



ТҮҮВРИЙН АРГА ЗҮЙН ҮНДЭС, ХЭРЭГЛЭЭ, АЧ ХОЛБОГДОЛ



Хичээлийн агуулга



1. Түүврийн тухай ерөнхий ойлголт
2. Түүврийн үндсэн ойлголт, нэр томьёо
 - Эх олонлог, түүврийн нэгж
 - Эх олонлогийн параметр
 - Статистик
 - Тооцоологч болон үнэлгээ
 - Хазайлтгүй болон тогтвортой байдал
3. Түүврийн арга, техникүүд
 - Магадлалт түүврийн арга
 - Магадлалт бус түүврийн арга
4. Түүврийн алдааг хэмжих
 - Түүврийн алдаа
 - Түүврийн хуваарилалт, түүврийн вариаци
 - Үр дүнтэй байдал, дизайн нөлөө (Deff)



Яагаад түүвэр судалгаа?

Судлаачид гол төлөв тодорхой эх олонлогийн талаарх асуудал, асуултанд хариулт авахыг хүсэж байдаг.

Эх олонлог тодорхой үйл ажиллагаа процесс туршилтанд ямар хариу үйлдэл үзүүлж байгааг сонирхдог.

Цаг хугацаа, санхүү, хязгаарлагдмал нөөцөөс шалтгаалаад эх олонлогийг бүхэлд нь судлах боломж бага.

Яагаад түүвэр судалгаа?



Тэгэхээр эх олонлогийн тодорхой хэсгийг судлан эх олонлогийн шинж чанарын талаар статистик дүгнэлт гаргах үйл ажиллагааг түүвэр гэж ойлгож болно.

Харьцангуй бага цаг хугацаа

Төсөв хэмнэлт

Хурдан

Их хэмжээний тоо мэдээлэл



Түүвэр судалгааны дизайн



1. Судалгааны зорилго, шаардлагатай мэдээлэл
2. Сонирхож байгаа эх олонлог буюу зорилтот эх олонлог
3. Судалгааны хугацаа; Газарзүйн болон хүн ам зүйн хил
4. **Түүврийн хүрээ, түүврийн нэгж**
5. **Түүврийн дизайн, түүврийн хэмжээ**
6. **Түүврийг сонгох (ялгаатай үе шатуудад)**
7. Судалгааны зохион байгуулалт, газар дээр мэдээлэл цуглуулах зарчим
8. Мэдээлэл цуглуулалт
9. Тоо мэдээллийн шинжилгээ, дүгнэлт
10. Тархаалт



Түүврийн үндсэн ойлголт, тодорхойлолт:

- Эх олонлог, түүврийн нэгж
- Эх олонлогийн параметр
- Статистик
- Тооцоологч болон үнэлгээ
- Хазайлтгүй болон тогтвортой байдал



Зорилтот эх олонлог болон түүврийн хүрээ



Зорилтот эх олонлог: Судалгаанд хамруулж авч үзэх эсвэл, судлахаар төлөвлөж байгаа эх олонлогийг ойлгоно;

Түүврийн хүрээ: Түүврийн сонголт хийх нэгжүүдийн (нэгж болгоны тухай нэмэлт мэдээлэл бүхий) жагсаалт.



Түүвэр

Түүвэр: эх олонлогийн тухай мэдээллийг олж авах зорилгоор ажиглалтад хамрагдсан эх олонлогийн тодорхой дэд хэсэг.

Түүврийг судалснаар бид бүхэн эх олонлогийн тухай үндэслэлтэй дүгнэлтийг хийх итгэлтэй болно.

Иймд, түүвэр нь зорилтот эх олонлогийг төлөөлөхүйц байх ёстой.



Түүврийн нэгж



Түүврийн нэгж гэж түүврийн процесст сонгогдож байгаа нэгж хэсгийг ойлгоно.

Ажиглалтын нэгжээс ялгаатай байж болно.

Тухайлбал,

- НҮЭМС-нд түүвэр өрхийн сонгох бөгөөд өрхөд амьдарч байгаа хүмүүс ажиглалтын зорилтот нэгж болно.
- Түүвэрт сонгогдсон өрхийг сонгохдоо эхлээд багийг сонгоод дараа нь сонгогдсон багаас өрхүүдийг сонгоно.



