-0,99 бол хүчтэй хамаарал, хоёр хувьсагч ихэвчлэн хамт илэрнэ. Хэрэв 0,51-0,75 бол мэдэгдэхүйц, хоёр хувьсагч тодорхой давтамжаар хамт илэрнэ. Хэрэв 0,26-0,5 бол дунд зэрэг хамаарал, хоёр хувьсагч санамсаргүй тохиолдлоор хамт илэрнэ. Хэрэв

0,01-0,25 бол сул хамаарал, хоёр хувьсагч хааяа хамт илэрнэ. Хэрэв 0,0 бол хамааралгүй, Хоёр хүчин зүйл хэзээ ч хамт илрэхгүй гэсэн норматив ашигладаг билээ.

ДҮГНЭЛТ

Сурган сэтгэл зүйн чиглэлээр судалгаа шинжилгээний ажил хийж байгаа оюутан, магистрант, докторант, судлаач багш нар судалгааны баримт материалд задлан шинжилгээ хийх бэлтгэл ялангуяа баримтыг бүлэглэх хэд хэдэн жишиг арга, мөн баримтад задлан шинжилгээ хийхэд хэрэглэгдэх томъёо, тэмдэг тэмдэглэгээ, тайлбар хийх арга зүйд суралцна хэмээн үзэж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- Гласс ДЖ. Стэнли ДЖ. (1976). *Статистические методы в педагогике и психологии*. Москва.
- Цэрэндондов, П., Оюунгэрэл, С., Тунгалаг, О. (2014). *Сэтгэл судлалын судалгааны арга зүй*. Улаанбаатар. “Соёмбо принтинг” ХХК.
- Цэрэндондов, П., Чимэдлхам, Ц. (2013). *Сурган-сэтгэл зүйн судалгаа, түүний баримтад статистик задлан шинжилгээ хийх арга*. Улаанбаатар. “Бишрэлт тэнгэр” ХХК.
- Keith N. Clayton. (1984). *An introduction to statistics fore psychology and education*. Vanderbilt University of America
- John J. Shaughnessy, Eugene B. (1999). *Research Methods in Psychology*. USA