



Дүнгийн шинжилгээнд ашиглаж болох зарим статистик шинжилгээ, түүний үр дүн

Г.Махгал

МУИС МКС МОМСТ

2013 оны 5 сарын 10



Удиртгал

Энэхүү илтгэлээр дүнгийн шинжилгээнд ашиглаж болох зарим статистик шинжилгээнүүдийг тодорхой жишээ, тоо баримтад тулгуурлан авч үзэх замаар багш сурган хүмүүжүүлэгчдэд сургалтын үйл ажиллагаандаа тухайлбал оюутан сурагчдынхаа дүн дээр статистик шинжилгээ хийхийн ач холбогдлыг таниулах, цаашид өөр бусад шинжилгээг хийх санаа сэдэл өгөх болно. Мөн хүйсийн ялгаатай байдал ба хуулалт зэрэгтэй холбогдох зарим сонирхолтой тохиолдлууд статистик шинжилгээгээр хэрхэн илэрч байгааг үзүүлнэ.



- 1 Оршил буюу сэдвийг сөхөхүй
- 2 Үр дүнг толилуулах нь
 - Хүйсийн ялгаа
 - Хичээл хоорондын залгамж холбоо
 - Дүнгийн бүтцийн нэгэн шинжилгээ
 - Шалгалтын материалын хувилбарын хүндрэлийн ялгаа
 - Хуулалтын нөлөө
- 3 Дүгнэлт ба зөвлөмж
- 4 Асуулт хариулт



Сэдвийн үндэслэл

- Дүнгийн шинжилгээ ихэд дэлгэрч байна.
- Арга зүйн тал дээр учир дутагдалтай зүйлс байна.
- Дүнгийн шинжилгээн дэх математик статистикийн арга зүйг хөндөх шаардлагатай байна.



Зорилго

- 1 Дүнгийн шинжилгээнд тавигдах зарим таамаглал, тэдгээрт хариулт өгөх статистик шинжилгээнүүдийг тодорхой жишээ, тоо баримтад тулгуурлан авч үзэх
- 2 Дүнгийн статистик шинжилгээ хийхийн ач холбогдлыг таниулах
- 3 Санаа сэдэл өгөх



Зорилт

- 1 Сурлагын идэвх ба чанар дахь хүйсийн нөлөө
- 2 Сургалтын төлөвлөгөөн дэх хичээл хоорондын залгамж холбоо
- 3 Идэвх, явцын үнэлгээ ба улирлын шалгалт гэх дүнгийн бүтэц
- 4 Шалгалтын материалын хувилбар буюу вариантуудын хүндрэлийн ялгаа
- 5 Хуулалтын нөлөө

зэргийг тодорхой жишээ, тоо баримтад тулгуурлан тохирох статистик шинжилгээ, ба түүний үр дүнгийн хамтаар авч үзэх



Арга зүй

- **Математик статистикийн аргууд**

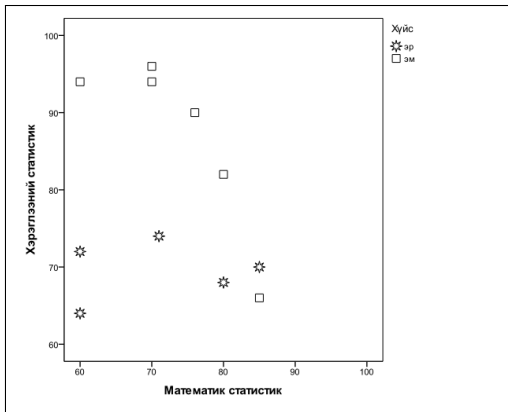
дискриминантын шинжилгээ, каноник корреляцийн шинжилгээ, Фридманы шинжүүр, Вилкоксоны тэмдэгт рангийн шинжүүр, дисперсийн шинжилгээ буюу F шинжүүр, Крускал-Валлисын шинжүүр, Колмогоров-Смирновын шинжүүр, түүврийн тоон үзүүлэлтүүд, boxplot scatterplot ба гистограм

- **Мэргэжлийн програм хангамжууд**
Matlab, SPSS



Хүйсийн ялгаа

Хүйсийн ялгаа ажиглагдсан нь





Дискриминантын шинжилгээ

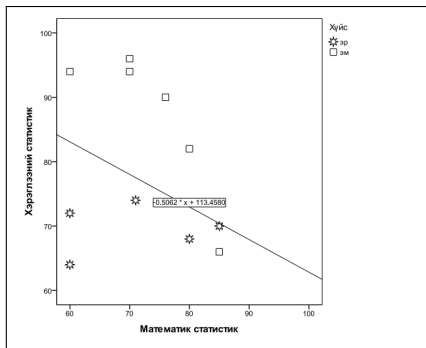
- эх олонлогийн тархалт нормал
- бүлгүүд хүйсээр ялгагдана
- prior магадлал бүлгийн хэмжээнд пропорционал
- хамгийн их үнэний хувь бүхий зарчим