Шинж чанар (1)



Түүвэр судалгаагаар эх олонлогийн (эх олонлогуудын) бүрэлдэхүүн хэсгийн нарийвчилсан олон төрлийн мэдээлэл цуглуулдаг.

Мэдээллийн эдгээр төрөл зүйл бүрийг **шинж чанар** гэж нэрлэдэг.

Шинж чанар болгон ялгаатай бие даасан нэгжүүдийн харилцан адилгүй боломжит утгыг агуулж байдаг.

Тодорхой нэгжийн хэд хэдэн шинж чанар бүхий ажиглалтын утгыг судалгаагаар цуглуулдаг.



Шинж чанар (2)



Шинж чанар нь дараах **тоон үзүүлэлт** байж болно

- Эрүүл мэндийн байгууллагын тоо
- Амьд төрсөн хүүхдийн тоо
- Хорт хавдараар нас барагчдын тоо
- Эхийн эндэгдэл
- Үр хөндөлтийн тоо

эсвэл **чанарын** дараах үзүүлэлт

- 15 дээш насны хүмүүсийн хүйс
- хүн амын эрүүл мэндийн байдал
- Өвчлөлийн түвшин



Жишээ



Эмнэлгийн жагсаалт:

Эмнэлэг	Хаяг
A	JHD, xxx street, xxxxxx
B	sdk, xxx lane, xxxxx
C	sby, xxx hamlet, xxxxxx
D	XYZ, Central Avenue, xxxxxxxxxxx
E	MNK, Central Avenue, xxxxxxxxxxx
F	kfg, xxx road, xxxxxx



Жишээн дээр,

хүснэгт дэх X болон Y –ийн утга нь бодит утга (түүвэрлэгч үүнийг мэдэхгүй).



үйлдвэр	# эмчийн тоо (X)	Үзлэгийн тоо (Y)	Нэг эмчид ногдох дундаж үзлэг (R)
A	3	145	48.3
B	6	260	43.3
C	5	245	49.0
D	5	290	72.5
E	2	140	70.0
F	4	180	45.0



Жишээ (үргэлж.)



2 эмнэлэгийг ажиглалтын нэгжээр сонгон (түүврийн хэмжээ 2), дараах шаардлагатай үзүүлэлтүүдийг тооцно:

1. хотын эмнэлэгийн эмч нарын дундаж тоо.
2. Эмнэлэгийн дундаж үзлэгийн тоо.
3. Эмнэлэгүүдийн нэг эмчид ногдох дундаж үзлэгийн тоо.



Эх олонлогийн параметр, түүвэр статистик

- Эх олонлогийн параметр гэдэг нь эх олонлогийн тоон утга юм.
- Эх олонлогийн тодорхой дэд хэсгээс (түүвэр) бодогдсон ямар ч тоон хэмжигдэхүүн нь **статистик** болно.





Эх олонлогийн параметр

- Эх олонлогийн параметр нь эх олонлогийн хэмжигдэхүүний утга байх бөгөөд эх олонлогийг(шинж чанарыг) тодорхойлоход тусална.
- Тухайлбал,
 - Нийт эх олонлог
 - Нөхөн үржихүйн насны эмэгтэйчүүдийн тоо.
 - ЖСАХ-ийн хэрэглээний түвшин

Жишээ



Үйлдвэр	# ЭМЧИЙН ТОО (X)	Үзлэгийн тоо (Y)	Дундаж үзлэг, нэг эмчид ногдох (R)
A	3	145	48.3
B	6	260	43.3
C	5	245	49.0
D	5	290	72.5
E	2	140	70.0
F	4	180	45.0
Дундаж =	4	210	52.5

Эх олонлогийн
параметр



Үнэлэгч/Тооцоологч

- Түүврийн статистик нь тооцоологч болно.
- Түүврийн статистик нь түүврийн дүнгээс тодорхой хувьсагчийн хувьд тооцоологдсон товчоолсон утга байна.
- Тооцоологч нь түүврийн тоо мэдээллээс тооцоолсон бүх төрлийн тоон хэмжигдэхүүн юм.
 - **Түүвэр ажиглалтын функц - нь** эх олонлогийн үл мэдэгдэх хэмжигдэхүүний тухай мэдээлэл өгөхөд ашиглагддаг.
- *Жишээ:* түүврийн дундаж нь эх олонлогийн дунджийг илэрхийлсэн тооцоологч юм.



