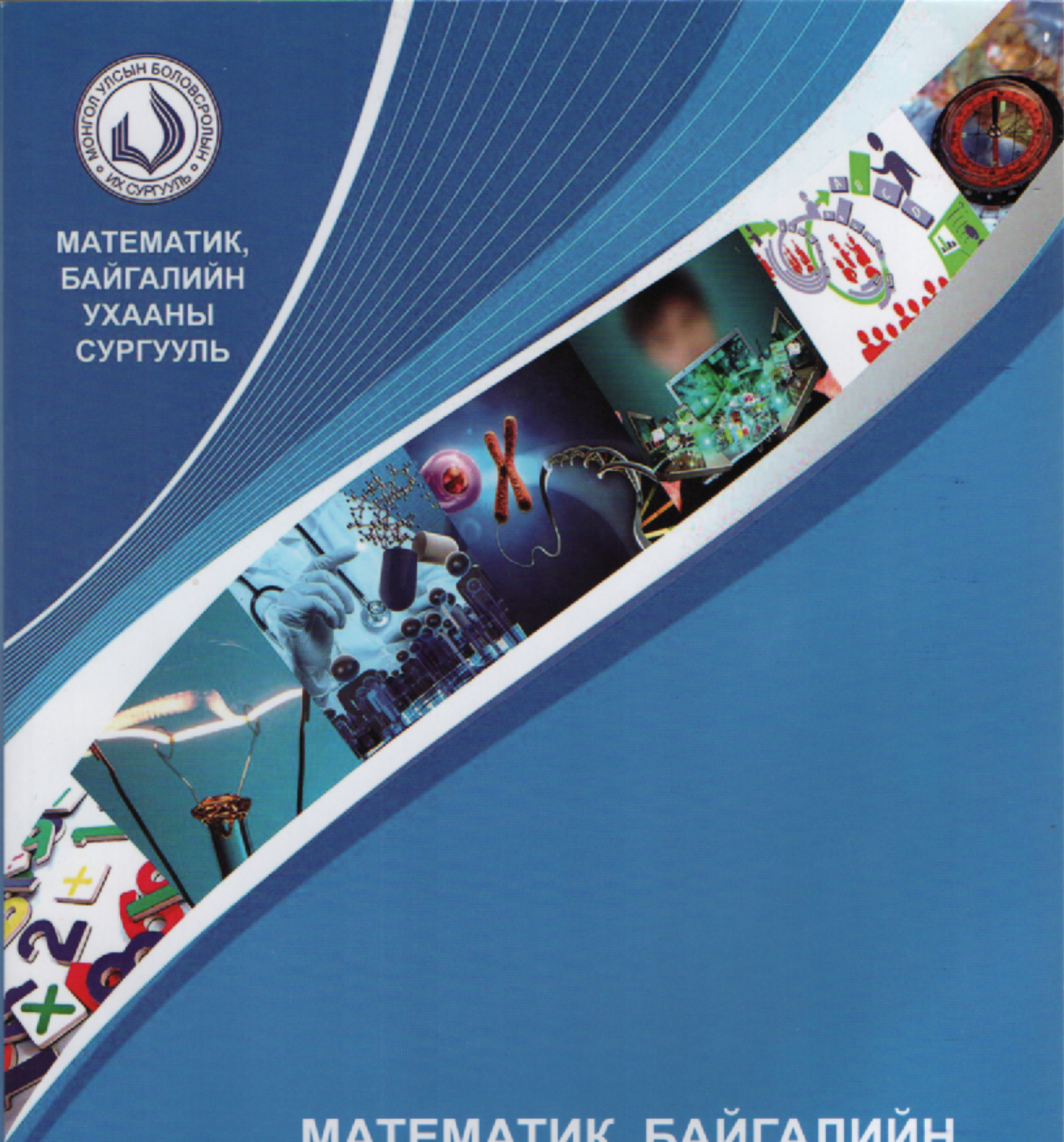




МАТЕМАТИК,
БАЙГАЛИЙН
УХААНЫ
СУРГУУЛЬ



МАТЕМАТИК, БАЙГАЛИЙН
УХААН ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
СЭТГҮҮЛ 8/2022

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛЫН ИХ СУРГУУЛЬ
МАТЕМАТИК, БАЙГАЛИЙН УХААНЫ СУРГУУЛЬ

**МАТЕМАТИК, БАЙГАЛИЙН УХААН
ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ СЭТГҮҮЛ**

ДУГААР 8/2022

ННА-72
ДАА-378.121
М-294

МАТЕМАТИК, БАЙГАЛИЙН УХААН
Эрдэм шинжилгээний сэтгүүл 8/2022

СЭТГҮҮЛИЙН РЕДАКЦЫН ЗӨВЛӨЛ

Ерөнхий редактор:

Д.Цэдэвсүрэн, Доктор (Ph.D.), профессор,
МУБИС-ийн Математик, Байгалийн ухааны сургуулийн Мэдээлэл зүйн тэнхим,
mbusjournal@msue.edu.mn

Гишүүд:

МУБИС-ийн Математик, Байгалийн ухааны сургуулийн Химийн тэнхим
Б.Жаргалсайхан, Доктор (Ph.D.)
МУБИС-ийн Математик, Байгалийн ухааны сургуулийн Мэдээлэл зүйн тэнхим
Р.Мижиддорж, Доктор (Sc.D.), дэд профессор,
МУБИС-ийн Математик, Байгалийн ухааны сургуулийн Химийн тэнхим
Н.Наранцогт, Доктор (Ph.D.), дэд профессор,
МУБИС-ийн Математик, Байгалийн ухааны сургуулийн Дидактикийн тэнхим
Ц.Лувсандорж, Доктор (Ph.D.), профессор,
МУБИС-ийн Математик, Байгалийн ухааны сургуулийн Математикийн тэнхим
Э.Азжаргал, Доктор (Ph.D.),
МУБИС-ийн Математик, Байгалийн ухааны сургуулийн Биологийн тэнхим
В.Гүндэгмаа, Доктор (Ph.D.),
МУБИС-ийн Математик, Байгалийн ухааны сургуулийн Физикийн тэнхим
Б.Гантуяа, Доктор (Ph.D.)

Техникийн редактор:

Д.Буянтогтох, Магистр,
МУБИС-ийн Математик, Байгалийн ухааны сургуулийн Мэдээлэл зүйн тэнхим

Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн:

А.Төрбат, Магистр
Ж.Дашдэмбэрэл, Магистр
МУБИС-ийн Математик, Байгалийн ухааны сургуулийн Мэдээлэл зүйн тэнхим

© Монгол Улсын Боловсролын Их Сургуулийн Математик, Байгалийн ухааны сургууль, 2022

ISSN 2709-2259

Гарчиг

<i>I ХЭСЭГ. МАТЕМАТИК, МЭДЭЭЛЭЛ ЗҮЙН ШИНЖЛЭХ УХААН, ДИДАКТИК</i>	5
<i>О.Ирвэс, С.Батцэцэг, Б. Энхтуяав</i>	
<i>Иргэдийн санхүүгийн боловсрол олгох хэрэгцээг тодруулсан судалгааны үр дүн</i>	6
<i>Э.Ажаргал, У.Алимаа</i>	
<i>Эргодик онолын зарим теоремуудын тухай</i>	11
<i>Д.Болормаа</i>	
<i>Тебогийн тойргууд ба Тебогийн теорем</i>	18
<i>Д. Оюунчимэг</i>	
<i>Оюутнуудын идэвх оролцоог нэмэгдүүлэх зорилгоор “Socratic” хариултын систем ашигласан туршилтын үр дүн</i>	21
<i>Ц.Лувсандорж</i>	
<i>Иррационализм математикийн гүн ухаан болох нь</i>	27
<i>Surina</i>	
<i>Research on Hobbes' Mathematical Thoughts</i>	37
<i>Ц.Гэрэлтуяа, Б.Бадамсүрэн, Ц.Баттогтох, С.Эрхбаяр</i>	
<i>ЕБС-ийн Мэдээлэл зүйн багийн ажлын байрны хангамж, судалгааны зарим үр дүн</i>	40
<i>Б.Жадамба, Т.Ганбаатар, Ц.Гэрэлтуяа</i>	
<i>Тэмдэглэлд суурилсан дүн шинжилгээ хийх нэгэн хувилбар, хэрэглээ (ЕБ-ын математикийн хичээлийн жишээн дээр)</i>	51
<i>Н.Даваасүрэн, Д.Буянтогтох</i>	
<i>Суралцагчийн суралцахуйн амжилтыг хиймэл оюуны тусламжтай таамаглах нь</i>	61
<i>Т.Батболд, А.Төрбат, Б.Бадамсүрэн, Т.Уламбаяр</i>	
<i>Цахим хэрэглэгдэхүүний туршилт, үр дүн</i>	66
<i>Ц.Хатанхангай</i>	
<i>Цахим өгөгдлийн солилцоо ба түүний хэрэглээ</i>	72
<i>Э.Ууганцэцэг, Г.Оюунсайхан</i>	
<i>Мэдээлэл харилцааны технологийг хичээл сургалтад хэрэглэсэн туршилтын үр дүн</i>	79
<i>II ХЭСЭГ. БАЙГАЛИЙН ШИНЖЛЭХ УХААН, ДИДАКТИК</i>	89
<i>С.Жамьян</i>	
<i>Тасралтгүй хөгжигч багш загварын нэгэн хувилбар</i>	90
<i>Е.Оюунчимэг, П.Орхонтуяа, Ж.Удаахбаяр, А.Жавхлантуяа, Д.Наранчимэг</i>	
<i>Уул уурхайн биологийн нөхөн сэргээлтэд хонины ноосоор хийсэн бордоог туршсан дүн</i>	97

<i>С.Борхүүхэн, Д.Цэрэнханд, М.Батцэцэг, Ж.Намхайноров</i>	
<i>Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний судалгааны зарим дүнгээс</i>	107
<i>Д.Энхтүвшин, Т.Баянмөнх, Г.Шүрэн-Эрдэнэ</i>	
<i>Цөлжүү хээрийн нам уулсын бэлчээрийн эрчмийн дагуух ургамлын олон янз байдал</i>	115
<i>Ц. Хонгорзул, В. Гүндэгмаа, Ц. Дашмаа</i>	
<i>Агаарын бохирдлыг Сибирь цагаан суль (<i>Elymus sibiricus L.</i>)-д агуулагдах хүнд элементээр тодорхойлсон дүн</i>	124
<i>В.Гүндэгмаа, Ч.Жавзандголгор, Б.Болорчулуун, Р.Болдбаяр</i>	
<i>Монгол орны Могойн идээ (<i>Sedit L.</i>) төрлийн ангилалзүй, тархалт</i>	132
<i>В.Гүндэгмаа, Ц.Дашмаа, Т.Мөнх-Эрдэнэ, Н.Нандинцэцэг, Б.Урантуяа</i>	
<i>Баянхонгор аймгийн Шаргалжуутын халуун рашаан орчмын ургамлын олон янз байдал</i>	145

I ХЭСЭГ
МАТЕМАТИК, МЭДЭЭЛЭЛ ЗҮЙН
ШИНЖЛЭХ УХААН,
ДИДАКТИК

Иргэдийн санхүүгийн боловсрол олгох хэрэгцээг тодруулсан судалгааны үр дүн

О.Ирвэс^а, С.Батцэцэг^б, Б. Энхтуяа^в

^а БСҮХ, Боловсролын эдийн засаг, менежментийн судалгааны сектор

^б МУБИС, Боловсрол судлалын сургууль

^в МУБИС, Математик, Байгалын ухааны сургууль

Холбоо барих зохиогч: battsetseg.s@msue.edu.mn

Хураангуй

Насан туршийн боловсролын үзэл баримтлал нь хүн боловсролын түр зуурын хүрээнд суралцах биш, түргэн хурдацтай өөрчлөгдөж буй нөхцөлд насан туршдаа боловсрол эзэмшихэд хүргэдэг. Өнөө үед эдийн засгийн мэдлэгийн үүрэг нэмэгдэж, орчин үеийн хүн бүр эдийн засгийн мэдлэгтэй байх шаардлагатай болсон юм. Эдийн засгийн харилцаанд бүрэн оролцохын тулд санхүүгийн үйлчилгээг ойлгох, хүлээн авах зэргээр бизнесийн болон санхүүгийн мэдлэг, чадвартай байж, түүнийгээ үндсэн болон илүү дэвшилтэт түвшинд хэрхэн ашиглахаа мэддэг байх нь чухал болоод байна.

Аливаа улс эдийн засгийн бэрхшээлтэй тулгарсан үед ард түмэн арай бага орлогоор амьдралаа залгуулдаг. Хүнд хэцүү цаг үед ард иргэдийг өөрсдийн мөнгөө зохицуулахад нь туслахын тулд зааварчилгаа ба хэрэгслээр хангах нь илүү чухал байдаг. Өөрөөр хэлбэл, санхүүгийн суурь мэдлэг, боловсролыг дээшлүүлснээр өрхийн төсвөө төсөвлөх, төлөвлөх, хариуцлагатайгаар зээл авах, хөрөнгийн зах зээлд оролцох, санхүүгийн залилангаас сэргийлэх гэх мэтээр хувь хүн бүтээмжээ дээшлүүлэх боломжтой юм.

Иймд улс орнууд “Олон нийтийн санхүүгийн чадавхыг дээшлүүлэх” стратеги боловсруулан хэрэгжүүлж эхэлсэн бөгөөд Монгол улс үндэсний хөтөлбөрийг боловсруулан хэрэгжүүлж байгаа цөөхөн орнуудын нэг болж чадсан. Энэхүү хөтөлбөрийн хэрэгжилт, үр дүн болон санхүүгийн боловсролын эрэлт хэрэгцээний талаар тулгамдаж буй асуудлыг илрүүлж, дүгнэлт санал боловсруулав.

Түлхүүр үг

Санхүүгийн боловсрол, Амьдралын чанар,

Удиртгал

Насан туршдаа суралцахуйн үзэл баримтлал үндсэндээ насанд хүрэгчдийн боловсролын үзэл баримтлалаас үүдэлтэй (Milana, 2012). ЮНЕСКО-гийн Насан туршийн боловсролын хүрээлэн “Насан туршдаа суралцахуйд чиглэсэн боловсролын тогтолцоо (lifelong learning-oriented education systems)” гэсэн хандлагыг баримталж байна (UIL, 2016).

Монгол улс 2013 онд БШУ-ны сайдын А/242 тоот тушаалаар Насан туршийн боловсролын чиглэлийг гэр бүлийн, иргэний, ёс суртахуун төлөвшилийн, амьдрах ухааны, гоо зүй мэдрэмжийн боловсрол гэсэн агуулгын хүрээгээр томъёолсон. Энд: “Амьдрах ухааны боловсролын агуулгыг хүн бүр амьдралынхаа туршид нийгмийн хөгжлөөс хоцрохгүй байх, бие бялдар, оюун санаа, авъяас чадвараа хөгжүүлэх, эзэмшсэн мэргэжлээ тасралтгүй дээшлүүлэх, дүйцсэн хөтөлбөрийн болон бичиг үсэг, мэргэжлийн боловсрол эзэмших, санхүүгийн нөхцөлөө сайжруулах зорилгоор сургалт, өдөр тутмын үйл ажиллагааны олон арга хэлбэрийг ашиглах чадвар эзэмшихэд чиглэнэ” гэж тодорхойлсон байдаг. Насан туршийн боловсрол /НТБ/ ба насан туршдаа суралцахуй нь албан, албан бус, амьдралын орчноос бие даан суралцах гэсэн 3 үндсэн хэлбэрээс тогтдог. НТБ-ын тогтолцоо үүсэх болсон шалтгаан, өнөөгийн байдал бүрдэхэд нөлөөлсөн боловсролын салбарын бодлого эрх зүйн хэрэгжилтийн үр дүнд тулгуурлан авч үзсэнээс гадна үйлчилгээний хүртээмж, чанар, үр ашигт хийсэн дүн шинжилгээ болон олон улсын хандлагад тулгуурлан салбарын тулгамдаж буй асуудал, тэдгээрийг шийдэх арга зам ба

тэргүүлэх чиглэлийг тодорхойлсон байна (БСШУСЯ, Боловсролын салбарын Мастер төлөвлөгөө, 2019).

Энэ бүхний цаана орхигдуулж болохгүй нэг асуудал бол бүх нийтэд санхүүгийн боловсрол олгох явдал юм. Монгол улсын засгийн газар, Монгол банк хамтран сургуулийн насныханд, залуу үед, хөдөө орон нутгийн иргэдэд, цахим хуудас олон нийтийн мэдээллийн хэрэгслээр санхүүгийн мэдлэг олгох гэсэн үндсэн чиглэлээр ажиллаж байна. Гэсэн хэдий ч иргэдийн санхүүгийн мэдлэг, ойлголт, чадвар төдийлөн сайжрахгүй байна.

Энэхүү судалгааны зорилго нь Монгол улсын иргэдийн санхүүгийн боловсролын хэрэгцээний судалгааг НТБ-ын захиалгат сургалтад хамрагдсан иргэдийн тоогоор тодорхойлох, дүгнэлт гаргахад оршино.

Судалгаанд дараах агуулгыг багтаасан. Үүнд:

1. Монгол улсад олон нийтийн санхүүгийн суурь мэдлэгийг дээшлүүлэх хөтөлбөрийн хэрэгжилтийн өнөөгийн байдлыг тодруулах
2. НТБ-ын төвийн захиалгат сургалт ба иргэдийн санхүүгийн боловсрол эзэмших эрэлт, хэрэгцээ, цаашдын чиг хандлага

Судалгааны арга зүй

Монгол улсад эдийн засгийн /санхүүгийн, бизнесийн/ боловсрол олгоход тулгамдаж буй асуудлын талаар бичсэн өгүүлэл, илтгэлүүд болон Монгол банкны “Олон нийтийн санхүүгийн суурь мэдлэгийг дээшлүүлэх” хөтөлбөрийн хэрэгжилтийн тайлан, тоон мэдээлэлд үндэслэн судаллаа. Мөн “Насан туршийн суралцахуйн өнөөгийн байдал шийдэл” судалгааны тайланг үндэслэв.

Судалгааны боловсруулалт үр дүнг абсолют, харьцангуй, дундаж үзүүлэлтээр тооцож, хүснэгт, графикаар илэрхийлэн харьцуулалт хийж дүгнэлт гаргасан болно.