Хүйсийн ялгаа

Дискриминантын шинжилгээний үр дүн

$$Y = -0.5062 \cdot X + 113.4580$$



Г.Махгал

Дүнгийн шинжилгээнд ашиглаж болох зарим статистик шинжилгээ, түүний үр дүн



Залгамж холбоотой хичээлүүд

- 1 Математик анализ
- 2 Шугаман алгебр ба аналитик геометр
- 3 Дискрет математик, математик логик

ба

- 1 Магадлалын онол
- 2 Математик статистик



Каноник корреляцийн коэффициент

- вектор хувьсагч нэг бүрийг каноник (хамааралгүй) хувьсагчдад задална
- каноник хувьсагчдын хоорондох корреляцийг тооцоолно
- үр дүн нь скаляр бус харин вектор хэмжигдэхүүн



Каноник корреляцийн шинжилгээний үр дүн

- Каноник корреляцийн коэффициент

$$\rho = (0.9194 \quad 0.7889)$$

- Хамааралгүй байх тухай таамаглал
 - Bartlett-ийн статистикийн туршилтын утга
(22.7205 7.7906)
 - p -утга = (0.0008 0.0203)
- Монголын түүх, Соёл судлал ба Экологийн үндэс хичээлүүдийн хувьд

$$\rho = (0.8736 \quad 0.4739)$$



Дүнгийн бүтэц

■ Дүнгийн бүтэц

$$O_1 + O_2 + O_3 = O$$

- O_1 - идэвх 30 оноо (хувь)
- O_2 - явцын үнэлгээ 30 оноо (хувь)
- O_3 - улирлын шалгалт 40 оноо (хувь)
- O - Ерөнхий үнэлгээ 100 оноо (хувь)

■ Дүнгийн бүтэц, хувиар

$$O_1 = O_1/30 \cdot 100$$

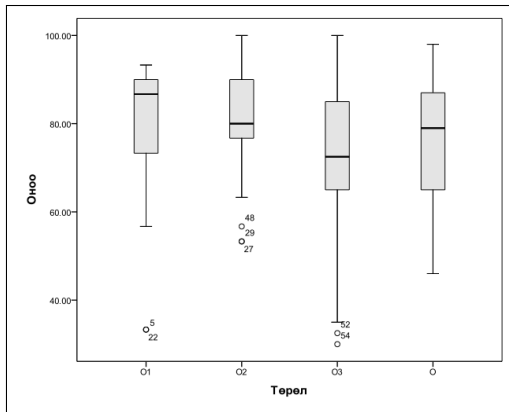
$$O_2 = O_2/30 \cdot 100$$

$$O_3 = O_3/40 \cdot 100$$



Дүнгийн бүтцийн нэгэн шинжилгээ

Дүнгийн бүтэц диаграмаар





Фридманы шинжүүр

■ Түүвэр

Холбоост (25 оюутны дүнгийн задаргаа)

■ Хувьсагчийн тоо

3 буюу олон (2-оос их)

■ Таамаглал

O_1, O_2, O_3 үнэлгээнүүдийн медиан тэнцүү

ө.х.

оюутнууд дүнгийн задаргааны аль нэг төрөл дээрээ харьцангуй их эсвэл бага оноо аваагүй



Фридманы шинжүүрийн үр дүн

- Түүврийн хэмжээ 25
- χ^2 тархалтын чөлөөний зэрэг 2
- Туршилтын утга 16.845
- p -утга 0.000

Таамаглал

(оюутнууд дүнгийн задаргааны аль нэг төрөл дээрээ харьцангуй их эсвэл бага оноо аваагүй) няцаагдаж байна



Вилкоксоны тэмдэгт рангийн шинжүүр

- Хувьсагчийн тоо

2

- Таамаглал

O_1 ба O_2 , O_1 ба O_3 , O_2 ба O_3 үнэлгээнүүдийн медиан тэнцүү

ө.х.

оюутнууд дүнгийн задаргааны заагдсан хоёр төрлөөр харьцангуй их эсвэл бага оноо аваагүй



Вилкоксоны тэмдэгт рангийн шинжүүрийн үр дүн

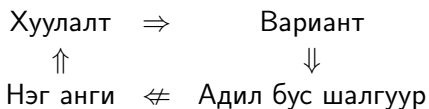
Хослол	O1 ба O2	O1 ба O3	O2 ба O3
Туршилтын утга	-0.343	-1.911	-4.200
<i>p</i> -утга	0.731	0.056	0.000

- тухайн хичээлийн хувь дахь идэвх, явцын үнэлгээ ба улирлын шалгалтын үнэлгээ оюутны дүн үнэлгээнд нэг ижил нөлөөтэй байж чадаагүй байна
- идэвх ба явцын үнэлгээ ижил нөлөөтэй



Шалгалтын материалын хувилбарын хүндрэлийн ялгаа

Асуудал





Шалгалтын материалын хувилбарын хүндрэлийн ялгаа

Зарим тоон үзүүлэлт

Вариант	Оюутны тоо	Дундаж	Стандарт хазайлт
A	8	7.38	4.65
B	4	6.00	6.05
C	5	7.20	5.63
D	6	5.00	5.40
Нийт	23	6.48	5.03

Дээрх ялгаа үнэхээр бодитой ялгаа юу?