Үнэлгээ

Үнэлгээ нь ажиглалтын тоо мэдээлэлд тулгуурлан бодож гаргасан тоо утга юм.

Өөрөөр хэлбэл, үнэлгээ нь **тооцоологчийг** ашиглан тодорхой түүврээс бодож гаргасан тоон утга бөгөөд параметрийн утгыг зааж ашиглагдана.



Жишээ



Samples		sample values of X			sample values of Y			sample ratio - estimate of R
1 st unit	2 nd unit	1 st unit	2 nd unit	mean (\bar{x})	1 st unit	2 nd unit	mean	of R
C	D	5	5	5	245	290	267.5	53.5
A	B	3	6	4.5	145	260	202.5	45.0

Estimates

Estimators

Sample mean

Sample ratio



Тооцоологчийн чанар

- *Хазайлтгүй байдал*
- *Тогтвортой байдал*
- *Үр дүнтэй байдал*



Хазайлтгүй үнэлэгч



Эх олонлогийн параметрийн *хазайлтгүй үнэлэгч* гэдэгт түүврийн таамаглаж байгаа утга эх олонлогийн параметртэй тэнцүү байхыг ойлгоно.

Жишээ,

- Эмчийн дундаж тоо, үзлэгийн дундаж тоо зэрэг нь түүврийн дундаж утга нь эх олонлогийн параметрийг төлөөлөх хазайлтгүй үнэлэгч юм.
- Гэвч, нэг эмчид ногдох дундаж үзлэгийн тоо нь хазайлтгүй үнэлэгч болж чаддаггүй.



Тогтвортой байдал



Хэрвээ түүврийн хэмжээ ихээр нэмэгдэхэд үнэлэгч болон параметр хоорондын зөрүү маш багаар өөрчлөгдөж байвал үнэлэгчийг *тогтвортой* гэж дүгнэнэ.

Түүврийн харьцаа (жишээн дэх) хазайлтгүй үнэлэгч болж чадахгүй боловч тогтвортой үнэлэгч болно.



Үр дүнтэй байдал

Үр дүнтэй байдал нь **түүврийн вариацийн** хэмжээгээр тодорхойлогдоно.

Хэрвээ параметрийн 2 хазайлтгүй үнэлэгч байна гэж үзвэл аль бага хэмжээтэйг нь *харьцангуй үр дүнтэй* гэж үзнэ.



Үндсэн хоёр төрлийн түүврийн дизайн байдаг



Дараах 2 төрөлтэй:

- **Магадлалт түүвэр:** эх олонлогийн бүрэлдэхүүн хэсэг болгон тэгээс ялгаатай эерэг магадлалтайгаар түүвэрт сонгогдох боломжтой байдаг. **[бидний гол анхаарал хандуулах хэсэг]**
- **Магадлалт бус түүвэр:** эх олонлогийг төлөөлөх бүрэлдэхүүн хэсгийн сонголт нь “санаатай” болон тодорхой үнэлэмж, туршлагад суурилан хийгддэг.



Магадлалт бус түүврийн арга

Purposive/Зорилтот - түүврийн сонголт нь хувь хүний сонголтод тулгуурлана

Convenience/Тохитой байдал – түүврийг сонгоход хялбар ая тухтай байдал тулгуурладаг (ж нь: интернэт)

Judgemental/санал бодолд тулгуурласан - “шинжээч” түүврийн элементүүдийг сонгодог.

Quota/Квот - тодорхой тооны квот өгөгдсөний дагуу хүмүүстэй ярицлага зохион байгуулах

Random walk/Санамсаргүй алхалт – санамсаргүйгээр газарзүйн цэгийг тодорхойлж, дараа нь үргэлжлүүлэн сонгоно

Snowball / Цасан бөмбөг – түүврийн эхний гишүүн нь дараагийн гишүүнээ тодорхойлдог



Random Walk - Квот түүврийн нэг хэлбэр юм.