Судалгааны үр дүн

Нэг: “Олон нийтийн санхүүгийн суурь мэдлэгийг дээшлүүлэх” хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх хууль, эрх зүйн үндэс бүрэн хангагдсан бөгөөд хэрэгжүүлэгч талуудын хамтын ажиллагаа тодорхой үр дүнд хүрч байна. Монгол банк хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэгч байгууллагуудыг нэгтгэн, үйл ажиллагаанд татан оролцуулах, үйл ажиллагааг үр дүнд хүргэх талаар бусдыгаа манлайлан ажиллаж байна. Уг хөтөлбөрийн үндсэн чиглэлийн хүрээнд “Зорилтот бүлэгт чиглэсэн сургалт явуулах”, “Сургагч багш нарт зориулсан сургалт явуулах”, “Ном, сурах бичиг, гарын авлага, товхимол, сургалтын болон танин мэдэхүйн зориулалттай видео, шторк боловсруулж, хэвлүүлэн нийтийн хүртээл болгох”, “Тодорхой зорилго бүхий аян, хөтөлбөр, арга хэмжээг зохион байгуулж, олон нийтийг татан оролцуулах”, “Санхүүгийн мэдлэг олгоход чиглэсэн уралдаан, тэмцээн зохион байгуулах”, “Санхүүгийн байгууллагууд бүтээгдэхүүн, үйлчилгээгээ танилцуулж, зөвлөгөө өгөх”, “Цахим хуудас, хэвлэл мэдээллийн хэрэгсэл, бусад боломжит эх сурвалжийг ашиглан санхүүгийн мэдээ, мэдээллээр хангах”, “Хөтөлбөрийн хүрээнд хамтран ажиллах санамж бичиг байгуулж, хамтран ажиллах”, “Бусад” гэсэн төрлүүдэд ангилж болохоор томоохон ажлуудыг хийсэн байна.

Хөтөлбөрийн хэрэгжилтэд гадаад / Дэлхийн банк, ХБНГУ-ын Хадгаламжийн банкны олон улсын сан/, дотоод / СЗХ, СЯ, БШУЯ/-ын олон байгууллага идэвх, санаачилга гарган оролцож байгаа хэдий ч талуудын оролцоо тэгш бус, зарим талын үйл ажиллагаа хангалтгүй байгааг дурьдаад үндсэн хэрэгжүүлэгч болох СЯ-ны оролцоог бодлогын хэмжээнд нэмэгдүүлэх хэрэгтэй гэсэн дүгнэлт гаргасан байна.

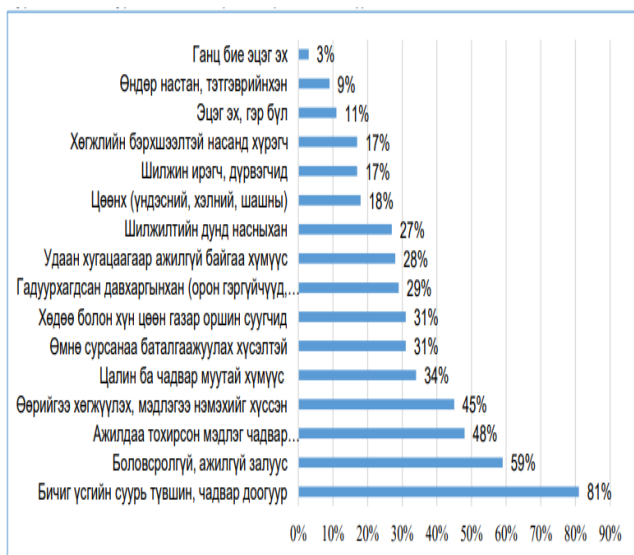
Мөн хөтөлбөрийн хэрэгжилтэд үндэслэн санхүүгийн боловсрол олгох үндэсний хэмжээний сургагч багш нарыг давтан, үе шаттайгаар бэлтгэх, “Бизнес судлал” хичээлийн агуулгаас Ерөнхий эрдмийн шалгалтын асуултад оруулах, ЕБС-ийн сурагчдад санхүүгийн мэдлэг олгох хичээлийг аль болох бага

ангиас нь оруулах, сургалтын материалыг практикт тулгуурлан кейсээр баяжуулах зэрэг саналуудыг дэвшүүлжээ.

Хоёр: 2021 оны байдлаар үндэсний түвшинд Насан туршийн боловсролын 355 төв, нэгжид 683 хүн ажиллаж байна (НТБҮТ, 2021).

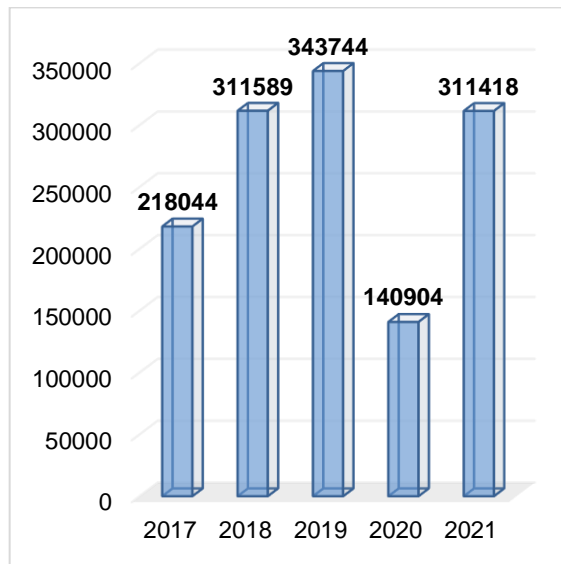
НТБ-ын төв нь боловсролын үйлчилгээг өргөн хүрээнд авч үзэн, ялангуяа насанд хүрэгчдийн төрөл бүрийн хэрэгцээнд уялдуулан үйлчилгээг хүртэгсдийг тодорхойлон, тэдний эрэлт, хэрэгцээнд тулгуурлан үйлчилгээний цар хүрээгээ тодорхойлон ажиллаж байна.

Зураг 1. Насан туршийн боловсролын үйлчилгээ хүртэгсэд



Эх сурвалж: ЮНЕСКО, 2016. НТБ-ын хүрээлэн, Насанд хүрэгчдийн боловсролын дэлхийн тайлан

Зураг 2. Үндсэн чиглэлийн сургалтад хамрагдсан иргэд

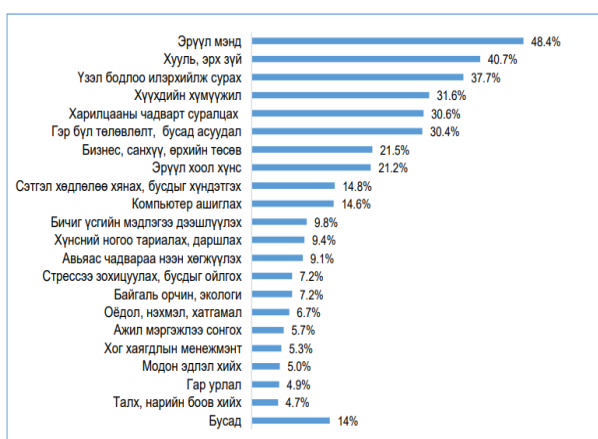


Эх сурвалж: НТБҮТ, 2021

Насан туршийн боловсролын үйлчилгээнд нийгмийн янз бүрийн давхаргынхан хамрагдаж байгаа нь энэхүү үйлчилгээний хүртээмжийн цар хүрээг илэрхийлж байна. Энд бичиг үсгийн суурь түвшин, чадвар доогуур иргэд болон боловсролгүй, ажилгүй залуусын бүлэг хамгийн ихээр хамрагддаг бол ажилдаа тохирсон мэдлэг ур чадвараа дээшлүүлэх, өөрийгөө хөгжүүлэх зорилгоор боловсролын үйлчилгээг хүртэгсэд харьцангуй өндөр хувийг эзэлж байна. Мөн жил ирэх тусам сургалтад хамрагдаж буй хүмүүсийн тоо нэмэгдэж /2020-2021 онд ковид -19 цар тахлын нөлөөлөл/ байна.

Иргэдийн санхүүгийн боловсрол эзэмших эрэлт, хэрэгцээг НТБ-ын амьдрах ухааны боловсрол олгох захиалгат сургалт дундаас санхүү, өрхийн төсвийн зарцуулалт сургалтыг онцлов. Энд иргэд өрхийн санхүүгийн талаар мэдлэг, боловсролоо дээшлүүлэх хүсэлтэй байгаа нь харагдаж байгаа юм.

Зураг 3. Нийслэлийн хүн амын НТБ-ын хэрэгцээ



Эх сурвалж: НТБҮТ, 2019

Зураг 4. Хөдөөгийн хүн амын НТБ-ын хэрэгцээ



Эх сурвалж: НТБҮТ, 2019

Захиалгат сургалтын жагсаалтаас харахад бизнес, санхүүгийн сургалт нь нийслэлийн хүн амын 21.5 хувьд /7-д эрэмбэлэгдэж байна/, хөдөөгийн хүн амын 26.3 хувьд /3-т эрэмбэлэгдэж байна/ нь эрэлт хэрэгцээтэй байна. Үүний хүрээнд Монгол банк болон БШУЯ-ны харьяа НТБҮТ хамтран насанд хүрэгчдэд зориулсан санхүүгийн мэдлэг олгох хөтөлбөр, 13 сэдвээр гарын авлага боловсруулан гарган хөдөө, орон нутгийн иргэдийг гарын авлага, материалаар хангаж ажилласан байна.

Дүгнэлт

Монгол улсын санхүүгийн тогтвортой байдлыг хангах, санхүүгийн зах зээлийг хөгжүүлэх замаар улс орны эдийн засгийн хөгжлийг дэмжихэд иргэдийн санхүүгийн цаашлаад эдийн засгийн мэдлэг боловсрол, оролцоо чухал үүрэгтэй гэж үзэж байна. Бидний судалсан санхүүгийн боловсролын эрэлт, хэрэгцээг тодруулах судалгааны ажлыг дүгнэвэл:

1. Монгол улсын боловсролын бүх шатны сургалтын байгууллагын санхүүгийн боловсролыг олгох бодлого, эрх зүйн орчин тогтворгүй, дэмжлэг үгүйлэгдэж байна.
 - ҮХГ, СЗХ, СЯ, БШУЯ, ХНХЯ-ны хамтын нэгдсэн оролцоог бодлогын хэмжээнд нэмэгдүүлэх
 - Улс орнууд дунд сургуулийн боловсролын албан ёсны хөтөлбөртөө санхүүгийн боловсролыг багтаасан нь бүхэл бүтэн үеийг ирээдүйд бэлтгэх хамгийн үр дүнтэй арга зам гэдгийг хүлээн зөвшөөрч буй өнөө үед Монгол улс бүх шатны сургалтын хөтөлбөрт санхүүгийн боловсролын хөтөлбөрийг нэвтрүүлэх, боловсролын бүх шатанд сургалтын хамрах хүрээг боловсруулж хэрэгжүүлэхэд улам бүр анхаарах.
 - Сургуулийн нөхцөлд "санхүүгийн боловсрол" гэсэн нэр томъёо нь сурагчид өдөр тутмын амьдралдаа болон насанд хүрсэн хойноо санхүүгийн ухаалаг, үр дүнтэй шийдвэр гаргах боломжийг олгох санхүүгийн мэдлэг, ойлголт, ур чадвар, зан байдал, хандлага, үнэт зүйлийг эзэмшүүлэхэд оршиж байгаа учир сурагчдад санхүүгийн мэдлэг олгох хичээлийг аль болох бага ангиас нь оруулах, одоо байгаа хичээлүүдийн үнэ цэн, ач холбогдлыг нэмэгдүүлэх
2. Иргэдэд санхүүгийн суурь боловсрол эзэмшүүлэхэд багш бэлтгэх сургалтын байгууллагын оролцоог нэмэгдүүлэх нь чухал байна.
 - Нэг талаас иргэдийн эрэлт, хэрэгцээ нэмэгдэж байгаа хэдий ч нөгөө талаас иргэд эдийн засгийн харилцаанд бүрэн оролцохын тулд санхүүгийн үйлчилгээг ойлгох, хүлээн авах зэргээр бизнесийн болон санхүүгийн мэдлэг, чадвартай болохыг нийгэм нь шаардаж байна. Үүнийг дагаад санхүүгийн боловсрол олгох үндэсний хэмжээний сургагч багш нарыг давтан, үе шаттайгаар чанартай бэлтгэхэд мэргэжлийн болон сургах зүйн сургалтыг оновчтой зохион байгуулахад их сургуулиудын хамтын уялдаа холбоог нэмэгдүүлэх
 - Санхүүгийн боловсрол олгох сургалтын хөтөлбөр нь цэцэрлэгээс эхлэн ерөнхий боловсролын сургуулийн хугацааг хамрах боломжтой тул энэ нь ирээдүйн насанд

хүрэгчдэд санхүүгийн зөв соёл, зан үйлийг төлөвшүүлэх, хөгжүүлэх боломж бүрдэх тул хүний нөөцөө стандарт, хөтөлбөрийн дагуу бэлтгэх

- Насан туршийн боловсролын гадна Өнөөгийн насанд хүрэгчдийг санхүүгийн боловсрол эзэмших боломжийг бүрдүүлэх, сургагч багш нарыг чадавхжуулах

Цаашид /хэлэлцүүлэг/: Санхүүгийн болон бизнесийн боловсролыг үе шаттайгаар зорилтот бүлгүүдэд олгох шаардлага, хэрэгцээ байна. Үүнд:

- Гадаад болон дотоодын байгууллагаас санхүүгийн боловсролыг иргэдэд олгох сургалтыг дэмжих, хамтарч ажиллах
- Их дээд сургуулийн багшийн хөгжлийн хүртээмжийг нэмэгдүүлж, багшийн хөгжлийг энэ чиглэлээр дэмжих, урамшуулах тогтвортой механизмыг бүрдүүлэх
- Олон Улсын байгууллага, гадаад улс орны тусламжтай хэрэгжиж буй төсөл, хөтөлбөрүүд нь зориулалт, цаг хугацаа, хамрах хүрээ, санхүүжилтийн хэмжээ, эх үүсвэрээрээ өөр хоорондоо ялгаатай боловч эцсийн дүндээ Монгол орны боловсролын хөгжил, шинэчлэлийг дэмжих, монголчуудын ажиллаж, амьдрах нөхцөл боломжийг бүрдүүлэхэд зориулагдаж байгаа учир өгөөжийг сайжруулах

Ном зүй

Олон нийтийн санхүүгийн суурь мэдлэгийг дээшлүүлэх хөтөлбөрийн үнэлгээний тайлан, 2019.

НТБҮТ-ийн тайлан 2014-2021 он

ЮНЕСКО, Боловсролын хяналт шинжилгээний дэлхийн тайлан, 2021

ҮСХ., 1212.mn

Lindquist, M., Sol, J., and Van Praag, C. (2013). Why do entrepreneurial parents have entrepreneurial children? *Journal of Labor Economics*, forthcoming.

OECD (2013), "Financial Literacy Framework", in OECD, PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264190511-7-en

Scottish Government Social Research (2009), Evaluation of Financial Education in Scottish Primary and Secondary Schools, available at www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/259782/0077311.pdf

https://www.researchgate.net/profile/BatchuluunYembuu/publication/343961514_Lifelong_Education_in_Mongolia

https://www.mongolbank.mn/documents/financialliteracy/report_edu.pdf

Results of a survey that identified the need for financial education for citizens

Irves.O^a, Battsetseg.S^b, Enkhtuya.B^c

^a Education Economics and Management Research Sector, MNIER

^b Department of Education, MNUE

^c Department of Mathematics, SMNS, MNUE

Correspondent author: battsetseg.s@msue.edu.mn

Abstract

The concept of lifelong learning does not lead to a temporary learning environment, but to a lifelong learning environment in a rapidly changing environment. Today, the role of economic knowledge is increasing, and everyone today needs to have economic knowledge. In order to participate fully in economic relations, it is important to have business and financial knowledge and skills, such as understanding and accepting financial services, and to know how to use them at a basic and advanced level. It is even more important to provide guidance and tools to help people manage their money in times of economic hardship and hardship. In other words, by improving basic financial knowledge and education, individuals can increase their productivity by budgeting, planning, borrowing responsibly, participating in the stock market, and preventing financial fraud.

Therefore, countries have begun to develop and implement a "Public Financial Capacity Building" strategy, and Mongolia has become one of the countries developing and implementing national programs. We are in the midst of this research, we sought to identify and develop recommendations for the implementation and outcomes of the program and for the needs of financial education.

Keywords

Financial Education, Quality of Life

Эргодик онолын зарим теоремуудын тухай

Э.Азжаргал^a, У.Алимаа^a

^a МУБИС, МБУС, Математикийн тэнхим
Холбоо барих зохиогч: azjargal@msue.edu.mn

Хураангуй

Энэ илтгэлд эргодик онолын зарим нэг үр дүнг авч үзнэ. Тухайлбал, Пуанкаре-ийн буцах теорем, Биркгоф эргодик теоремын баталгааны санааг тайлбарлах, эдгээр үр дүнг хэрэглэсэн зарим нэг бодлогуудыг судлах юм.

Түлхүүр үг

Инвариант хувиргалт, эргодик тархалт, жигд тархсан дараалал

Хураангуй

Энэ өгүүлэлд эргодик онолын суурь үр дүнгүүдийг авч үзнэ. Тухайлбал, Пуанкаре-ийн буцах теорем, Биркгоф эргодик теоремын баталгааны санааг тайлбарлах, эдгээр үр дүнг хэрэглэсэн зарим бодлогуудыг талаар авч үзэх юм. Энд авч үзсэн жишээ бодлогуудыг Луис Баррейра-ийн “Ergodic Theory, Hyperbolic Dynamics and Dimension Theory” сурах бичгээс шууд авсан болохыг тэмдэглэе.

Удиртгал

Эргодик онол нь детерминист динамик системийн статистик шинж чанарыг судалдаг математикийн салбар юм. Эргодикийн тухай анх хөгжил нь статистик физикийн асуудлуудаас үүдэлтэй. Энэ чиглэлийн чухал суурь үр дүнгүүд нь Пуанкаре -ийн буцах теорем, Биркгоф-ийн эргодик теорем (1931), Фон-Нейманн эргодик теорем юм.

X олонлог бөгөөд X -ийн дэд олонлогуудын бүл \mathfrak{B} нь

- (i) $X \in \mathfrak{B}$;
- (ii) Хэрэв $B \in \mathfrak{B}$ бол $X \setminus B \in \mathfrak{B}$;
- (iii) Хэрэв $B_n \in \mathfrak{B}$, $n \geq 1$ бол $\bigcup_{n=1}^{\infty} B_n \in \mathfrak{B}$;

гурван нөхцөлийг хангадаг бол \mathfrak{B} -г X -ийн дэд олонлогуудын σ -алгебр гэнэ, (X, \mathfrak{B}) хосыг **хэмжигдэх огторгуй** гэнэ. (X, \mathfrak{B}) хэмжигдэх огторгуйн хувьд $\mu : \mathfrak{B} \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$ буулгалт нь (i) $\mu(\emptyset) = 0$, (ii) Аль ч хоёр нь үл огтлолцох $\{B_n\}_{n=1}^{\infty} \subseteq \mathfrak{B}$ дарааллын хувьд $\mu(\bigcup_{n=1}^{\infty} B_n) = \sum_{n=1}^{\infty} \mu(B_n)$ нөхцөлийг хангадаг бол μ -г хэмжээс гэнэ. (X, \mathfrak{B}, μ) гурвалыг **хэмжигдэм огторгуй** гэнэ.