Крускал-Валлисын шинжүүр ба үр дүн

- **Хувьсагчийн тоо**

4 буюу олон (2-оос их)

- **Таамаглал**

Бүх дөрвөн вариантаарх оюутны үнэлгээ адил

- **Үр дүн**

- χ^2 тархалтын чөлөөний зэрэг 3
- Туршилтын утга 1.150
- p -утга 0.765



Дисперсийн шинжилгээ ба үр дүн

- **Нөхцөл шаардлага**

Эх олонлог хэвийн тархалттай

- **Таамаглал**

Бүх дөрвөн вариантаарх оюутны үнэлгээний дундаж адил тэнцүү

- **Үр дүн**

- Фишерийн тархалтын чөлөөний зэрэг 3 ба 19
- Туршилтын утга 1.273
- p -утга 0.844

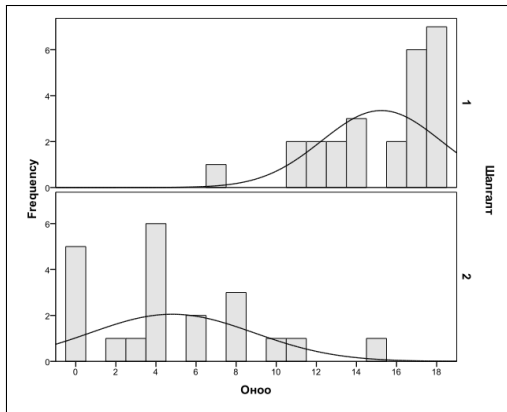


Зарим тоон үзүүлэлт

	Шалгалт №1	Шалгалт №2
Шалгалтад орсон оюутны тоо	25	21
Min. оноо	7	0
Мах. оноо	18	15
Дундаж оноо	15.24	4.81
Онооны ст.хазайлт	2.97	4.08
Ассиметрийн коэффициент	-1.07	0.77
Эксцесс	0.67	0.39



Шалгалтуудын онооны гистограм





Манн-Витнейн шинжүүр, түүний үр дүн

■ Таамаглал

Хуулалт шалгалтын үр дүнд урвуугаар нөлөөлдөг

■ Хувиргалт

$$\text{Нормчлогдсон оноо} = \frac{\text{Оноо}}{\text{Мах. оноо}}$$

Шалгалт №2 оноо = 1 – Шалгалт №2 норм. оноо

■ Статистик таамаглал

Шалгалт №1 оноо ба Шалгалт №2 оноо нэгэн төрлийн

■ Үр дүн

0.355 итгэх төвшинд таамаглалыг няцаах үндэслэлгүй



Колмогоров-Смирновын шинжүүр, түүний үр дүн

■ Таамаглал

Шалгалт оноо хэвийн тархалттай

■ Үр дүн

Үзүүлэлт	Шалгалт №1	Шалгалт №2
Туршилтын утга	1.214	0.906
p -утга	0.105	0.385



Дүгнэлт

- 1 Дүнгийн шинжилгээнд математик статистикийн аргуудыг өргөнөөр ашиглах боломжтой.
- 2 Дүнгийн шинжилгээнд математик статистикийн аргуудыг ашигласнаар нарийн төвөгтэй таамаглалуудыг хялбарханаар шалгаж чадна.
- 3 Дүнгийн шинжилгээнд математик статистикийн аргуудыг зөв оновчтой ашиглах нь сургалтын үйл ажиллагаанд чухал нөлөөтэй.
- 4 Сурах үйл хүйсээс шалтгаалдаг, хичээлийн агуулгын залгамж холбоо нь дүнгийн хувьд ч ажиглагддаг, хуулалт нь шалгалтын дүнд урвугаар нөлөөлдөг, шалгалтад хуулалтын нөлөө орох тусам үр дүн нь хэвийн тархалтаас холлог зэрэг нь үнлэслэлтэй байж болох нь харагдлаа.



Зөвлөмж

- 1 Дүнгийн шинжилгээнд математик статистикийн аргуудыг ашигласнаар илүү үндэслэлтэй үр дүнд хүрч чадна.
- 2 Дүнгийн шинжилгээнд хэрэглэх арга зүйгээ зөв сонгохоос эцсийн үр дүнгийн үнэн бодит байдал шууд шалтгаална.
- 3 Багш сурган хүмүүжүүлэгчид сургалтын үйл ажиллагааны алхам тутамдаа дүнгийн шинжилгээг нэвтрүүлж улмаар үр дүнг нь үйл ажиллагаандаа тусгаж хэвших нь зүйтэй.
- 4 Эрэгтэй оюутнуудад харьцангуй чанга хатуу шаардлага тавих, шалгалтын материалын хувилбараас шалтгаалан оюутнууд харилцан адилгүй дүн авсан эсэхийг шалгаж байх, шалгалтад хуулалтын нөлөө оруулахгүй байхад анхаарах нь зүйтэй.

ooo
ooo
oooooo
oooo
oooo

Асуулт ζ Хариулт η

Хэлэлцүүлэг \leftrightarrow



Төгсгөл



Анхаарал хандуулсанд баярлалаа!