Дархлаажуулалтын шинэчилсэн хөтөлбөр(EPI) энэхүү аргыг ашигладаг.

EPI нь өрхөөс ярилцлага авахдаа санамсаргүй алхалтын процессийг ашигладаг:

- Судлаач эхлээд ямар нэгэн санамсаргүй цэгийг түүвэрт хамруулдаг бөгөөд энэ нь гол төлөв сумын төв байдаг.
- Тэгээд аялах тодорхой замын дагуу явна
- n* дах өрх болгоныг сонгох бөгөөд эсвэл тусгай зорилтот эх олонлог байгааг олохын тулд өрх болгоныг шалгана (жишээ 5-с доош насны хүүхэд)
- Тогтсон түүврийн хэмжээг хүртэл шаардлага хангасан өрхүүдийг судалгаанд хамруулна

Магадлалт бус түүвэр



ᠮᠠᠭᠠᠳᠯᠠᠯᠲᠤ ᠪᠤᠰᠲᠦᠭᠦᠦᠷ



- Дээрх аргуудын хувьд ямар нэгэн **статистикийн онолын** зааварчилгаа гэж байхгүй.
- Зөвхөн **субъектив үнэлгээгээр** үнэлэгддэг.
- Судалгааны үр дүн нь **хазайлттай** байх бөгөөд **хазайлтын хэмжээ**(ээрэг, сөрөг) мэдэгдэхгүй
- Түүврийн бодит байдлын зэргийг тооцох боломжгүй (**түүврийн нарийвчлал**)



Магадлалт түүврийн аргууд

- Энгийн санамсаргүй,
- Систем, (системчилсэн)
- Бүлэглэсэн
- Хэмжээнд пропорциональ магадлалт (ХПМ)
- Кластер түүвэр
- Олон шатат



Магадлалт түүврийн үндсэн аргууд



Энгийн санамсаргүй түүвэр (ЭСТ): энэ аргын үед эх олонлогийн нэгж болгон түүвэрт сонгогдох магадлал нь бүгд тэнцүү байна.

Систем түүвэр: энэ аргаар эх олонлогийн k дах бүрэлдэхүүн хэсэг болгоныг сонгодог. Энд k нь 1-ээс их бүхэл тоо байна. Эх олонлогийн нэгжүүд нь ихэвчлэн нэмэлт үзүүлэлтийн тусламжтай эрэмблэгддэг.

Бүлэглэсэн түүвэр: Эх олонлогийг нэмэлт үзүүлэлтийн(бүлэглэх үзүүлэлт) тусламжтайгаар хэсэг бүлэгт хуваасныг түүврийн бүлэг/*strata*/ гэх бөгөөд ингэснээр түүврийн дизайны үр нөлөө сайжирдаг.



Магадлалт түүврийн үндсэн аргууд



Хэмжээнд нь пропорциональ магадлалт (ХПМ):
Түүврийн нэгжийг сонгохдоо өгөгдсөн туслах хэмжигдэхүүний хэмжээнд нь пропорциональ магадлалаар сонгох түүврийн арга техник.

Туслах хэмжигдэхүүний хэмжээ гэдэг нь судалж байгаа Y үзүүлэлтийн шинж чанарт хамаарах X нэмэлт үзүүлэлтийн утга юм.



Яагаад магадлалт түүврийн ашигладаг вэ?

- Нийт зорилтот эх олонлогоос түүврийг сонгодог
- Түүврийн үр дүнгээр эх олонлогийн талаарх дүгнэлт гаргах боломжтой болдог
- Түүврийн хазайлтыг бууруулдаг
- Бодитой байдлыг хэмжих, түүврийн алдааг тооцох боломжтой
- Чиний гаргасан үр дүнг хэрэглэгчид хүлээн зөвшөөрнө



Түүврийн алдааг хэмжих

- Түүврийн алдаа
- Түүврийн хуваарилалт, Түүврийн вариаци
- Үр дүнтэй байдал, дизайн нөлөө (*Deff*)