Хэрэв аливаа $A \in \mathfrak{B}$ хувьд $\mu(A) < \infty$ бол μ -г төгсгөлөг хэмжээс гэнэ, (X, \mathfrak{B}, μ) -г төгсгөлөг хэмжигдэм огторгуй гэнэ. Хэрэв $\mu(A) = 1$ бол (X, \mathfrak{B}, μ) -г магадлалын огторгуй гэнэ.

(X, \mathfrak{B}, μ) хэмжигдэх огторгуй болог. μ хэмжээс дараах чанаруудтай.

- (i) $A, B \in \mathfrak{B}$ хувьд $\mu(B) = \mu(A \cap B) + \mu(B \setminus A)$. Хэрэв $\mu(B) < \infty$ бол $\mu(B \setminus A) = \mu(B) - \mu(A \cap B)$.
- (ii) $A \subseteq B$ байх $A, B \in \mathfrak{B}$ хувьд $\mu(B) = \mu(A) + \mu(B \setminus A)$. Хэрэв $\mu(B) < \infty$ бол $\mu(B \setminus A) = \mu(B) - \mu(A)$.
- (iii) $A \subseteq B$ байх $A, B \in \mathfrak{B}$ хувьд $\mu(B) \leq \mu(A)$.

Иймд μ нь $(\mathfrak{B}, \subseteq)$ эрэмбэлэгдсэн олонлог дээр өсөх функц юм.

- (iv) (Subadditivity) Тоологдом тооны хэмжигдэх олонлогууд A_1, A_2, \dots хувьд $\mu(\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n) \leq \sum_{n=1}^{\infty} \mu(A_n)$.

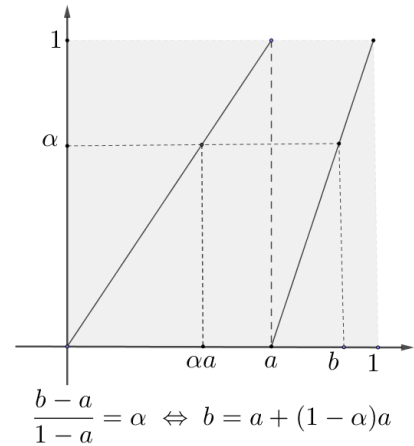
(v) (Continuity from below) Тоологдом тооны хэмжигдэх олонлогууд A_1, A_2, \dots хувьд $A_n \subseteq A_{n+1}, n \geq 1$ бол $\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$ нь хэмжигдэх ба
$$\mu\left(\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n\right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \mu(A_n).$$

(vi) (Continuity from above) Тоологдом тооны хэмжигдэх олонлогууд A_1, A_2, \dots хувьд $A_{n+1} \subseteq A_n, n \geq 1$ бол $\bigcap_{n=1}^{\infty} A_n$ нь хэмжигдэх олонлог болно. Хэрэв A_i олонгуудын ядаж нэг нь төгсгөлөг хэмжээстэй бол
$$\mu\left(\bigcap_{n=1}^{\infty} A_n\right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \mu(A_n).$$

(X, \mathfrak{B}, μ) хэмжигдэх огторгуй ба $T : X \rightarrow X$ байг. Хэрэв $B \in \mathfrak{B}$ бүрийн хувьд $T^{-1}B \in \mathfrak{B}$ бол T -г хэмжигдэм хувиргалт гэнэ. Хэрэв T нь хэмжигдэм хувиргалт ба $B \in \mathfrak{B}$ бүрийн хувьд $\mu(T^{-1}B) = \mu(B)$ бол T -г хэмжээс-хадгалдаг хувиргалт гэнэ. Хэрэв T нь биектив, хэмжээс-хадгалдаг хувиргалт бол

Өгсөн $a \in (0, 1)$ тооны хувд $T(x) = \begin{cases} \frac{x}{a}, & 0 \leq x \leq a \\ \frac{x-a}{1-a}, & a < x \leq 1 \end{cases}$ томъёогоор тодорхойлогдсон $T :$

$[0, 1] \rightarrow [0, 1]$ хувиргалтыг авч үзье. $\alpha \in [0, 1]$ бүрийн хувьд $T^{-1}(0, \alpha) = (0, \alpha a) \cup (a, a + \alpha(1 - a))$ гэсэн үл огтлолцох хоёр интервалын нэгдэл юм. Эндээс $\mu(T^{-1}(0, \alpha)) = \mu((0, \alpha))$ гэдэг нь хялбар харагдана. $(0, \alpha)$ хэлбэрийн интервалууд $[0, 1]$ дээрх Борелийн σ -алгебрыг үүсгэдэг учраас T нь Лебегийн хэмжээс хадгалдаг буулгалт юм. Цаашилбал, $[0, 1]$ хэрчмийг $\sum_k (a_k - a_{k-1}) = 1, a_0 = 0$ нөхцөл биелдэг байхаар аль ч хоёр нь үл огтлолцох төгсгөлөг эсвэл тоологдом тооны $[a_{k-1}, a_k]$ интервалуудад хувааж болно.



$$T(x) = \frac{x - a_{k-1}}{a_k - a_{k-1}}, \quad x \in [a_{k-1}, a_k]$$

тодорхойлогдсон $T : [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ хувиргалт нь Лебегийн хэмжээсийг хадгалдаг юм.

Эргодик онолын теоремууд

Теорем 2.1 (Poincaré Recurrence Theorem)[1,2] (X, \mathfrak{B}, μ) хэмжигдэх огторгуй, μ төгсгөлөг хэмжээс ба $T : X \rightarrow X$ хэмжээс-хадгалдаг хувиргалт байг. $A \in \mathfrak{B}$ хувьд

$$B = \{x \in A \mid \text{төгсгөлгүй олон } n \in \mathbb{N}, T^n(x) \in A\}$$

гэж тодорхойлъё. Хэрэв $\mu(A) > 0$ бол $\mu(B) = \mu(A)$ (Өөрөөр хэлбэл, T -ийн эерэг итерацаар A олонлогийн бараг бүх цэг A олонлог руу төгсгөлгүй олон удаа орно.)

Баталгаа. $N \geq 0$ тооны хувьд $A_N = \bigcup_{j=N}^{\infty} T^{-j}(A)$ гэж тодорхойлъё.

$$\bigcap_{N=0}^{\infty} A_N = \{x \in X \mid \text{төгсгөлгүй олон } n \in \mathbb{N}, T^n(x) \in A\}$$

$$B = \{x \in A \mid \text{төгсгөлгүй олон } n \in \mathbb{N}, T^n(x) \in A\}$$

олонлогуудын хувьд $B = A \cap (\bigcap_{N=0}^{\infty} A_N)$ байна.

Хэрэв $x \in B$ бол $0 < n_1 < n_2 < \dots$ натурал тоонуудын дараалал олдох бөгөөд n_i бүрийн хувьд $T^{n_i}(A) \in A$ байна. Эндээс $n_j > n_i$ байх n_j бүрийн хувьд $T^{n_j - n_i}(T^{n_i}(A)) \in A$ тул n_i бүрийн хувьд $T^{n_i}(x) \in B$ байна.

$$T^{-1}(A_N) = A_{N+1}$$

ба T хэмжээс-хадгалдаг хувиргалт гэдгээс $\mu(A_N) = \mu(A_{N+1})$. Иймд N бүрийн хувьд $\mu(A_0) = \mu(A_N)$.

$A_0 \supseteq A_1 \supseteq A_2 \supseteq \dots$ гэдгийг тооцвол

$$\mu(A_0 \setminus \bigcap_{N=0}^{\infty} A_N) = \mu(\bigcup_{n=1}^{\infty} (A_0 \setminus A_n)) \leq \sum_{N=0}^{\infty} \mu(A_0 \setminus A_N) = 0.$$

Иймд $\mu(A_0) = \mu(\bigcap_{N=0}^{\infty} A_N)$ буюу $\mu(B) = \mu(A \cap (\bigcap_{N=0}^{\infty} A_N)) = \mu(A) - \mu(A \setminus \bigcap_{N=0}^{\infty} A_N) = \mu(A)$.

■

(X, \mathfrak{B}, μ) хэмжигдэх огторгуй байг. $A \in \mathfrak{B}$, $x \in A$ өгсөн үед $n \in \mathbb{N}$ хувьд

$$\tau_n(A, x) = \text{card}\{k \in \{0, 1, \dots, n-1\} \mid T^k(x) \in A\}$$

тоог авч үзье. Тэгвэл $\tau_1(A, x) = \chi_A(x)$ ба

$$\tau_n(A, x) = \sum_{k=0}^{n-1} \tau_1(A, T^k(x)) = \sum_{k=0}^{n-1} \chi_A(A, T^k(x)).$$
 Хэрэв

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\tau_n(A, x)}{n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} \chi_A(A, T^k(x))$ хязгаар оршин байдаг бол энэ хязгаар x цэгийн орбит, A олонлог хоёрын огтлолцлын давтамжийг илэрхийлнэ.

Өмнөх теорем μ төгсгөлөг, $T : X \rightarrow X$ нь хэмжээс-хадгалдаг хувиргалт $\mu(A) > 0$ үед μ хэмжээсээр бараг бүх $x \in A$ хувьд $n \rightarrow \infty$ үед $\tau_n(A, x) \rightarrow \infty$ гэдгийг илэрхийлдэг. Иймд Пойнкаринн буцах тухай теорем нь x цэгийн орбит, A олонлог хоёрын огтлолцлын давтамжийн тухай тодорхой зүйл өгдөггүй. Харин Биркгоф ергодик теорем нь энэ давтамж юу гарахыг бүрэн тодорхойлдог.

(X, \mathfrak{B}, μ) хэмжигдэх огторгуй ба $T : X \rightarrow X$ байг. Хэрэв $T^{-1}(A) = A$ бол $A \subseteq X$ олонлогийг **T-инвариант олонлог** гэнэ. Хэрэв $x \in X$ бүрийн хувьд $\varphi(T(x)) = \varphi(x)$ бол $\varphi : X \rightarrow \mathbb{R}$ функцийг **T-инвариант функц** гэнэ.

Америкийн математикч Джордж Дэвид Биркгоф дараах теоремыг 1931 онд баталсан. Энэ теорем нь ергодик онолын үндсэн үр дүнгийн нэг юм.

Теорем 2.2 (Birkhoff's Ergodic Theorem) (X, \mathfrak{B}, μ) хэмжигдэх огторгуй, μ төгсгөлөг хэмжээс ба $T : X \rightarrow X$ хэмжээс-хадгалдаг хувиргалт байг. Хэрэв $\varphi \in L^1(X, \mu)$ бол μ хэмжээсээр бараг бүх $x \in X$ хувьд $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} \varphi(T^k(x))$ хязгаар оршин байдаг бөгөөд үүнийг $\varphi_T(x)$ гэж тэмдэглэе. $\varphi_T(x)$ функц нь дараах чанартай байна.

(i) φ_T нь μ хэмжээсээр бараг T -инвариант байна.

(ii) $\varphi_T \in L^1(X, \mu)$ бөгөөд $\int_X \varphi_T d\mu = \int_X \varphi d\mu$.

Өгүүлбэр 2.3 (X, \mathfrak{B}, μ) хэмжигдэх огторгуй болог. $\varphi : X \rightarrow \mathbb{R}$ функц нь T -инвариант гарцаагүй бөгөөд хүрэлцээтэй нөхцөл нь $\alpha \in \mathbb{R}$ бүрийн хувьд $\varphi^{-1}(\alpha)$ олонлог нь T -инвариант байх юм.

Баталгаа. (\Rightarrow) $\varphi^{-1}(\alpha) = T^{-1}(\varphi^{-1}(\alpha)) = (\varphi \circ T)^{-1}\alpha$ гэдгийг харуулъя. $x \in \varphi^{-1}(\alpha)$ хувьд $\varphi(x) = \alpha$ бөгөөд φ нь T -инвариант гэдгийг тооцвол $\varphi(T(x)) = \alpha$ буюу $x \in (\varphi \circ T)^{-1}\alpha$. Үүнтэй адилаар $x \in (\varphi \circ T)^{-1}\alpha$ гэдгээс $x \in \varphi^{-1}(\alpha)$ гэж гарна.

(\Leftarrow) $\varphi^{-1}(\alpha)$ олонлог нь T -инвариант гэдгээс $\varphi^{-1}(\alpha) = T^{-1}(\varphi^{-1}(\alpha)) = (\varphi \circ T)^{-1}\alpha$ биелдэг. Иймд $x \in \varphi^{-1}(\alpha) \Leftrightarrow x \in (\varphi \circ T)^{-1}\alpha$ гэдгээс $\varphi(x) = \alpha = \varphi(T(x))$. ■

(X, \mathfrak{B}, μ) хэмжигдэх огторгуй ба $T : X \rightarrow X$ хэмжигдэх хувиргалт байг. Хэрэв $A \in \mathfrak{B}$ хувьд $\mu(A \setminus B) = 0$ байх T -инвариант $B \in \mathfrak{B}$ олонлог олддог бол A олонлогийг **бараг T -инвариант олонлог** гэнэ. $\varphi : X \rightarrow \mathbb{R}$ байг. Хэрэв \mathbb{R} дээрх Борелийн алгебрын элемент M бүрийн хувьд $\varphi^{-1}(M) = \{x : \varphi(x) \in M\} \in \mathfrak{B}$ бол φ функцийг **\mathfrak{B} -хэмжигдэм функц** гэнэ. φ нь \mathfrak{B} -хэмжигдэм функц байх гарцаагүй бөгөөд хүрэлцээтэй нөхцөл нь

$\forall u \in \mathbb{R}, \{x : \varphi(x) \leq u\} \in \mathfrak{B}$ юм. Хэрэв $\varphi|_B$ нь $T|_B$ -инвариант, $\mu(A \setminus B) = 0$ байх T -инвариант $B \in \mathfrak{B}$ олонлог олддог бол $\varphi : X \rightarrow \mathbb{R}$ хэмжигдэм функцийг **бараг T -инвариант функц** гэнэ.

(X, \mathfrak{B}, μ) төгсгөлөг хэмжигдэм огторгуй, $\mathcal{F} \subseteq \mathfrak{B}$ дэд σ -алгебр байг. \mathfrak{B} -хэмжигдэм функц $\varphi \in L^1(X, \mu)$ бүрийн хувьд \mathcal{F} -хэмжигдэм функц $\varphi_{\mathcal{F}} \in L^1(X, \mu)$ олдоод, $A \in \mathcal{F}$ бүрийн хувьд

$$\int_A \varphi_{\mathcal{F}} d\mu = \int_A \varphi d\mu$$

биелдэг. $\varphi_{\mathcal{F}}$ функцийг \mathcal{F} -ийн хувьд φ -ийн **нөхцөлт дундаж** гэнэ.

Жишээ 2.4. (X, \mathfrak{B}, μ) төгсгөлөг хэмжигдэм огторгуй, φ нь $A \in \mathfrak{B}$ олонлогийн характеристик функц $\varphi = \chi_A$ байг. Дараах дэд σ -алгебрыг авч үзье. $\mathcal{F} = \{\emptyset, E, X \setminus E, X\} \subseteq \mathfrak{B}$, $\mu(E) > 0$ ба $\mu(X \setminus E) > 0$. \mathcal{F} -ийн хувьд φ -ийн нөхцөлт дунджийг тодорхой илэрхийлье. $B \in \mathcal{F}$ бүрийн хувьд

$$\int_B \varphi_{\mathcal{F}} d\mu = \int_B \varphi d\mu = \int_B \chi_A d\mu = \int_X \chi_B \chi_A d\mu = \mu(A \cap B).$$

Аливаа функц нь \mathcal{F} -хэмжигдэм байх гарцаагүй бөгөөд хүрэлцээтэй нөхцөл нь E ба $X \setminus E$ олонлогууд дээр тогтмол байна. Иймээс

$$\varphi_{\mathcal{F}}(x) = \begin{cases} \frac{\mu(A \cap E)}{\mu(E)}, & x \in E \\ \frac{\mu(A \cap (X \setminus E))}{\mu(X \setminus E)}, & x \in X \setminus E \end{cases}$$

байна.

(X, \mathfrak{B}, μ) хэмжигдэм огторгуй ба $T : X \rightarrow X$ хэмжигдэх хувиргалт байг. Хэрэв $\mu(T^{-1}(A)) = \mu(A)$ нөхцөл биелдэг гэдгээс $\mu(A) = 0 \vee \mu(X \setminus A) = 0$ мөрдөн гардаг бол μ хэмжээсийг T хувиргалтын хувьд **ергодик** гэнэ, энэ үед T хувиргалтыг μ хэмжээсийн хувьд **ергодик** гэнэ. Биркгофын Ергодик теоремоос гарах дараах хоёр үр дүнг авч үзье.

Теорем 2.5 (X, \mathfrak{B}, μ) хэмжигдэм огторгуй ба $T : X \rightarrow X$ хэмжигдэх хувиргалт байг. Дараах хоёр өгүүлбэр эквивалент байна.

- (i) T нь μ хэмжээсийн хувьд эргодик хувиргалт байна.

- (ii) Хэрэв $\varphi : X \rightarrow \mathbb{R}$ хэмжигдэм функц ба бараг T -инвариант бол φ нь бараг тогтмол байна. (μ хэмжээсээр бараг бүх $x \in X$ хувьд $\varphi(x) = \alpha$ байх $\exists \alpha \in \mathbb{R}$.)

Дараах жишээнд тойргийн иррационал эргүүлэлт Лебегийн хэмжээсийн хувьд эргодик хувиргалт мөн гэж харуулья.

Жишээ 2.6 (Тойргийн иррационал эргүүлэлт эргодик хувиргалт мөн). $\mathbb{T} = \mathbb{R}/\mathbb{Z}$ нэг хэмжээст торис ба $\alpha \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ байг. $R_\alpha : \mathbb{T} \rightarrow \mathbb{T}, R_\alpha(x) = x + \alpha \pmod{1}$ хувиргалт Лебегийн хэмжээс μ -ийн хувьд эргодик гэдгийг харуулья.

μ хэмжээсээр бараг R_α -инвариант байдаг $\varphi \in L^1(\mathbb{T}, \mu)$ функцийг авъя. φ ба $\varphi \circ R_\alpha$ функцүүдын Лебегийн хэмжээсээр бараг тэнцүү, өөрөөр хэлбэл, φ ба $\varphi \circ R_\alpha$ функцүүдийн фурьегийн цувааны коэффициентууд харгалзан тэнцүү байна. φ ба $\varphi \circ R_\alpha$ функцүүд фурьегийн цуваанд $\varphi = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{2\pi i k x}$ ба $\varphi \circ R_\alpha = \sum_{k=-\infty}^{\infty} b_k e^{2\pi i k x}$ гэж задардаг гэе. Тэгвэл $k \in \mathbb{Z}, a_k = b_k$ байна. R_α нь Лебегийн хэмжээс хадгалах тул

$$e^{2k\pi\alpha} a_k = \int_0^1 e^{-2ki\pi(x-\alpha)} \varphi(x) d\mu(x) = \int_0^1 e^{-2ki\pi x} \varphi(R_\alpha(x)) d\mu(x) = b_k$$

Тэнцэтгэл биелдэг. Хэрэв $a_k = b_k \neq 0$ бол $e^{2k\pi\alpha} = 1$ (α иррационал тоо) болоход хүрнэ. Иймээс $k = 0$. Хэрэв $k \neq 0$ бол $a_k = b_k = 0$. Иймд Теорем 2.5 ёсоор R_α нь Лебегийн хэмжээсийн хувьд эргодик юм.

Жишээ 2.7 (Хоёр хэмжээст торис ба эргодик хувиргалт). $\mathbb{T}^2 = \mathbb{R}^2/\mathbb{Z}^2$ хоёр хэмжээст торис ба $\alpha \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$ байг. $T : \mathbb{T}^2 \rightarrow \mathbb{T}^2, T(x, y) = (x + \alpha, y + 2x + \alpha) \pmod{1}$ хувиргалт Лебегийн хэмжээс μ -ийн хувьд эргодик гэдгийг харуулья.

$$T \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \alpha \\ \alpha \end{pmatrix} \pmod{1}$$

ба $\det \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = 1$ тул T нь \mathbb{T}^2 дээрх Лебегийн хэмжээсийг хадгалах юм. $\varphi \in L^1(\mathbb{T}^2, \mu)$ функцийг авъя. φ ба $\varphi \circ R_\alpha$ функцүүдыг фурьегийн цуваанд

$$\begin{aligned} \varphi &= \sum_{k,l=-\infty}^{\infty} a_{k,l} e^{2\pi i(kx+ly)}, \\ \varphi \circ R_\alpha &= \sum_{k,l=-\infty}^{\infty} b_{k,l} e^{2\pi i(kx+ly)} \end{aligned}$$

задрах ба цувааны коэффициентуудын хоорондох хамаарал

$$\begin{aligned} b_{k,l} &= \int_0^1 \int_0^1 e^{-2ki\pi(kx+ly)} \varphi(T(x, y)) d\mu(x, y) \\ &= \int_0^1 \int_0^1 e^{-2ki\pi(kx+ly)} \varphi(x + \alpha, y + 2x + \alpha) d\mu(x, y) \\ &= \int_0^1 \int_0^1 e^{-2ki\pi(k(x-\alpha)+l(y-2x-\alpha))} \varphi(x, y) d\mu(x, y) \\ &= e^{2ki\pi(k+l)\alpha} \int_0^1 \int_0^1 e^{-2ki\pi((k-2l)x+ly)} \varphi(x, y) d\mu(x, y) \end{aligned}$$

$$= e^{2ki\pi(k+l)\alpha} a_{k-2l,l}$$

гарна. Хэрэв φ нь μ хэмжээсээр бараг T -инвариант бол

$$a_{k,l} = b_{k,l} = e^{2ki\pi(k+l)\alpha} a_{k-2l,l}$$

гарна. $e^{2ki\pi(k+l)\alpha} \neq 1$ (α иррационал тоо) тул хэрэв $l = 0$ бол $a_{k,l} = e^{2ki\pi(k+l)\alpha} a_{k-2l,l}$ гэдгээс $a_{k,0} =$

$$\begin{cases} a_{0,0}, & k = 0 \\ 0, & k \neq 0 \end{cases} \text{болно. Хэрэв } l \neq 0 \text{ бол } k \in \mathbb{Z} \text{ хувьд}$$

$$a_{k,l} = a_{k-2l,l} = a_{k-4l,l} = \dots = a_{k-2ln,l} = \dots$$

болох ба энэ нь Риман-Лебегийн леммийг зөрчих болно. Иймээс

$$\varphi = \sum_{k,l=-\infty}^{\infty} a_{k,l} e^{2\pi i(kx+ly)} = a_{0,0}$$

буюу φ нь бараг тогтмол юм. Иймд Теорем 2.5 ёсоор T нь Лебегийн хэмжээсийн хувьд эргодик юм.

Теорем 2.8 (X, \mathfrak{B}, μ) хэмжигдэм огторгуй ба μ төгсгөлөг хэмжээс байг. $T : X \rightarrow X$ хэмжээс хадгалдаг ба μ хэмжээсийн хувьд эргодик хувиргалт байг. Хэрэв $\varphi \in L^1(X, \mu)$ бол μ хэмжээсээр бараг бүх $x \in X$ хувьд

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} \varphi(T^k(x)) = \frac{1}{\mu(X)} \int_X \varphi d\mu.$$

$P(x)$ олон гишүүнтийн хувьд $\{P(n)\}_{n \in \mathbb{N}}$ дарааллын бутархай хэсгийн дараалал жигд тархсан болохыг Эргодик онолын зарим үр дүнгийн тусламжтай харуулсан жишээ бодлогууд авч үзье.

$\{\xi_n\}_{n \in \mathbb{N}} \subseteq [0, 1]$ байг. Хэрэв $\varphi : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ тасралтгүй буулгалт бүрийн хувьд

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varphi(\xi_i) = \int_0^1 \varphi(x) dx$$

нөхцөл биелдэг бол $\{\xi_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ дарааллыг **жигд тархсан** гэнэ. $s \in \mathbb{N}$ ба $a_0, a_1, \dots, a_s \in \mathbb{R}$ байг. $P(x) = a_0 x^s + a_1 x^{s-1} + \dots + a_s$ олон гишүүнтийн хувьд $n \in \mathbb{N}, P_n \equiv P(n) \pmod{1}$ гэж байгуулагдсан бутархай тоонуудын $\{P_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ дараалалтай холбогдсон судалгааны ажлуудад эргодик онолыг өргөн хэрэглэсэн байдаг.

Жишээ 2.9 (Нэг зэргийн олон гишүүнтийн бутархай хэсэг). $a_0 \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}, a_1 \in \mathbb{R}$ ба $P(x) = a_0 x + a_1$ байг. $P_n \equiv P(n) \pmod{1}$ дараалал жигд тархсан эсэхийг авч үзье. Тэгвэл $\{P_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ дарааллыг $R_{a_0}(x) = x + a_0 \pmod{1}$ иррационал эргүүлэлтээр

$$P_n = a_0 n + a_1 \pmod{1} = R_{a_0}^n(a_1)$$

илэрхийлж болно. $R_{a_0}(x)$ нь хэмжээс хадгалдаг, эргодик хувиргалт тул Теорем 2.4-ын үр дүнг ашиглавал $\varphi : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ тасралтгүй буулгалтын хувьд Лебегийн хэмжээсээр бараг бүх $a_1 \in [0, 1]$ хувьд

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varphi(P_i) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varphi(R_{a_0}^i(a_1)) = \int_0^1 \varphi(x) dx$$

болох тул $P(x) = a_0x + a_1$ олон гишүүнтийн бутархай хэсгийн дараалал $\{P_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ нь Лебегийн хэмжээсээр бараг бүх $a_1 \in \mathbb{R}$ хувьд жигд тархсан байна.

Жишээ 2.10 (Хоёр зэргийн олон гишүүнтийн бутархай хэсэг). $a_0 \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$, $a_1, a_2 \in \mathbb{R}$ ба $P(x) = a_0x^2 + a_1x + a_2$ байг. $P_n \equiv P(n) \pmod{1}$ дараалал жигд тархсан эсэхийг авч үзье.

Жишээ 2.7-ын $T : \mathbb{T}^2 \rightarrow \mathbb{T}^2$, $T(x, y) = (x + a_0, y + 2x + a_0) \pmod{1}$ хувьд

$$T^n(x, y) = (x + na_0, y + 2xn + a_0n^2) \pmod{1}$$

гэдгийг математик индукцийн зарчим хэрэглэн харуулж болно. Иймд

$$T^n\left(\frac{a_1}{2}, a_2\right) = \left(\frac{a_1}{2} + na_0, a_2 + a_1n + a_0n^2\right) \pmod{1} = \left(\frac{a_1}{2} + na_0, P_n\right) \pmod{1}.$$

$\varphi : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ тасралтгүй буулгалтын хувьд $\psi : \mathbb{T}^2 \rightarrow \mathbb{R}$, $\psi(x, y) = \varphi(y)$ тасралтгүй буулгалтыг тодорхойлъё. T нь хэмжээс хадгалдаг, эргодик хувиргалт тул Теорем 2.8-ын үр дүнг ашиглавал Лебегийн хэмжээсээр бараг бүх $(a_1, a_2) \in \mathbb{T}^2$ хувьд

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varphi(P_i) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \psi\left(T^n\left(\frac{a_1}{2}, a_2\right)\right) = \int_{\mathbb{T}^2} \psi d\mu = \int_0^1 \varphi(\tau) d\tau$$

болох тул $P(x) = a_0x^2 + a_1x + a_2$ олон гишүүнтийн бутархай хэсгийн дараалал $\{P_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ нь Лебегийн хэмжээсээр бараг бүх $(a_1, a_2) \in \mathbb{R}^2$ хувьд жигд тархсан байна.

Ашигласан материал

- Luis Barreira (2012) Ergodic Theory, Hyperbolic Dynamics and Dimension Theory, Universitext, springer.
 N.Aoki, K.Hiraide (1994) Topological Theory of Dynamical Systems, North-Holland Mathematical Library (52).
 Б.Баясгалан (2015) Кронекерийн теорем, Олонлог, ММО 51 тусгай дугаар.

Some ergodic theorems

Azjargal. E^a, Alimaa. U^a

^aDepartment of Mathematics, SMNS, MSUE

Corresponding author: azjargal@msue.edu.mn, u.alimaa@yahoo.com

Abstract

In this note, we consider basic results of ergodic theory. In particular, we explain Poincare recurrence theorem and Birkhoff's ergodic theorem. We also consider some applications of ergodic theory to number theory, namely, to fractional parts of polynomials and continued fractions. A number of examples in here are taken directly from the textbook "Ergodic Theory, Hyperbolic Dynamics and Dimension Theory" written by Louis Barreira.

Keywords:

Invariant measure, ergodicity, uniformly distributed sequence

Тебогийн тойргууд ба Тебогийн теорем

Д.Болормаа
МУБИС, МБУС, Математикийн тэнхим
Холбоо барих зохиогч: d.bolormaa@msue.edu.mn

Хураангуй

2003 оныг хүртэл Тебогийн теоремыг 1973 онд Голландын математикч Х.Стрефкерк нотолсон гэж үзэж байв. Гэвч 1905 онд энэ асуудлыг Токиогийн Цэргийн төв сургуулийн багш Ю.Саваяама анх дэвшүүлж шийдвэрлэж байсныг 2003 онд Францын математикч Жан-Луис Айме олж мэдсэн байна. Уг теоремыг батлахад нэлээд хэцүү гэж үздэг байсан бөгөөд цөөхөн эрдэмтэд батлах оролдлого хийж байсан байна. Энэхүү өгүүлэлд Тебогийн теоремын нэгэн хялбар баталгааг авч үзнэ.

Түлхүүр үг

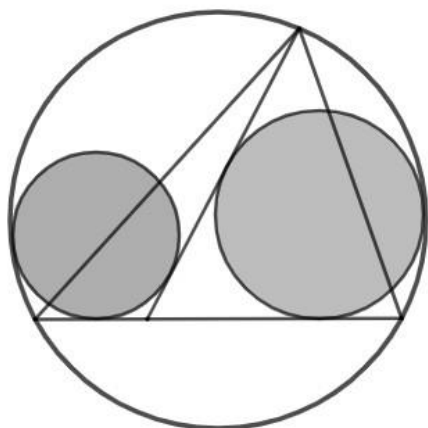
Гурвалжин, тойрог, гурвалжны багтсан ба багтаасан тойрог, Саваяамагийн лемм

Удиртгал

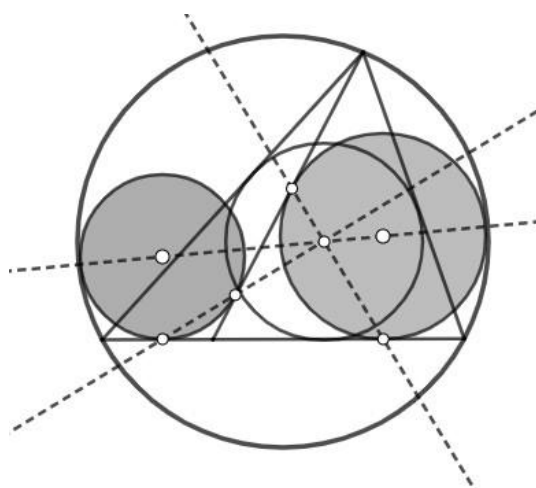
Гурвалжны нэг тал дээр дурын нэг цэг авч түүнийгээ эсрэг оройтой холбоё. Үүссэн хэрчим, гурвалжны сонгон авсан тал, уул гурвалжныг багтаасан тойрог гурвыг шүргэсэн тойрог авъя. Шинээр татсан хэрчмийн хоёр талд хоёр тойрог үүсэх ба эдгээр тойргуудыг “Тебогийн тойргууд” гэнэ. Зураг 1 (Нэг талаас нь харвал сонгон авсан талд зэрэгцэж багтсантай төстэй, нөгөө талаасаа үүссэн гурвалжнуудад хагас багтсан мэт харагдана).

Эдгээр тойргуудтай холбоотой олон бодлогууд байдаг. Тэдгээрийн дотор 1938 онд Францын математикч Виктор Тебо (1882-1960) *The American Mathematical Monthly* сэтгүүлд дэвшүүлэн тавьсан нэгэн сонирхолтой бодлого байдаг бөгөөд сүүлд “Тебогийн теорем” хэмээн нэрлэгдсэн байна.

Тебогийн тойргуудын төвүүдийг дайрсан шулуун гурвалжинд багтсан тойргийн төвийг агуулна. Гурвалжны тал дээр сонгон авсан цэгийн байрлалаас хамааран төвүүдийг холбосон бүх шулуун анхны гурвалжны багтсан тойргийн төвийг дайран гардаг “багцын” шулуунууд байх юм. (Зураг 2)



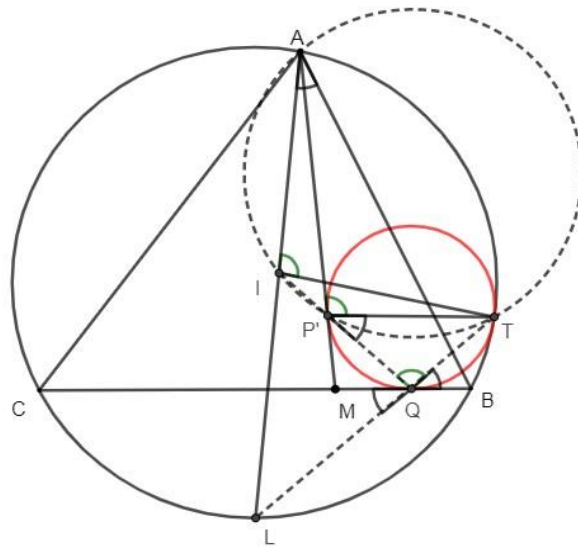
Зураг 1



Зураг 2

Японы математикч Саваяамагийн нэрээр нэрлэгдсэн “Саваяамагийн лемм” хэмээх бодлого бас байдаг. Тебогийн тойргийн хувьд гурвалжин тал руу татсан хэрчимтэй болон талтай шүргэх шүргэлтийн цэгүүдийг холбосон шулуун гурвалжинд багтсан тойргийн төвийг агуулдаг. Нөгөө тойргийн хувьд мөн адил биелдэг.

Саваяамагийн лемм ба Тебогийн теорем



Зураг 3

Тодорхойлолт. ABC гурвалжны BC тал дээр дурын M цэг авав. AM ба MB хэрчмүүдийг болон ABC гурвалжныг багтаасан тойргийг шүргэсэн тойргийн төвийг O_1 , AM ба MC хэрчмүүдийг болон ABC гурвалжныг багтаасан тойргийг шүргэсэн тойргийн төвийг O_2 гэж тэмдэглэе. Эдгээр тойргуудыг ABC гурвалжны BC тал дээрх M цэгийн хувь дахь Тебогийн тойргууд гэнэ.

Лемм. (Саваяамагийн лемм) ABC гурвалжны BC тал дээр дурын M цэг авав. AM ба MB хэрчмүүдийг болон ABC гурвалжныг багтаасан тойргийг шүргэсэн тойрог AM ба MB хэрчмүүдийг P , Q цэгүүдэд шүргэнэ. ABC гурвалжны багтсан тойргийн төв I нь PQ хэрчим дээр оршино.

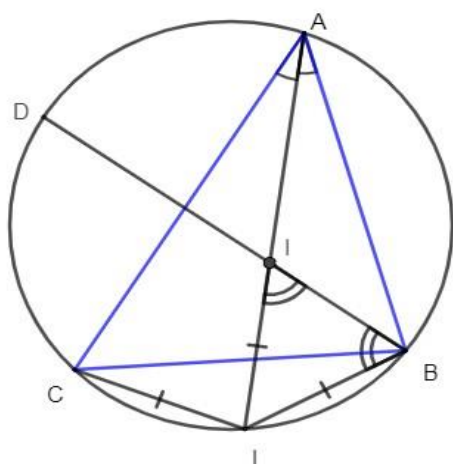
Баталгаа. 1) AM ба MB хэрчмүүдийг шүргэсэн Тебогийн тойргийг γ , QI шулууны γ тойрогтой огтлолцох 2 дахь цэгийг P' , AI шулууны ABC гурвалжныг багтаасан тойрогтой огтлолцох цэгийг L гэж тус тус тэмдэглэе. (Зураг 3) AI нь A өнцгийн биссектрис учраас L цэг нь BC нумын хагастай тэнцүү.

2) $\sphericalangle BQT$ нь CL ба BT нумуудын нийлбэрийн хагастай тэнцүү, харин $\sphericalangle TAI$ нь LB ба BT нумуудын нийлбэрийн хагастай тэнцүү. CL , LB нумууд тэнцүү учраас $\sphericalangle BQT = \sphericalangle TAI$. Нөгөө талаас $\sphericalangle BQT = \sphericalangle QP'T$. Эндээс $\sphericalangle BQT = \sphericalangle TAI = \sphericalangle QP'T$.