Түүврийн алдаа

- Нийт эх олонлогийн зөвхөн тодорхой хэсгийг сонгосноос үүдэлтэй түүврийн үнэлгээнд алдаа илэрдэг.
- Түүврийн алдаа нь эх олонлогийн параметр болон түүврийн үнэлгээний зөрүүгээр илэрхийлэгдэнэ.
- Бүх л түүврийн үнэлгээ нь түүврийн алдааг агуулдаг.
- Ихэвчлэн түүврийн алдааг **түүврийн вариациар хэмждэг.**



Түүврийн вариаци (1)



- Түүврийн вариаци нь түүврийн алдааг хэмждэг хэмжигдэхүүн.
- Түүврийн алдаа нь “бодит утга” болон түүврийн утгын хоорондох зөрүүг харуулдаг.
- Хэрвээ эх олонлогийн утга мэдэгдэж байгаа тохиолдолд түүврийн алдааг тооцож болно.



Түүврийн вариаци

- Түүврийн алдаа (вариаци)-нд дараах хүчин зүйлс нөлөөлнө:
 - Эх олонлогийн хувьсах шинж чанар
 - Түүврийн хэмжээ – түүврийн хувь хэмжээ
 - Түүврийн дизайн
- Хэрвээ түүврийн зарчмыг болгоомжтой хэрэглэвэл – нөөцийн хязгаарлагдмал байдалд түүврийн алдааг бодитойгоор хэмжих бөгөөд хамгийн бага хэмжээнд байлгаж болно.



Түүврийн вариаци, эх олонлогийн хувьсах шинж чанар



“Түүврийн дизайн болон түүврийн хэмжээ тогтмол үед **эх олонлогийн вариаци их үед** (эх олонлогийн хувьсах шинж чанар) үед **түүврийн вариаци их** байна.

Түүврийн вариаци, түүврийн ХЭМЖЭЭ

Түүврийн дизайн болон эх олонлогийн вариаци тогтмол үед түүврийн хэмжээ их байх нь бага түүврийн вариацитай байна.





Түүврийн вариаци, түүврийн дизайн



“Эх олонлог болон түүврийн хэмжээ тогтмол үед

түүврийн вариаци нь түүврийн дизайныг хэрхэн боловсруулахаас шалтгаална”

Түүврийн дизайны харьцангуй үр дүнтэй байдал нь энгийн түүврийн дизайны(ЭСТБгүй) харьцаагаар тодорхойлогдох бөгөөд *Design effect (Deff)* –аар хэмжигдэнэ.



Дизайн нөлөө (*Deff*)

- Түүврийн дизайныг \mathcal{D} гэж тэмдэглэвэл \mathcal{D} болон ЭСТБгүй үеийн стандарт алдааны харьцаагаар

$$Deff = \frac{s.e.(design\ D)}{s.e.(SRSWOR)}$$

- Практикт (томоохон хэмжээний түүвэр судалгаанд) *Deff* ихэвчлэн 1-с их утгатай байдаг.
- Deff* -ийн тооцоо нь өгөгдсөн дизайнд шаардлагатай түүврийн хэмжээг тодорхойлоход ашиглагддаг.

Түүврийн бус алдаа



МОНГОЛЫН ҮНДЭСНИЙ СТАТИСТИК



- Хамрагдалтын алдаа
 - Эх олонлогийг дутуу, давхар, алдаатай тодорхойлох
 - *Өрхийн хаяг тодорхойгүй байх, сонгогдсон нэгж олдохгүй байх*
- Хариултын алдаа
 - Асуулт ойлгомжгүй байх, салаа утгатай байх
 - Судлаачийн ур чадвар хангалтгүй байх
 - Хариулагчийн алдаа /ойлгохгүй, ичих гэх мэт/
- Мэдээллийг боловсруулахтай холбоотой гарах алдаа
- Тооцооллын алдаа



ᠮᠣᠩᠭᠡᠯᠠᠯᠤᠯᠤᠰ
ᠤᠨᠳᠡᠰᠦᠨᠢ
ᠰᠤᠲᠢᠰᠲᠢᠬᠤ

Асуулт?



ᠠᠨᠬᠠᠶ᠋ᠠᠷᠠᠯᠲᠠᠪᠦᠰᠠᠩᠳᠤ
ᠪᠠᠶᠠᠷᠯᠠᠯᠠᠭ᠎ᠠ



Анхаарал тавьсанд баярлалаа