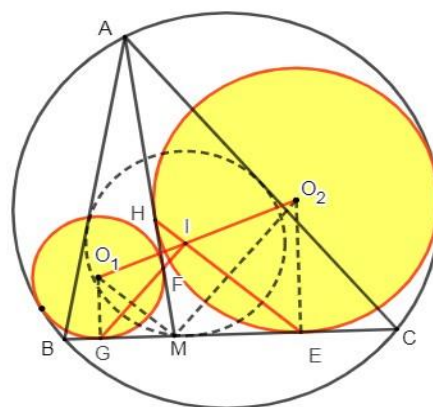
3) $\sphericalangle TAI = \sphericalangle QP'T$ учраас $TAIP'$ дөрвөн өнцөгт тойрогт багтана. Иймд $\sphericalangle AIT = \sphericalangle AP'T$. Тэнцүү нумд тулсан $\sphericalangle LCB = \sphericalangle LTC$ гэдгээс $\triangle LCQ \sim \triangle LTC$. Иймд $LQ \cdot LT = LC^2$. $\sphericalangle LAB = \sphericalangle LAC$ учраас $LB = LC$. B өнцгийн биссектрисийн багтаасан тойрогтой огтлолцох цэгийг D гэж тэмдэглэе. (Зураг 4) $\sphericalangle IBL$ нь DL нумын хагастай тэнцүү. Ө.х. DC ба CL нумуудын нийлбэрийн хагастай тэнцүү. $AD = DC$, $LB = CL$ учраас $\sphericalangle IBL = \sphericalangle BIL$ болно. Эндээс $IL = BL$ болох учраас (Зураг 4) учраас $LQ \cdot LT = LB^2 = LI^2$. Эндээс

$$\triangle LQI \sim \triangle LIT \text{ болж } \sphericalangle LQI = \sphericalangle LIT. \text{ Иймд } \sphericalangle AIT = \sphericalangle AP'T = \sphericalangle TQP'.$$

4) $\sphericalangle AP'T = \sphericalangle TQP'$ гэдгээс AP' шулуун γ тойргийн шүргэгч шулуун болж P цэг P' цэгтэй давхцах нь батлагдаж байна.



Зураг 4



Зураг 5

Теорем. (Тебогийн теорем) ABC гурвалжны багтсан тойргийн төв O_1O_2 хэрчим дээр оршино.

Баталгаа. $O_1G \perp BC$, $BC \perp O_2E$ гэдгээс $O_1G \parallel O_2E$. Өмнөх Лемм ёсоор GF ба EH шулуунууд нь I цэгийг дайрна.

O_1FM ба O_1GM гурвалжнууд нь тэгш өнцөгт гурвалжин учир O_1GMF дөрвөн өнцөгт тойрогт багтана. Иймд O_1M нь MGF гурвалжны M дотоод өнцгийн биссектрис болох бөгөөд GF -тэй перпендикуляр байна.

Үүнтэй ижлээр MO_2 нь EH -тай перпендикуляр, MEN гурвалжны M дотоод өнцгийн биссектрис болно. Эндээс $O_1M \perp MO_2$. Иймээс $GF \parallel MO_2$ ба $EH \parallel O_1M$ болж O_2EIGO_1D зургаан оройтын хувьд Паппагийн теорем (Pappus's theorem) ёсоор O_1, O_2, I цэгүүд нь нэг шулуун дээр оршино.

Ном зүй

- Ауме, J.-L. (2003). Sawayama and Thébault's theorem. *Forum Geometricorum, Volume 3*, 225–229.
 Протасов, В. (2008). Касающиеся окружности: от Тебо до Фейербаха. *Квант, №4*, 10-14.
 Sawayama, Y. (1905). A new geometrical proposition. *Amer. Math. Monthly*, 12 (1905), 222–224
 Coxeter, H. S. M., Greitzer, S. L. (1967). *Geometry Revisited*. Math. Assoc. America.

Thébault's circles and Thébault's theorem

Bolormaa.D
 Department of Mathematics, SMNS, MNUE
 Correspondent author: d.bolormaa@msue.edu.mn

Abstract

Given any triangle ABC , and any point M on BC , construct the incircle and circumcircle of the triangle. Then construct two additional circles, each tangent to AM , BC , and to the circumcircle. Then their centers and the center of the incircle are collinear.

Until 2003, thought this problem of Thébault the most difficult to prove. It was published in the American Mathematical Monthly in 1938, and proved by Dutch mathematician H. Streefkerk in 1973. However, in 2003, Jean-Louis Ayme discovered that Y. Sawayama, an instructor at The Central Military School of Tokyo, independently proposed and solved this problem in 1905.

In this note we present a purely synthetic proof of Thébault's theorem.

Keywords

triangle, circle, incircle and circumcircle of the triangle, Thébault's theorem

Оюутнуудын идэвх оролцоог нэмэгдүүлэх зорилгоор “Socratic” хариултын систем ашигласан туршилтын үр дүн

Д. Оюунчимэг^а

^аМУБИС, МБУС, Математикийн тэнхим

Холбоо барих зохиогч: oyunchimeg.d@msue.edu.mn

Хураангуй

Компьютер, интернет, мэдээллийн технологийн ололт амжилтууд сургалтад асар хурдтай нэвтэрч, сургалтын технологи хөгжлийн өндөр түвшинд хүрч байгаа билээ. Тэдгээрийн нэг нь онлайн хариултын системүүд бөгөөд энэ нь багш хичээл сургалтын явцад бүх оюутнуудаас асуулт асууж, хариултыг хурдан хугацаанд авч дүгнэлт хийж, эргэх холбоотой ажиллах боломжтой хэрэгсэл юм. Ийнхүү богино хугацаанд асуулт тест авч, эргэх холбоотой ажилласнаар суралцагчид мөн хичээлд идэвхтэй оролцож, сурлагын амжилт нэмэгдэх боломжтой. Энэхүү судалгаагаар математикийн багшийн ангийн оюутнуудын магадлалын онол математик статистик хичээлийн семинарын хичээл дээр оюутнуудын идэвх оролцоог нэмэгдүүлэх зорилгоор “Socratic” онлайн хариултын систем ашиглан туршилт явуулж, үр дүнг тооцож үзсэн. Судалгааны үр дүнд энэхүү систем нь сурлагын амжилтад эрс нөлөө үзүүлээгүй ч оюутнуудын идэвх оролцоог нэмэгдүүлэхэд нөлөөлж байгаа нь харагдлаа.

Түлхүүр үг

Онлайн хариултын систем, Socratic, хичээлийн идэвх оролцоо

Удиртгал

Оюутан сурагчид лекц семинарын хичээлдээ идэвхтэй оролцох нь өндөр мэдлэг чадвартай болж амжилттай суралцах үндэс суурь болдог. Тэгэхээр оюутан суралцагчдын хичээлийн идэвх оролцоог дэмжих нь их дээд сургуулийн сургалтын үйл ажиллагааны хувьд чухал асуудал юм. Сургалтын техник технологи хөгжсөнөөр сургалтын үйл ажиллагаанд оюутнуудын идэвхтэй оролцох оролцоог дэмжих тал бүрийн боломж бий болж байна. Өмнөх судалгааны үр дүнгүүд их сургуулийн сургалтын үйл ажиллагаанд технологийн дэвшлийг ашиглах нь суралцагчдын оролцоог нэмэгдүүлэх чухал ач холбогдолтойг харуулж байна. (D’Inverno, Davis and White 2003, Blasco-Arcas et.all 2013)

Нөгөө талаас оюутан суралцагчдын хувьд технологи нь мэдлэг чадварт нөлөөлөхөөс гадна сургалтын амжилтад нөлөөлнө гэж үзэж байгаа нь харагдсан байна. Мөн суралцагчид илүү их технологийг ашиглах нь зүйтэй гэж үзэж байгаагаа илэрхийлсэн байна. (Brooks 2016) Эдгээрээс харахад их дээд сургуулиудын багш нарын хувьд өнөөгийн оюутнуудын хэрэгцээнд тохируулан сургалтын үйл ажиллагаандаа илүү их технологийг ашиглах шаардлага чухлаар тавигдаж байна.

Оюутны онлайн хариултын системүүд (жишээ нь: Socratic) нь хичээл дээрх суралцагчдын оролцоог дэмжих боломжтой технологийн нэг хэлбэр юм. Эдгээр нь багш хичээл сургалтын явцад бүх оюутнуудаас асуулт асууж хариултыг хурдан авч эргэх холбоотой ажиллах боломжтой хэрэгсэл юм. Энэхүү хэрэгслийг суралцагчдын оролцоог нэмэгдүүлэх зорилгоор хичээл сургалтадаа өргөн хүрээтэйгээр ашигладаг болж байна.

Саяхан болтол хариултын системүүд нь тусгай тоног төхөөрөмж (Plickers г.м) байсан бөгөөд багш хичээлийн эхэнд сурагчдад тарааж өгдөг байсан. Сурагчид самбарт тавигдсан асуултын хариултыг тухайн төхөөрөмжөөрөө хариулдаг байсан. Энэ нь санхүүгийн болон үйл ажиллагааны хувьд төвөгтэй байсан бол одоо оюутан бүр ухаалаг утастай болсон нь энэхүү системийг ашиглах явдлыг маш хялбархан болгож байна. Энэхүү системийг ашиглахын тулд багш оюутнууд өөрсдийн нотебүүк болон утсаараа тухайн сайтад орох юм. Тухайлбал Socratic (<https://socratic.com>) онлайн хариултын систем нь багш нарт зааж буй агуулгын дагуу шалгалт тест болон бусад дасгалуудын хариултыг хурдан хугацаанд авах боломжийг олгодог. Мөн хариултын явц болон үр дүнг шууд ажиглах боломжтой. Ингэснээрээ суралцагчдын хариулт дээр үндэслэн тэдний мэдлэг ойлгоцын талаар болон ямар зүйл дээр асуудалтай байгаа талаар дүгнэлт хийн үйл ажиллагаагаа зохицуулан илүү үр дүнтэй

сургалт явуулах боломжтой болно. Жишээлбэл, хичээлийн дараагийн алхамдаа шилжихийн өмнө өмнөх зүйлээ хэр ойлгосон эсэхийг шалгах асуултуудыг системээрээ тавьж болох юм.

Өмнөх туршилт судалгааны үр дүнгүүдээс харахад онлайн хариултын систем нь суралцагчдын оролцоог ихээхэн нэмэгдүүлдэг боловч сурлагын амжилтад их нөлөөтэй байж чадахгүй байгааг харуулсан байдаг. (Dabbour 2016) Мөн судалгаануудад суралцагчид онлайн хариултын системийг хэрэглэхэд хялбараас гадна хичээлд оролцох оролцоо гүйцэтгэлийг нэмэгдүүлэх ач холбогдолтой гэж эерэгээр үнэлсэн байна. (Coca and Slisko 2013, Awedh et al, 2014; Dervan 2014, Kaya and Balta 2016) Хэдий тийм боловч тэдгээр судалгаанууд нь туршилтад оролцогчдын тоо цөөхөн, туршилтын дизайн нь санамсаргүй биш байсан гэх мэт асуудлуудтай байсан. Socratic-ийг маш олон төрлийн хичээлүүдэд ашигласан жишээнүүд байдаг. Энэ судалгааны туршилтад Магадлалын онол математик статистик хичээлийн семинарын ангийн оюутнуудыг хамруулсан.

Энэхүү судалгааны зорилго нь их дээд сургуулийн түвшинд онлайн хариултын системийг ашиглахын үр нөлөө ач холбогдлыг судлах явдал байлаа. Судалгаанд чанарын болон тоон шинжилгээний аргуудыг ашиглан дүгнэлт хийлээ.

Socratic программын тухай

Онлайн хариултын системийн нэг хувилбар болох Socratic (<https://socratic.com>) нь багш нарт сурагчдаас асуулт төстийн хариуг хурдан хугацаанд авч эргэх холбоотой ажиллах боломжийг олгодог. Ингэснээр багш нар оюутнууд хичээлээ хэр ойлгож байгаа талаар хяналт тавьж ойлгохгүй байгаа зүйл дээр нь анхаарах боломжийг олгодог. Нөгөө талаар суралцагчид хичээлд идэвхтэй оролцон хичээлийг сайн ойлгож авахад туслах программ юм.

Socratic нь Student login, Teacher login гэсэн хоёр нэвтрэх хэсэгтэй бөгөөд Багш нар Teacher login хэсгээр бүртгүүлэн орж өөрийн өрөөтэй болох бөгөөд тэндээ асуулт судалгаагаа бэлтгэн, шаардлагатай үедээ тохируулгыг хийж тавих болон үр дүн мэдээллээ хардаг. Харин оюутнуудын хувьд Student login дээр дараад багшийн өрөөний нэрээр ороод, тавьсан асуултыг хариулна. Тэгэхээр оюутнуудын хувьд ашиглахад маш хялбар хугацаа алдахгүй. Багш нарт мөн үр дүн болон статистик нь шууд харагдах тул мөн үйл ажиллагааг хялбарчилж өгдгөөрөө ач холбогдолтой байсан.

Арга зүй

Судалгаанд МБУС-ийн Математикийн ангийн Магадлалын онол математик статистик хичээлийн семинарын ангийн 30 оюутнууд 8 долоо хоногийн туршид хамрагдсан. Онлайн хариултын системийг ашиглах туршилтыг явуулан, дараах статистик шинжилгээнүүдийг хийсэн.

1. Оюутнуудын хичээлээр эзэмшсэн мэдлэг чадварыг шалгах тест

Оюутнууд 8 долоо хоногийн семинар бүрийн дараа Socratic системээр дамжуулан, тухайн өдрийн хичээлтэй холбоотой 5 асуултаар түргэн хэмжээний тест өгсөн. Энэ хугацаанд орсон хичээлийн агуулга дараах хүснэгтэд харууллаа.

Хүснэгт 1

Туршилтын хугацаанд заасан хичээлийн агуулга

Долоо хоног	Семинарын хичээлийн агуулга	цаг
1	Математик статистикийн үндсэн бодлого, санамсаргүй түүвэр, тархалтын цуваа, график дүрслэл	2
2	Түүврийн статистик хэмжигдэхүүнүүд, түүврийн утгуудыг ашиглан статистик хэмжигдэхүүнүүдийн утгыг тооцож тайлбарлах, түүврийн моментуудын асимптот чанар	2
3	Түүврийн онолд өргөн хэрэглэгддэг зарим тархалтын хуулиуд	2
4	Параметрийн үнэлэлт, үнэлэлтийн төрлүүд, Цэгэн үнэлэлт байгуулах аргууд	2
5	Хазайлтгүй, зохимжтой, эрчимтэй, оптимал үнэлэлт, Рао-Крамерийн тэнцэтгэл биш	2
6	Завсран үнэлэлт, Хэвийн тархалттай эх олонлогийн параметрийн завсран үнэлэлт байгуулах	2
7	Статистик таамаглал шалгах ерөнхий зарчим, шинжүүрийн статистик байгуулах	2
8	Тархалтын параметрийн талаарх таамаглалыг шалгах	2

(Тавигдсан асуултууд нь ойлгох мэдэх түвшний хөнгөн асуултууд байсан боловч хичээлийн агуулга ихтэй, харьцангуй хүндэвтэр байсан. Socrative программ нь оюутнуудын хувьд ашиглахад маш хялбар тулд хичээлийн сүүлийн 5 минутад л хариулах боломжтой байсан). Хичээл бүрийн төгсгөлд тест авч байгааг оюутнууд мэдэж байгаа тул хичээлийн туршид идэвх чармайлттай оролцож байгаа хандлага ажиглагдсан.

8 удаагийн семинарын хувьд авсан оюутнуудын онооны дунжийг дараах хүснэгтэнд харууллаа.

Хүснэгт 2

Семинар бүрийн дараах тестийн дундаж оноо

Семинар	1	2	3	4	5	6	7	8
Нийт оюутны дундаж оноо (Нийт 5 оноо)	2.35	3.2	3.18	3.36	3.4	2.57	2.3	2.21

Дүнгийн явцыг харахад өсөлт ажиглагдахгүй байгаа бөгөөд энэ нь хичээлийн агуулга хүндэрсэн болон сонирхол нь мөн буурсантай холбоотой байх талтай. Тиймээс Socrative программыг ашиглах нь сурлагын амжилтад нөлөөлж чадахгүй байна гэсэн дүгнэлтэд хүрсэн.

2. Оюутнуудын идэвх оролцоог хэмжих UWES-9 тест

Туршилтын эхэнд болон төгсгөлд оюутнуудын хичээлийн сонирхол идэвх оролцоог UWES-9 (Utrecht Work Engagement Scale) тестээр авсан. UWES нь ажлын идэвх оролцоог хэмждэг шалгуур бөгөөд UWES-9 нь оюутнуудын хичээлийн идэвх оролцоог хэмжихээр өөрчилсөн хувилбар нь юм. Энэхүү асуулгыг Хавсралт 1-д харуулсан бөгөөд 9 асуулттай, Ликертийн 5 хэмжээс бүхий

5. Бүрэн санал нийлж байна.

4. Санал нийлж байна.

3. Дунд зэрэг.

2. Санал огт нийлэхгүй.

1. Огт санал нийлэхгүй хариултуудтай байсан.

Судалгааны асуултуудын хувьд найдвартай байдлын Кронбахын альфа коэффициент 0.845 гарсан нь асуултуудын уялдаа хамаарал сайн байгааг харуулж байна. Асуулт бүрийн хувьд өгсөн хариултуудын дундаж оноо болон ерөнхий дундаж оноог дараах хүснэгтэнд харууллаа.

Хүснэгт 3

Туршилтын өмнөх болон төгсгөл дэх UWES-9 асуулгын дүн

Асуулт	Өмнөх дундаж	Дараах дундаж
1	3.57	3.8
2	4.14	4.2
3	3.81	3.87
4	3.86	4.11
5	4.14	4.15
6	4.14	4.52
7	4	4.14
8	3.9	3.95
9	4.33	4.31
Дундаж	3.988	4.117
Стандарт хазайлт	0.228	0.223

Энэ нь статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгаатайтай байгаа эсэхийг хосолсон түүврийн t тестийн аргаар шалгасан. Тестийн үр дүнгээс харахад идэвх оролцооны байдал дээр ялгаа гарсан буюу идэвх оролцоо нэмэгдсэн байна.

Хүснэгт 4

Хосолсон түүврийн t тестийн үр дүн

	Зөрүү			T тестийн утга	df Чөлөөний зэрэг	Sig. утга
	Дундаж	Стан. хазайлт	Стан. алдаа			
Өмнө - Дараа	-.12889	.13233	.04411	-2.922	8	.019

3. Туршилтын төгсгөлд оюутнуудаас авсан Socrative программын талаарх сэтгэл ханамжийн судалгаа

Socrative программыг 8 долоо хоног туршсаны дараа оюутнуудаас авсан сэтгэл ханамжийн судалгаа авсан бөгөөд үр дүн дараах байдалтай гарсан.

Асуулт 1. Socrative программын юу нь чамд таалагдсан вэ?(олон хариулт сонгож болно)

- Шинэлэг байдал
- Ашиглахад хялбар, сонирхолтой
- Үнэлгээний шударга байдал
- Хичээлийн идэвх оролцоог нэмэгдүүлэхэд тустай
- Таалагдсан зүйл байхгүй

Хүснэгт 5

Асуулт1. Давтамжийн хүснэгт

		Хариулт		Нийт хувь
		Тоо	Хувь	
Socrative программын юу нь таалагдсан бэ? ^a	Шинэлэг байдал	8	20.0%	34.8%
	Ашиглахад хялбар, сонирхолтой	15	37.5%	65.2%
	Үнэлгээний шударга байдал	7	17.5%	30.4%
	Идэвх оролцоог нэмэгдүүлэх	10	25.0%	43.5%
Нийт		40	100.0%	173.9%

Ашиглахад хялбар, сонирхолтой гэсэн хариултыг хамгийн олон буюу 15 оюутан сонгосон байна.

Асуулт 2. Socrative программын юу нь чамд таалагдаагүй вэ?(олон хариулт сонгож болно)

- Сурах чадвар идэвх оролцоонд нөлөөгүй
- Цагийн гарз
- Ашиглахад төвөгтэй
- Таалагдаагүй зүйл байхгүй

Хүснэгт 6

Асуулт2. Давтамжийн хүснэгт

		Хариулт		Нийт хувь
		Тоо	Хувь	
Socrative-ын юу нь таалагдаагүй вэ? ^a	Идэвх оролцоонд нөлөөгүй	1	4.3%	4.3%
	Ашиглахад төвөгтэй	1	4.3%	4.3%
	Байхгүй	21	91.3%	91.3%
Нийт		23	100.0%	100.0%

Таалагдаагүй зүйл байхгүй гэсэн хариултыг хамгийн олон буюу 21 оюутан сонгосон байна.

Асуулт 3. Socratic программыг хичээлд ашигласнаар чиний зүгээс ямар өөрчлөлт гарсан гэж бодож байна? (олон хариулт сонгож болно)

- Хичээлд оролцох идэвх оролцоо нэмэгдсэн
- Хичээлийн мэдлэг сайжирсан
- Бодлого бодох чадвар сайжирсан
- Ямар ч өөрчлөлт гараагүй

Хүснэгт 7

Асуулт 3. Давтамжийн хүснэгт

		Хариулт		Нийт хувь
		Тоо	Хувь	
Socratic программыг хичээлд ашигласнаар чиний зүгээс ямар өөрчлөлт гарсан гэж бодож байна?	Хичээлд оролцох идэвх оролцоо нэмэгдсэн	16	53.3%	69.6%
	Мэдлэг сайжирсан	10	33.3%	43.5%
	Бодлого бодох чадвар сайжирсан	1	3.3%	4.3%
	Өөрчлөлт гараагүй	3	10.0%	13.0%
Total		30	100.0%	130.4%

Хичээлд оролцох идэвх оролцоо нэмэгдсэн гэсэн хариултыг хамгийн олон буюу 16 оюутан сонгосон байна.

Асуулт 4. Socratic программыг цаашид хичээлд ашиглаасай гэж бодож байна уу?

- Тийм
- Үгүй

Хүснэгт 8

Асуулт 4. Давтамжийн хүснэгт

	Давтамж	Хувь
Тийм	23	100.0

Бүх оюутан Socratic программыг цаашид хичээлд ашиглахыг хүсэж байна гэсэн санал өгсөн байсан.

Дүгнэлт

Энэхүү судалгаагаар 2022 оны хаврын улирлын эхний 8 долоо хоногийн туршид математикийн багшийн ангийн оюутнуудын магадлалын онол математик статистик хичээлийн семинарын хичээл дээр “Socratic” онлайн хариултын систем ашиглан, оюутнуудын идэвх оролцоог нэмэгдүүлэх зорилготой туршилт явуулахад үр дүн дараах байдалтай гарлаа. Үүнд:

- 8 семинарын хичээл бүрийн сүүлийн 5 минутад 5 асуулт бүхий тест авч үр дүнг нэгтгэж үзэхэд сурлагын дүнгийн хувьд ахиц дэвшил ажиглагдаагүй.
- Туршилтын эхэнд болон төгсгөлд оюутнуудын хичээлийн сонирхол идэвх оролцоог UWES-9 тестээр үнэлэхэд идэвх оролцооны байдал сайжирсан байна.
- Туршилтын төгсгөлд оюутнуудаас авсан Socratic программын талаарх сэтгэл ханамжийн судалгааны дүнгээс харвал Socratic программын ашиглахад хялбар, сонирхолтой байдал нь таалагдсан, таалагдаагүй зүйл байхгүй, Socratic программыг ашигласнаар хичээлд оролцох идэвх оролцоо нэмэгдсэн гэсэн хариултуудыг хамгийн олон оюутан сонгосон байсан бөгөөд бүх оюутан цаашид ашиглахыг хүсэж байна гэсэн хариултыг өгсөн байсан.

Эндээс дүгнэхэд Socratic онлайн хариултын систем нь сурлагын амжилтад нөлөө үзүүлээгүй ч оюутнуудын идэвх оролцоог нэмэгдүүлэхэд нөлөөлж байна гэсэн дүгнэлтэд хүрлээ. Гэхдээ туршилтад

хамрагдсан оюутнуудын тоо цөөн, санамсаргүй сонгогдож чадаагүй тал байгаа тул цаашид туршилт судалгааг өргөжүүлэн үргэлжлүүлэх хэрэгтэй гэж үзэж байна.

Ном зүй

- Aljaloud, A., Gromik, N., Billingsley, W., and Kwan, P. (2015), “Research Trends in Student Response Systems: A Literature Review,” *International Journal of Learning Technology*, 10, 313–325. DOI: 10.1504/IJLT.2015.074073. [[Crossref](#)], [[Web of Science ®](#)], [[Google Scholar](#)]
- Awedh, M., Mueen, A., Zafar, B., and Manzoor, U. (2014), “Using Socrative and Smartphones for the Support of Collaborative Learning,” *International Journal on Integrating Technology in Education*, 3, 17–24, DOI: 10.5121/ijite.2014.3402. [[Crossref](#)], [[Google Scholar](#)]
- Blasco-Arcas, L., Buil, I., Hernández-Ortega, B., and Sese, F. J. (2013), “Using Clickers in Class. The Role of Interactivity, Active Collaborative Learning and Engagement in Learning Performance,” *Computers & Education*, 62, 102–110, DOI: 10.1016/j.compedu.2012.10.019
- Brooks, D. C. (2016), “ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology, 2016,” Research Report, ECAR, Louisville, CO. Caldwell, J. E. (2007), “Clickers in the Large Classroom: Current Research
- Coca, D. M., and Slisko, J. (2013), “Software Socrative and Smartphones as Tools for Implementation of Basic Processes of Active Physics Learning in Classroom: An Initial Feasibility Study With Prospective Teachers,” *European Journal of Physics Education*, 4, 17–24. D’Inverno, R. A., Davis, H. C., and White, S. (2003), “U
- Dervan, P. (2014), “Increasing in-class student engagement using Socrative (an online student response system),” *The All Ireland Journal of Teaching & Learning in Higher Education*, 6, 1801–1813. [[Google Scholar](#)]
- D’Inverno, R. A., Davis, H. C., and White, S. (2003), “Using a Personal Response System for Promoting Student Interaction,” *Teaching Mathematics and Its Application*, 22, 163–169, DOI: 10.1093/teamat/22.4.163.
- Kaya, A., and Balta, N. (2016), “Taking Advantage of Technologies: Using the Socrative in English Teaching Classes,” *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 2, 4–12. [[Google Scholar](#)]
- Marcos A. Carmona-Halty, Wilmar B. Schaufeli and Marisa Salanova, *The Utrecht Work Engagement Scale for Students (UWES–9S): Factorial Validity, Reliability, and Measurement Invariance in a Chilean Sample of Undergraduate University Students*, *Front. Psychol.*, 30 April 2019 | <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01017>
- Sam Muir, Loredana Tirlea, Brad Elphinstone & Minh Huynh (2020) *Promoting Classroom Engagement Through the Use of an Online Student Response System: A Mixed Methods Analysis*, *Journal of Statistics Education*, 28:1, 25–31, DOI: 10.1080/10691898.2020.1730733 To link to this article:
- Wilmar B. Schaufeli, Arnold B. Bakker, Marisa Salanova, *The Measurement of Work Engagement With a Short Questionnaire: A Cross-National Study*, *Educational and Psychological Measurement*, 2006, Volume: 66 issue: 4, page(s): 701–716, <https://doi.org/10.1177/0013164405282471>

Study result of Socrative response system which is used to promote students' engagement

Ouynchimeg.D

Department of Didactics, SMNS, MNUE

Corresponding author: ouynchimeg.d@msue.edu.mn

Abstract

Achievements of computer, internet, and information technology have rapidly contributed to education and lead to higher standard of educational technology development. One of them is online answering systems, which allow teachers to ask questions to all students, get quick answers, analyze answers, and provide feedback during a lecture. By taking questions and tests in a short period of time, students can also actively participate in the lessons and increase their academic success. In this study, we observed the students of mathematics teachers major during “probability theory and mathematics statistics” course. During this period we used the “Socrative” online answering system in order to increase students' participation and estimated the results. The study has shown that this system does not significantly affect academic achievement, but it does increase student’s participation.

Keywords

Online response system, Socrative system, class engagement

Иррационализм математикийн гүн ухаан болох ньЦ.Лувсандорж^а^аМУБИС, Дидактикийн тэнхим

Холбоо барих зохиогч: luvsandorj@msue.edu.mn

Хураангуй

Математик гэж юу вэ, математик яг юуг яаж судалдаг вэ, юуг математикийн объект гэх вэ, математикаар оршин байхыг хэрхэн батлах вэ, математик оршихуй, математик ертөнц гэж юу вэ, математик бодитой юу, математик рациональ уу эсвэл иррациональ уу, континуумын таамаглал нотлогдох уу, аксиоматикаар математик үнэн бүрэн илэрхийлэгдэх үү, математикийн мөн чанарыг танихад бидний өнөөгийн арга хэрэгсэл хүрэлцээтэй юу? Математикийн уг мөн чанарыг харуулж, түүнийг яг яв цав тов тодорхой нэг мөр тодорхойлоход хөтөлдөг дээр асуултад математикийг үндэслэх үзэл, түүхэн хандлага, гүн ухааны үүднээс хэрхэн хариулж болохыг ном зүйн шинжилгээний хүрээнд хуваалцахын хамт “Математикийн уг чанар иррациональ юм” гэсэн тезисийг хөгжүүлэв.

Түлхүүр үг

Математикийн иррациональ чанар

Удиртгал

Математик гэж юу вэ? Математикчид төдийгүй математикийг сонирхогчид, хэрэглэгчдийн сонирхлыг татаж байдаг математикийн гүн ухааны үндсэн энэхүү асуултын хүрээнд математикийг үзэх, түүнийг тодорхойлох гэсэн түүхэн оролдлого, хандлагад хийсэн ном зүйн болон мета-задлан шинжилгээний дүнд “Математик иррациональ болох нь” гэсэн тезист хүрсэн.

Судалгааны арга зүй

Судалгааны асуултын хүрээнд ном зүйн шинжилгээ хийх, улмаар ном зүйн шинжилгээний дүнд үндэслэн тезис хөгжүүлж, онол байгуулах техникийг энэхүү өгүүлэлд хэрэглэв.

1. Судалгааны асуултын ном зүйн шинжилгээ, дүн

Математикийн реалист хандлага, тодорхойлолт

Эртний Грекийн эрдэмтэн, Платоны академийн сурагч, Афины гүн ухааны сургуулийн үндэслэгч, тухайн цаг үеийн мэдлэгийн бүхий л салбар жинтэй хувь нэмэр оруулсан Аристотель (МЭӨ 384-322)-ийн реализмын¹ үүднээс шинжвэл математик нь бодит ертөнцийн тодорхой зарим шинж чанарыг судалдаг ухаан болно.

Бодит ертөнцийн физик, хими, биологи зэрэг бусад шинжлэх ухааны судалдаг тэрхүү шинж чанараас математикийнх нь тэгвэл юугаараа ялгаатай вэ гэсэн эргэцүүлэл энд төрнө. Аристотелийн реализм нь бусад шинжлэх ухааныхаас ялгаатай, зөвхөн математик л судлах бодит ертөнцийн хоёр шинж чанарыг ялган тодорхойлдог. Үүнд: 1. Тоон хэмжээ². 2. Бүтэц³

Математикийг иймд Аристотелийн реализмын⁴ үзэл хандлагаар дараах байдлаар, хоёр янзаар тодорхойлдог. Үүнд:

Тодорхойлолт 1 (Аристотеллог тодорхойлолт)

Математик нь тоогоор илэрхийлэх ухаан юм. Энэхүү тодорхойлолтоос үзвэл математик тооны ухаан юм. Түүний мөн чанар нь иймд бодит ертөнцийн юмс үзэгдлийн тоо, тоон харьцаагаар илэрхийлэгдэх шинж чанарыг танин барихад оршино.

Тодорхойлолт 2 (Платоник тодорхойлолт)

Математик нь бүтэц, хууль зүй тогтлыг судалдаг ухаан юм.

Аристотелийнх, аристотеллог гэж хэлж болох эхний тодорхойлолт нь элементар математикийн үеийн математикийн мөн чанарыг илүү илтгэн харуулж байгаагаараа Аристотелийн үеэс манай эриний 17 дугаар зуун хүртэл сэтгэлгээний ертөнц, академик соёлд давамгайлсан оршиж иржээ. Харин

1 Realism

2 Science of Quantity

3 Science of Structure and Pattern

4 Aristotelian Realism

Платонизмын⁵ үзэл санааг өөртөө шингээсэн математикийг үзэх структурализмийн⁶ үзэл зарчмыг тээсэн, платоник, структуралист гэж тодотгож болох хоёр дахь тодорхойлолт нь 20 дугаар зууны математикийг үзэх сонгодог үзэл, гүн ухаан болох формализм⁷, логицизм⁸-ийн бүтэлтгүйдлийн дараа 1990 оны үеэс физик болон хийсвэр харьцаагаар төрөгдөх бүтцүүдийн оршин байгаагаар, хийсвэр алгебр, алгебрийн хийсвэр бүтэц болох бүлэг, цагираг, талбар, топологи огторгуй зэрэг цэвэр математикийн орчин цагийн ололтоор дэмжигдэн оршиж байна.

Аристотелийн реализмын итгэл үнэмшил, үзэл, зарчмын үүднээс хэлбэл математик нь тоо хийгээд бүтцийн ухаан болно (Жамес Франклин⁹, 2014, 31 дүгээр тал).

Математикийг үзэх логицист хандлага, тодорхойлолт

Математикийн суурь ухагдахуунуудыг логикийн ойлголтуудаар тодорхойлж болно. Математикийн гол тулгуур, түлхүүр зарчмуудыг дан ганц логикийн зарчмуудын мөрдлөгөө болгон гаргаж болно. Энэ бол математикийг үндэслэх, түүнийг үзэх түүхэн нэгэн гүн ухаан болох логицизмын тезис юм.

“Математик логикоор илэрхийлэгдэнэ. Математикийг логикоос гаргана. Математик, эцэстээ, бүхэлдээ, логик юм” гэсэн утга агуулга бүхий тезистэй логицизмыг анх Давид Гилберт (1862-1943)¹⁰ дэвшүүлжээ.

Дедекиндын математикийг үзэх номлолыг дагадаг Гилбертийн логицизм нь олонлогийн онол логикийн хэсэг болдог гэсэн түгээмэл үзэл; олонлогийн онолоос натурал болон бодит тоон онол гардаг, улмаар олонлогийн онолын аргууд нь алгебр, бодит болон комплекс анализийн салбарт хэрэглэгддэг бодит практикаас улбаатай, үндэстэй, угтай юм.

Математикийг үзэх, түүнийг үндэслэх логицизмын үзэл, хандлага нь дор дурдсан онцлог шинж чанартай. Үүнд:

1. Дирихлейн дэвшүүлсэн “дурын”¹¹ функцийн формал тодорхойлолт, ойлголтыг зөвшөөрнө.
2. Төгсгөлгүй олонлог, том төгсгөлгүйг¹² зөвшөөрнө.
3. Тооцооллын оронд бодлыг¹³ тавьж аксиомоор тодорхойлогдсон бүтцэд төвлөрнө.
4. Баталгааны хувьд “онолын хувьд цэвэр оршин байхыг нотлох” аргуудаас хамааралтай байна (Ферреирс¹⁴, 2007).

Гилбертийн логицизм нь “Математикийг логик” гэж үзэх нь түүний онтологи хийгээд утга зүй, семантик талыг орхидуулахад хүргэнэ; логицизмээр үндэслэгдсэн математик бол математик биш харин теологи (шашин судлал) юм (Паул Гордан, 1837-1912)¹⁵” гэх мэт утга агуулга бүхий шүүмжлэлтэй олонтоо тулгарч байсан хэдий ч Минковский¹⁶, Волтерра¹⁷, Пеано¹⁸, Хадамард¹⁹, Клейн²⁰, Гилберт зэрэг математикчдийн бүтээлээр улам баяжин 1890 он гэхэд тэрээр математикийг үзэх, үндэслэх гол үзэл, хандлага болсон байв. Гэвч логицизм нь Кантор²¹, Рассел²², Зермело зэрэг сэтгэгчдийн олсон олонлог-онолын парадоксуудтай тулгарсан юм.

Зермело-Расселийн парадокс

Риманаас Гилберт хүртэл олон математикчид “Логик болон математик шинж чанарыг сайн тодорхойлоход тэрхүү чанарыг хангасан объектын олонлог оршино байна” гэдгийг хүлээн зөвшөөрч

5 Platonism

6 Structuralism

7 Formalism

8 Logicism

9 James Franklin

10 David Hilbert

11 Н. Лобачевский (1792-1856), Л. Дирихле (1805-1859) нар функцийг “нэгдүгээр элемент нь цор ганц хоёр дахь элементтэй байх харьцаа” гэж үзсэн. Дирихле х бүхэнд у-ийг харгалзуулах дурын арга замыг функц гэсэн хийсвэр санааг дэвшүүлж, функцийн $y = f(x)$ бичлэгийг бий болгосон.

12 The Higher Infinite: Large Cardinals in Set Theory

13 thoughts

14 Ferreiros

15 Paul Gordan

16 Minkowski

17 Volterra

18 Peano

19 Hadamard

20 Klein

21 Cantor

22 Russel

байсан юм. Энэхүү өгүүлбэрийг тэмдгэн хэлээр “ p - нь сайн тодорхойлогдсон логик болон математик шинж чанар байг. Тэгвэл $\{x:p(x)\}$ гэсэн олонлог оршино байна” гэж илэрхийлж бичдэг.

Олонлогийг нэг талаас оршин байгааг нь тодорхойлох, нөгөө талаас түүнийг илэрхийлэх сэтгэлгээний хэлбэрийг харуулах энэхүү дүрмийг олонлогийг логикоор тодорхойлох зарчим²³ буюу товчоор, олонлогийг тодорхойлох зарчим, олонлогийг ухаарах зарчим гэж ярьдаг.

Зермело-Расселийн парадокс нь “Олонлогийг тодорхойлох зарчим зөрчилтэй” болохыг харуулдаг. Үгүйсгэл, элемент болох гэдэг нь цэвэр логик ойлголт тул $p - g \notin x$ гэж тодорхойлье. Тэгвэл олонлогийг тодорхойлох зарчим ёсоор $R = \{x: x \notin x\}$ байх олонлог оршино. Ийнхүү оршин байх олонлогийн хувьд, хэрэв $R \in R$ бол тодорхойлолт ёсоор $R \notin R$. Хэрэв $R \notin R$ бол мөн л адилаар $R \in R$. Энэ нь зөрчил юм.

Сонголтын аксиом, Зермело-Фраенкелийн альтернатив аксиоматик

Зермело-Расселийн парадокс нь олонлог, түүнийг тодорхойлогч шинж чанарын уялдаа холбоог хэрхэн нягт нямбай гаргах, улмаар олонлогийг хэрхэн зөв, зөрчилгүй тодорхойлох вэ гэсэн асуултыг математикчид, логикчдийн өмнө дэвшүүлдэг. Энэ асуултын эргэцүүлэлд нэмэр болох нэгэн түүхэн санаа, зарчмыг сонголтын олонлогийг хэрхэн байгуулж болохыг харуулсан “сонголтын” гэж тодотгох сонголтын аксиом²⁴ илэрхийлж байдаг юм. Энэ аксиомыг анх 1904 онд Германы математикч Эрнест Зермело (1871-1953) 25 томьёолсон юм.

Сонголтын аксиом: Хоосон биш, үл огтлолцох олонлогийн төгсгөлгүй бүл өгөгдсөн байг. Тэгвэл энэ бүлийн олонлог бүрээс яг нэг элементийг агуулдаг олонлог оршин байна²⁶. Ийм сонголтоор тодорхойлогдох олонлогийг сонголтын олонлог²⁷ гэж ярьдаг.

Сонголтын аксиомоор илэрхийлэгдэж буй олонлог бүтээх энэхүү зарчим нь “Энэ нь олонлог оршин байгааг л сайн харуулж байгаа болохоос түүнийг тодорхойлохгүй байна” гэсэн шүүмжлэлийг дагуулдаг ч сонголтын олонлогийн илэрхий, тодорхой байгаа чанараараа, мөн конструктив хандлагаас ангид байгаа шинжээрээ олонлогийг тодорхойлоход, түүнийг аксиоматикаар байгуулахад чухал үүргийг гүйцэтгэдэг. Сонголтын аксиомын зарчимд тулгуурлан олонлогийн онолын үндэслэлийг боловсронгуй болгоход чиглэсэн Зермело, Фраенкел, Веил²⁸, Сколем²⁹ зэрэг математикчдын судалгааны үр дүнд 1920 он гэхэд сонголтын аксиомоороо тодотгогдон ялгагдах олонлогийн өөр нэгэн аксиоматик онол бүтээгдсэн юм. Олонлогийн онолын энэхүү аксиоматикийг “Сонголтын аксиомтой Зермело-Фраенкелийн аксиоматик, товчоор “ZFC”³⁰ систем гэж нэрлэдэг.

Олонлогийн онолын “ZFC” систем нь оршин байхыг батлах зарчимтай, дурын олонлогийг предикатив биш тодорхойлох, дурын функцийн тодорхойлолтыг хэрэглэх, баталгаа онолын хувьд хийгдэж, цэвэр онолын хувьд оршин байж болох зэргийг зөвшөөрч, математикийн бүтцийг тодорхойлоход өргөн боломжийг олгодгоороо математикийг хөгжүүлэх, баталгааг хийх математик нэгэн арга зүй, хүчирхэг аппарат болдог. Ийм учраас олонлогийн онолын “ZFC” аксиоматик систем нь математикчдаар өргөн хүлээн зөвшөөрөгдөж тэдний судалгааных нь суурь хөрс болон хэрэглэгддэг.

Континуумын таамаглал

Континуумын таамаглал нь олонлогийн онолын төдийгүй математик хийгээд гүн ухааны нээлттэй, шийдэгдээгүй нэгэн чухал асуудал юм.

Кантор 1874 онд “Натурал тооны олонлог болон алгебрын тооны олонлогийн хооронд харилцан нэгэн утгатай (биец)³¹ харгалзаа оршин байна; харин натурал тооны олонлог болон бодит тооны олонлогийн хооронд харилцан нэгэн утгатай харгалзаа оршин байхгүй” гэдгийг баталжээ.

Харилцан нэгэн утгатай харгалзааг тогтоож болдог хоёр олонлог тэнцүү чадалтай учраас Канторын дээр дурдсан хоёр баталгаанаас “Натурал тоон олонлогтой харилцан нэгэн утгатай харгалзааг тогтоож

23 comprehension principle

24 Axiom of choice

25 Ernest Zermelo

26 Сонголтын аксиом (the axiom of choice), сайн-эрэмбэлэгдэх зарчим (the well-ordering principle), Зорнын Лемм (Zorn's lemma) хоорондоо эквивалент юм.

27 choice set

28 Weyl

29 Skolem

30 Zermelo-Fraenkel with Choice

31 bijection

болдог, харин бодит тоон олонлогтой харилцан нэгэн утгатай харгалзааг тогтоож болдоггүй бодит тооны төгсгөлгүй олонлог байгаа юу” гэсэн асуулт дэвшигдэнэ. Энэ асуултыг товчоор, “Чадал нь натурал тоон олонлогийнхоос их мөртлөө бодит тоон олонлогийнхоос бага байдаг бодит тооны төгсгөлгүй олонлог байна уу; чадлаараа натурал тоо, бодит тооны олонлогийн дунд нь байх бодит тооны төгсгөлгүй олонлог бий юу” гэж мөн илэрхийлж болно. Энэхүү асуултын утгынх нь уг чанарт натурал тоон олонлогийн өргөтгөл мэт тодорхойлогддог кардиналуудын олонлог, том төгсгөлгүй³² гэсэн ойлголт, ухагдахуунууд математикт шинээр орж ирэхийн эх үндэс, язгуур санаа нуугдаж байдаг. Том төгсгөлгүйн санааг өөртөө нуусан дээрх асуултад зарчмын хувьд “тийм олонлог байхгүй; мөн “тийм олонлог бий” гэж таамаглаж болно. Энэхүү асуултын хариултын эхний таамаглалыг математикт континуумын таамаглал³³ гэдэг.

Континуумын таамаглал: Натурал тооны олонлогийнхоос их, бодит тооны олонлогийнхоос бага чадалтай бодит тооны төгсгөлгүй олонлог байхгүй.

Гилберт 20 дугаар зууны математикт шийдэгдээгүй асуудлын жагсаалтын эхэнд континуумын таамаглалыг нэрлэсэн бол Гodel, Ковэн³⁴ нар “Континуумын таамаглал математикчдын одоогийн хэрэглэж буй аксиомын хүрээнд шийдэгдэхгүй” болохыг тайлбарласан. Мөн континуум таамаглал нь олонлогийн Зермело-Фраенкелийн онолоос үл хамааралтай болохыг Ковен (1934-2007) тогтоогдсон. Геометрт тавдугаар постулатыг аксиом болгосон, эс болгосон эсэхээс хамаарч Эвклидын геометр, Эвклидын бус геометр гэж бий болсон шиг континуумын таамаглалын олонлогийн онолын аксиомоос үл хамаарах чанараас олонлогийн онолд “Континуумын таамаглалыг аксиом болгосон олонлогийн онол, түүний үгүйсгэлийг аксиом болгох олонлогийн онол” гэсэн олонлогийн 2 өөр онол, тогтолцоо зарчмын хувьд бий болж болно. Энэ талаарх “Олонлогийн олон онол, олон олонлогийн онол байж болно” гэсэн санааг дэмждэг плуралист үзлийн төлөөлөгч Ковен “Континуумын таамаглалыг аксиом болгосон, эс болгосноос үүдэн бий болох олонлогийн хоёр онолын аль нь зөв юм бэ гэсэн асуултад асуудал байхгүй” гэж хэлсэн бол харин энэ талаарх плуралист биш үзлийн төлөөлөгч Гodel “Континуумын таамаглалын олонлогийн онолын аксиомаас хамааралгүй байдал нь математик үнэнг танин барих бидний арга хэрэгслийн гүйцэт биш байдлыг илэрхийлж байгаа юм гээд континуум таамаглал бидэнд түүнийг шийдвэрлэж чадахуйц аксиомын шинэ систем, шинэ аксиомчлалыг шаардаж байна” гэж хэлсэн байдаг.

Олонлогийн онолын Зермело-Фраенкелийн альтернатив аксиоматик, континуум таамаглал зэрэг математик үндэслэлийн тунамал асуудлын шийдэгдээгүй байдал хийгээд Зермело-Расселийн парадокс мэт логицизмын дотоод зөрчлийг харуулсан олон парадоксууд нь Гилбертчүүдийг энэхүү үзлээ орхиход хүргэсэн байдаг.

Математикийг үзэх интуитив хандлага, тодорхойлолт

Суурь үнэн энгийн хэсгүүдэд задардаггүй (Ж.Е. Мооре³⁵, 1873-1958). Бүх ойлголтууд язгуур мөн чанараараа сэрэхүйн интуиц дээр суурилдаг (А. Шопенгауэр, 1788–1860). Эдгээр өгүүлбэрийн утга санаагаар интуитивизмын аксиологи, эпистемологийн мөн чанар бусад үзлээсээ тодорч ялгарна.

Үнэн интуицээр л баригдана. Интуиц үнэнг л мэддэг. Энэ бол интуитивизмын гол тезис юм. Тэгвэл интуиц гэж юу вэ?

Үгийн гарлын хувьд интуиц³⁶ нь Латин хэлний “авч үзэх” гэсэн утгатай “интуери”³⁷; Англи хэлний “гүнзгий эргэцүүлэх” гэсэн утгатай “интуит” гэсэн үгнээс үүсэлтэй.

Ухамсартайгаар хийгдэх логик учир шалтгааны задлан шинжлэл хийгээд бодолгүйгээр юмс, үзэгдлийн мөн чанарыг шууд ойлгох хүний чадварыг интуиц гэнэ. Интуицийн уг чанарыг хүн төрөлхтөн хүний дотоод хүч³⁸, хүний дотоод аялгуу³⁹, зургаа дахь мэдрэмж⁴⁰; хүний тархи, оюун ухааны урт хугацааны бэлтгэлийн үр, мэдэрч хүртэхүйн үр, ходоодон мэдрэмж⁴¹, тархины эволюцийн үр, зөн зовин⁴², билиг

32 higher infinity

33 Continuum hypothesis (CH)

34 Cohen

35 G.E. Moore

36 intuition

37 intueri

38 inner force

39 inner voice

40 sixth sense

41 Gut feeling

42 Instinct

ухаан⁴³, хүн ертөнцийн юмс, үзэгдэлтэй бүхэлтэн нэгсэх үеийн мэдрэмж, биеийн хөг, эмоцийн ухаарал, бясалгал, төвлөрөл, хүний бүтэн хөгжлийн үр зэрэг ойлголттой холбон үзэж олон янзаар тайлбарлаж иржээ. Танин мэдэхүйн үйл явцын хувьд интуиц нь дедуктив гаргалгаа, логик задлан шинжилгээг зөвшөөрдөг шинжлэх ухаанч танин мэдэхүйн түгээмэл зөвшөөрөгдсөн хэлбэр болох дедукцийн эсрэг хандлага юм. Интуиц нь мэдрэмжийн⁴⁴, интеллектгийн⁴⁵, ид шидийн⁴⁶ гэсэн үндсэн гурван хэлбэртэй (Лосский, 1870 - 1965).

Логик гаргалгааны үр дүн болдоггүй, харин мэдрэмжийн интуиц, интеллектгийн интуицаар хүрч буй мэдлэг бол интуитив мэдлэг юм. Цэвэр интуиц нь ойлголтыг шаарддаггүй. Тэгэхээр тэр рационал байдлаар илэрхийлэгдэх мэдлэг биш. Өөрөөр хэлбэл, цэвэр интуитив мэдлэг нь рационал байдлаар илэрхийлэгдэхгүй. Интуитивизм, энэ утгаараа, хэлгүй, бодолгүй онол, үзэл сургааль юм⁴⁷. Интуитив мэдлэг нь тэгэхээр, хэлээр илэрхийлэгдэхгүй, бодлоор хүрэхгүй мэдлэг болно.

Математикийн үндэслэлийн асуулт, асуудалд интуитивизмын үзэл санаагаар хандаж, түүгээр математикийн мөн чанарыг тайлбарлан тодорхойлох, байгуулах боломж энд философи сэтгэлгээний үүднээс зарчмын хувьд гарч ирнэ. Зарчмын энэхүү боломжийг бодит байдал болгосон сэтгэгчдийн нэг бол Нидерландын математикч Луицен Едвертус Браур (1881-1966)⁴⁸ юм.

Браур “Математик нь логик хийгээд хэлнээс абсолют хамааралгүй байх ёстой” гэж үздэг. Тийм учраас тэрбээр 1907 оноос математикийн баталгаанд “Турав дахийг үгүйсгэх зарчим (ГҮЗ)⁴⁹ -ыг хэрэглэхийн эсрэг байр суурийг баримталсан байдаг.

ГҮЗ нь “ p - өгүүлбэрийн үнэн, худал эсэхээс үл хамааран $p \vee \neg p$ (эсвэл p эсвэл $\neg p$ биш) нь үнэн байх ёстой” гэсэн логик зарчим юм. ГҮЗ-ийг Браур Гилбертийн үзсэнчлэн “Математикийн бүх асуудал шийдэгдэнэ” гэсэнтэй тэнцүү чанартай байна; мөн төгсгөлөг олонлогийн дэд олонлогийг авч үзэх аргаас хийсвэрчлэгдсэн энэхүү зарчмыг төгсгөлгүй олонлогт хэрэглэх нь буруу юм” гэж үздэг.

Интуитив үзлийн үүднээс “эсвэл p эсвэл q ”-г зөвхөн “эсвэл p -ийн конструктив баталгаа эсвэл q ”-ийн конструктив баталгааг хийж байж л зарлана. Энэ утгаараа, интуитив баталгаанд эсрэгээс батлах арга үнэ цэнэгүй болно. Учир нь энд гурав дахь үгүйсгэгдэхгүй. ГҮЗ зарчим хэрэглэгдэхгүй. Тэгэхээр зөрчил гэж байхгүй. Ийм учраас интуитив онолын үүднээс “ $p \vee \neg p$ ”-ийн хувд $\neg p$ нь дэмжигдэхгүй, батлагдахгүй байна гэдгээс p -г үнэн гэж дүгнэдэггүй.

Интуитивизмийн үзэл санаагаар харвал математик объект бүхэнд түүний оршин байхыг харуулсан тодорхой конструктив баталгаа (процедур, алгоритм)-г шаардана. Туршлагаар байгуулагдаж байгаа бүхэн оршино байна. Оршин байгаа математик объект бүхэнд түүний байгуулалт нь байна. Математик объект оюуны конструиц юм.

Браур математикийг үзэх интуитивизмын үзэл санааны хүрээнд олонлогийн интуитив онолыг⁵⁰ байгуулсан үр дүнгээ Герман хэлээр 1918 хэвлүүлж математикчдын хүртээл болгосон юм. Спесиес⁵¹, спреадс⁵² нь олонлогийн Браурын интуитив онолын үндсэн ойлголтууд болно.

Спесиес нь элемент бүхэн өмнөхөөс, эсвэл бие даасан байдлаар тодорхой байгууламж (конструиц, рекуррент харьцаа, хамаарал)-аар тодорхойлогдох шинж чанар бүхий олонлог юм. Ямар ч спесиесийн тодорхойлолт нь предикатив байна.

43 wisdom

44 чувственных

45 интеллектуальный

46 миссический

47 Languagelessness

48 Luitzen Egbertus Jan Brouwer

49 Principle of the Excluded Middle (Эсвэл үнэн эсвэл худал. Гурав дахь тохиолдол гэж байхгүй. Өөрөөр хэлбэл, тухайлбал, “Үнэн ч биш, худал ч биш (Neither Yes Nor No)” тохиолдлыг үгүйсгэнэ, түүний хасаж авч үзнэ.

50 intuitionistic set theory

51 spreads

52 species

Спреадс нь Браурын континуумын ойлголтын үндсийг бүрдүүлдэг, математикийг үзэх интуитизмын нэгэн чухал ухагдахуун юм. Спреадс нь түүний элементүүдийг байгуулах зүй тогтол бүхий сонголтын дараалалтай байдаг. Ямар нэг байдлаар эхэлдэг сонголтын бүх дарааллаас бүрдэх спреадс нь сегментийг илтгэнэ. Сегмент нь тус тусдаа байх элементийг биш харин тасралтгүй мужийг дүрсэлнэ. Элемент нь Гауссын нөхцлийг хангадаг спеардсыг ашиглан Браур континуумын шинэ ойлголтыг санал болгосон юм. Континуум нь Браурынхаар “тасралтгүй” юм. Спeардсын элементүүдэд утга харгалзуулах харгалзаа нь Браурын интуитивизмын утгаар функц болно. Спeардсын мөн чанараас функцийг тодорхойлж буй энэхүү харгалзаанд конструктив байгууламж, процедурыг зөвшөөрөгдөж байхын тулд тэрээр сонголтын дарааллын эхний сегментээс бүхэлдээ хамаарч байдаг (Ферреирос, 2007, 9 хуудас).

Энэ мэтээр интуитив арифметик нь классик арифметикаас өөр болно. Интуитив математик нь мөн классик математикаас өөр юм. Интуитив математикт гурав дахийг үгүйсгэх зарчим хэрэглэгдэхгүй учир түүнд зөрчлийн тухай ойлголт байдаггүй. Интуитив математикт математикийн объект зөвхөн байгуулагдаж оршино; байгуулалт нь тухайн цаг үеийн математикчийн хийх сонголтоос хамаарна. Интуитив математик нь иймд цаг хугацаанд объектив биш, харин цаг хугацаалаг юм. Тэр тухайн цагт хийгдэнэ, бүтээгдэнэ, байгуулагдана. Интуитив математик нь иймд хийгдэх, байгуулагдах математик юм⁵³. Үүгээрээ тэр цаг хугацаанд объектив байдаг, өөр дотроо бүрэн тодорхойлогддог, математикчийн сэтгэлгээний үйл явцаас үл хамаардаг, тэднээр зөвхөн танигддаг сонгодог математикаас ялгагдана. Интуитивизмийн үзлээр математикийн объект, математик үнэн, математикийн мөн чанар, математик ертөнц нь математикчдийн сонголтоор хийгдэж цаг хугацаалаг оршин байх болдог нь математикийн талаар мэргэжлийн бүлийн харилцан ойлголцохыг бий болгох, улмаар математикийг хамтаар хөгжүүлэх, математикийн боловсрол, соёлыг хойч үедээ эзэмшүүлэх зэрэг зорилтыг хэрэгжүүлэхэд бэрх, шийдвэрлэхэд хэцүү тунамал асуудлыг практикт бий болгож байдаг юм.

Математикийг үзэх формалист хандлага, тодорхойлолт

Математик нь логикийн хэсэг юм гэсэн тезистэй логицизмийн дотоод зөрчлийг харуулсан олон парадокс болон гурав дахийг үгүйсгэх зарчмаас татгалзснаар дотоод зөрчилгүй онол, тогтолцоог бүтээж болохын түүхэн гэрч болсон Гилберт аксиоматик, логик, формалчиллын үндсэн дээр математикийг формал онол шиг, мета онол шиг байгуулж болно гэсэн тезисийг 1922 онд анх дэвшүүлж, түүнийгээ 1925 онд “Төгсгөлгүй талаар” бичсэн бүтээлдээ хөгжүүлсэн юм. Гилбертийн формалист тезис нь онолын шинж чанарынх нь талаар яг яв цав⁵⁴ нэг мөр утга төгөлдөр үр дүнд хүрч болох бололцоотой математикийн онолуудыг байгуулж болох утга санаанд оршдог. Математикийн ийм онолыг Гилбертийн үзэж байгаагаар дараахь алхмаар (хөтөлбөрөөр) формалчилна. Үүнд:

1. Математикийн Т онолыг байгуулахын тулд түүний анхдагч ухагдахуун болон аксиомуудыг олох,
2. Өгсөн өгүүлбэрээс шинэ өгүүлбэрт цэвэр синтактик, формал процедураар хүрч болохыг заасан формал логикийн хуулиудад зориулагдсан гаргалгааны дүрэм хийгээд аксиомуудыг олох,
3. Т онолыг “түүний өгүүлбэр бүр нь тэмдэгтийн дараалал болохоор, уул өгүүлбэрийн баталгаа бүр нь гаргалгааны дүрэмд захирагдах тэмдэгтийн хэлхээ (стринг)⁵⁵ байхаар формал-логик тооцооллоор формалчилах (Өөрөөр хэлбэл, математикийн Т онолыг формал онолд хөрвүүлэх),
4. Т онолын формалчлагдсан баталгаануудад “баталгааны сүүлчийн шугам нь зөрчлийг илэрхийлдэг байх тэмдэгтийн стринг байхгүй болохыг тогтоох (Ферреирос, 2007, 10 дугаар тал).

Математикийн онолыг формалчилах Гилбертийн хөтөлбөр (аргачлал)-ийн 2 дугаар алхмаар формалчлагдсан онол нь логик тооцооллынхоо хувьд төдийгүй аксиомын системийн хувьд гүйцэт⁵⁶ байх шаардлага (өөрөөр хэлбэл, аксиом болон анхдагч ухагдахуунаас формал логикийн хуульд захирагдах гаргалгааны дүрмээр цэвэр синтактик, формал процедураар хүрч болох бүхий л үр дүнг онол өөртөө багтаасан байх чанар) болон 4 дүгээр алхмаар математикийн Т онолын зөрчилгүй,

⁵³ Intuitionism mathematics is mathematics in making.

⁵⁴ Precise

⁵⁵ strings

⁵⁶ complete

нийцэлтэй⁵⁷ байдлыг түүнээс формалчлалаар уламжлагдан бий болсон формал онолын зөрчилгүй, нийцэлд шилжүүлж байж түүний зөрчилгүй, нийцэлтэйг батлах гэсэн санааг өөртөө тээсэн байдаг.

Гилбертийн хөтөлбөрөөр математикийн онолыг формалчилж ер нь болох уу, аксиомын тогтолцоо хийгээд логикийн тооцооллынхоо хувьд гүйцэт, нийцэлтэй байхаар математикийн онолыг формалчилж болох уу, математикийн аксиомынхаа хувьд гүйцэт, логикийнхоо хувьд нийцэлтэй формал онол байгаа юу, формал онолын гүйцэт, нийцлийг хэрхэн тогтоох вэ гэсэн асуулт “математик нь формал тогтолцоо юм; математик нь дүрмээр тоглодог тоглоом⁵⁸, яг л шатар шиг юм (Гегел, 1770-1831)”⁵⁹ гэж үздэг формализмын өмнө дэвшигддэг.

Математикийн үндэслэлийн нэгэн гүн болох формализмыг сөрж, түүний мөн чанар, үнэн чанарыг сорьж дэвшигдсэн дээрх асуултад Гodelь (1906-1978)⁶⁰ гүйцэт бишийн теоремоороо бүрэн хариултыг өгдөг.

Гүйцэт бишийн тухай Гodelийн теорем, түүний утга агуулга, ач холбогдол

Гodelийн гүйцэт бишийн теоремуудыг Ж.В. Россерийн⁶¹ сайжруулан томъёолж дидактикчилан хялбаржуулсан байдлаар нь дор оруулав (Подниекс⁶², 2015).

Гүйцэт бишийн тухай Гodelийн нэгдүгээр теорем

Теорем 1. T нь натурал тооны үндсэн теоремууд батлагддаг аксиомын формал систем (формал онол) байг. Тэгвэл түүнд дор дурдсан хоёр алгоритм байдаг. Үүнд: Эхний алгоритмаар натурал тооны талаарх тодорхой өгүүлбэрийг илтгэх G_T томъёог байгуулж болно. Хоёр дахь алгоритмаар нь урвуулах үйлдлийг дараах байдлаар хийнэ. а) G_T томъёоны T онол дахь баталгааг $\neg G_T$ (G_T -ийн үгүйсгэл) томъёоны T онолд дахь баталгаа болгон хувиргах. б) $\neg G_T$ томъёоны T онол дахь баталгааг G_T томъёоны T онолд дахь баталгаа болгон хувиргах.

Гodelийн энэхүү теоремоос “Хэрэв T онол нийцэлгүй (зөрчилтэй)⁶³ байсан бол T онол G_T , $\neg G_T$ гэсэн томъёонууд орсон ямар ч томъёог батална. Харин T онол нийцэлтэй (зөрчилгүй) байсан бол T онол G_T -ийг ч, бас $\neg G_T$ -ийг ч баталж чадахгүй” гэсэн эргэцүүлэл төрнө. Энэхүү эргэцүүлэлээс дараах теорем томъёологддог.

Теорем 2. T нь натурал тооны үндсэн теоремуудыг баталж чаддаг нийцэлтэй формал онол байг. Тэгвэл T онолд түүгээр батлагдах, эс батлагдах нь тодорхойгүй өгүүлбэр (илэрхийлэл, томъёо) түүнд оршин байна.

Энэхүү теоремоос, “Хэрэв T нь натурал тооны үндсэн томъёонуудыг баталж чаддаг нийцэлтэй формал онол бол T онол гүйцэт биш байна” гэсэн эргэцүүлэл төрнө. Эндээс “гүйцэт бишийн теорем” гэсэн хэллэг үүсдэг юм.

Теорем 3. Хэрэв натурал тооны үндсэн теоремуудыг баталж чаддаг нийцэлтэй формал онол дор хаяж нэг оршин байвал T онолын аксиомуудаас T онол нийцэлтэй, нийцэлгүй эсэхийг тогтоож болох алгоритм байхгүй.

Дээр дурдсан өгүүлбэр, теоремын утга санааг нэгтгэн үзвэл натурал тооны формал онолын гүйцэт бишийн тухай Гodelийн нэгдүгээр теорем нь дор дурдсан теоремтой тэгш хэмлэг болно (Подниекс, 2015, 6 дугаар тал)

57 consistency

58 game formalism

59 Hegel

60 Godel

61 J.B.Rosser

62 Podnieks

63 Consistent

Теорем 4. Хэрэв T нь натурал тооны үндсэн теоремуудыг баталж чаддаг формал онол бол T онол эсвэл нийцэлгүй эсвэл гүйцэт биш байна.

Гүйцэт бишийн тухай Гodelийн хоёрдугаар теорем

Теорем 5. T нь натурал тооны үндсэн теоремуудыг баталж чаддаг формал онол байг. T нь T онолын нийцлийг илэрхийлдэг $\text{Con}(T)$ томъёог баталдаг болог. Тэгвэл $\text{Con}(T)$ томъёоны T баталгааг⁶⁴ зөрчлийн T -баталгаад хөрвүүлэх алгоритм оршино байна.

Энэхүү теоремоос “Хэрэв T онол өөрийнхөө нийцэлтэйг баталдаг бол тэр нийцэлгүй. Өөрөөр хэлбэл, T онол нийцэлтэй бол өөрийнхөө нийцэлтэйг баталж чадахгүй. T онолын нийцэлтэйг батлахын тулд T онолын хүрээнд формалчилагдаагүй өөр арга хэрэгсэл (аксиом, логик)-ийг хэрэглэгдэнэ” гэсэн эргэцүүлэл төрнө. Гodelийн энэхүү теорем нь “Формал онолын зөрчилгүйг (нийцэлтэйг) өөрөөр нь төгс батлах боломжгүй” гэсэн дүгнэлтэд хөтөлдөг (Подникс, 2015, 8 дугаар тал).

Математикийг аксиоматик, логик, формал онолын уулзварт формал систем, мета онол болгон босгох туйлын санаатай Гилбертийн хөтөлбөрийн үнэ цэнэ нь Гodelийн натурал тооны формал онолын гүйцэт бишийн тухай нэгдүгээр теорем, натурал тооны формал онолын зөрчилгүйг өөр дотор нь тогтоож үл болох тухай түүний хоёрдугаар теоремын утга агуулгаар буурч үнэн нь алдарсан авч Гилбертийн формализм гэгдэх энэхүү гүн ухаан нь математикийг онолоос хэтэдсэн онол болох мета онол, математикаас хэтэдсэн математик болох метаматематик болгон харах нэгэн учиг учрыг хүн төрөлхтний сэтгэлгээнд хүргэснээр, тээснээрээ, түгээснээр математикт төдийгүй гүн ухаан, логик, иргэншилд дахин дахин эргэцүүлэх, судлан өвлөх үнэт соёлын нэгэн өв болж байдаг юм.

Математикийг Эвклидийн парадигмын⁶⁵ дагуу бодлын рационал бүтэц шиг үндэслэх гэсэн фундаментал хөтөлбөр, төсөл гэж үздэг логицизм, интуитивизм, формализмын бүтэлгүйтлийн дараа математик гэж юу вэ гэдэг асуултад математикийн түүх, математикийн практик, математикийн эмистемологийн үүднээс харсан натуралист⁶⁶ гэх үзэлд бүхэлдээ багтах “Математик бол соёл (Вилдер⁶⁷, 1981; Бишор⁶⁸, 1988); “Математик бол хэл (Пимм⁶⁹, 1986; Ротман⁷⁰, 1993, Витгенштейн⁷¹, 1978); “Математик бол нийгмийн систем⁷² (Рестиво⁷³, 1992; Ливингстон⁷⁴, 1986); Математик бол харилцан яриа⁷⁵ (Эрнест⁷⁶, 1991); “Математик бол нийгмийн үзэгдэл (Давис⁷⁷, Херш⁷⁸, Кичер⁷⁹, Клине⁸⁰, Лакатос⁸¹, Тимосцко⁸²) гэх зэрэг олон янзын тезис дэвшигдэн хэлэлцэгдэж байна (Эрнест, 1994, 34 дүгээр тал).

Математик гэж юу вэ гэсэн асуулт тавьж хийсэн ном зүйн шинжилгээний хүрээнд математикийг үндэслэн үзэх гүн ухааны түүхэн урсгалын уг чанарыг танин барьснаар бид математикийн мөн чанар, математик объектийн олон талт шинж чанарыг дараах байдлаар товч илэрхийлж болно. Үүнд:

64 T онолын аксиом, гаргалгааны дүрмийн хүрээнд батлагдах баталгаа

65 paradigm

66 naturalism

67 Wilder

68 Bishop

69 Pimm

70 Rotman

71 Wittgenstein

72 social system

73 Restivo

74 Livingston

75 conversation

76 Ernest

77 Davis

78 Hersh

79 Kitcher

80 Kline

81 Lakatos

82 Tymoczko

- Платонизмын үзэл санаагаар харвал математик үнэн цаг хугацаанд объектив, абсолют байдаг бол Браурын интуитивизмийнхээр математик үнэн цаг хугацаанд объектив биш харин цаг хугацаалаг байна.
- Платонизмын хандлагаар харвал математикийн объект, математик оршихуй, математик ертөнц абсолют, төгс байдлаар оршин байдаг бол Браурын интуитивизмын үзлээр тэдгээр нь математикчдийн тухайн цаг хугацаанд хийсэн чөлөөт сонголтын дүн болж байгуулагдаж, хийгдэж оршино.
- Математик объект, математик үнэн, математик баталгаа нь логик, аксиоматик, формал, хийсвэр, интуитив зэрэг олон талт шинжтэй оюуны конструкц болно.

Математикийн мөн чанарыг яг яв цав илтгэн харуулсан мэргэжлийн бүлээр нийтээр хүлээн зөвшөөрөгдсөн нэг мөр тодорхойлт одоогоор байхгүй байна. Гэвч “Үнэн цаг хугацаанд объектив байдаг” гэсэн Платонизмын⁸³ үзэл санааг өөртөө шингээсэн “Математик нь тоо хийгээд бүтцийг судалдаг ухаан” гэсэн структуралист тодорхойлолт⁸⁴; математикийг түүх, соёл, нийгэм, практик, хүний үйл ажиллагаа болох талаас нь харсан “Математик бол соёл, нийгмийн үзэгдэл юм” гэсэн натуралист тодорхойлолтууд энэ цаг дор мэргэжлийн бүлээр хүлээн зөвшөөрөгдөх өнгө аяс, хандлагатай оршиж байна.

2. Математик иррационал болох нь

Математик универсал, абсолют, дээд эрэмбийн хууль зүй, тогтол юм. Универсал, абсолют, дээд эрэмбийн чанараараа математик үнэн, математик мөн чанар, математик объект, математик баталгаа, математик бүтэц, математик оршихуй, математик ертөнц хүний бүтээл бус харин харийнх юм⁸⁵. Математик нь энэхүү харь шинжээрээ танин мэдэхүйн хувьд рационал оюунаас ангид оршино. Математик, иймд иррационал юм. Тэгэхээр чинхүү математикийн үнэн, математик мөн чанар, математик объект, математик баталгаа, ер нь үнэн математик хүнээр бүтээгдэхгүй, гагцхүү түүгээр танигдана, түүнд тодорхой нөхцөлд тэр өгөгдөнө, баригдана⁸⁶, харагдана.

Рационал оюун хэдий хэр төгөлдөржинө, тэр математикийн иррационал мөн чанар, үнэнд төдий хэр дөхнө. Гэвч рационалаар хэзээ ч иррационалд хүрэхгүй. Иррационалд хүрэхийн тулд рационал оюун өөрөө иррационалжин төгөлдөржих ёстой. Энэ нь рационал оюун рационал гэгдэх бүхий л мөн чанараасаа ангижирна гэсэн үг. Энэ нь тэр рационал, логик бодолгүй, рационал, логик бодлыг илэрхийлсэн хэлгүй болно гэсэн үг. Ийм болох арга зам бий. Хүний оюун бүхэлдээ иррационалжиж чадваас тэр математикийн хэсэг болно, математик ч мөн чанараараа түүнд бас багтаж ирнэ. Яг энэ эгшинд математик иррационалжсан оюунаар баригдана, тэгээд шууд бичигдэнэ⁸⁷. Математик дээд эрэмбийн хууль зүй тогтолт оршихуй учраас дотоод эрэмбийн бүхий л оршихуйн жам ёс түүнд захирагдана, түүгээр тайлбарлагдана. Математикийн дээд эрэмбэт чанараар иймд түүний олон талт, универсал хэрэглээний утга учир тайлбарлагдана. Математикийн энэ чанарыг уулын оргилоос түүний бэл сайн харагддагтай хялбарчлан зүйрлэж болно. Энэ бол математикийг үзэх нэгэн гүн ухаан болж хөгжих үзэл-иррационализмийн тезис юм (Лувсандорж, 2019).

Ном зүй

- Ernest, P. (Ed) (1994) *Mathematics, Education and Philosophy: An International Perspectives*, London, Palmer Press.
- Ferreiros, J. (2007) *The Crisis in the Foundations of Mathematics*, In Timothy Gowers (ed.), *Princeton Companion to Mathematics*. Princeton University Press (2008).
- Franklin, J. (2014) *An Aristotelian Realist Philosophy of Mathematics*, London, Palgrave Macmillan.
- Podnieks, K. (2015) Fourteen Arguments in Favour of a Formalist Philosophy of Real Mathematics', *Baltic J. Modern Computing*, Vol. 3 (2015), No. 1, pp. 1–15.

83 platonism

84 structuralism

85 alien

86 captured

87 recorded

- Лосский. Н. О, “*Чувственная, интеллектуальная и мистическая интуиция*”, Республика, Терра-Книжный клуб в интернет-магазине OZON.
- Manin, Yu I. (1977) *A course in mathematical logic*, New York: Springer-Verlag, cited in ‘More than Formal Proof’ by Gila Hanna, retrieved from <https://www.jstor.org/stable/40247941>.
- Luvсандорж.Тс. (2016) *Irrationalism as a philosophy of mathematics* (thesis formulation), retrieved from https://www.researchgate.net/publication/299721470_Irrationalism_as_a_philosophy_of_mathematics.

Irrationalism as a philosophy of mathematics)

Luvсандорж.Тс^a

^aDepartment of Didactics, SMNS, MNUE

Corresponding author: luvsandorj@msue.edu.mn

Abstract

Irrationality is everywhere in mathematics. Mathematics is everywhere in irrationality. Therefore, irrationality is mathematical rather than metaphysical. Mathematics is irrational rather than rational. It is the premise of my dedicated considerations towards both philosophical questions in mathematics and mathematical ones in philosophy which also enables me to posit irrationalism as a philosophy of mathematics. Accordingly, this article is thus designated to reconsider complicated concepts of the foundation of mathematics such as mathematics, zero, infinity, absoluteness, pureness, universality, abstractness, irrationality, contradiction, completeness, emptiness and spirituality in the philosophy in the light of irrationalism with the justification of literature review and then to share with professional community a proposition that mathematics is irrational and therefore its truths are discovered rather than invented; the nature of mathematics is holistically captured rather than only mentally recognized.

Keywords:

irrationality in mathematics, mathematics in irrationality

Research on Hobbes' Mathematical Thoughts

Surina

Corresponding author: Surina@gmail.com

Abstract

Hobbes is known for his work in philosophy and politics, but there is little devoted discussion of his mathematical activities and thoughts. Hobbes engaged in rich mathematical activities all his life, put forward many treatises, and formed a unique mathematical thoughts. He redefined geometry and tried to construct a philosophical system of geometry argumentation form. His thought that "Reasoning is nothing but reckoning" became one of the sources of Leibniz's idea of establishing mathematical logic.

Key words

Hobbes; Mathematical Thoughts; Geometry; Mathematical Logic

Thomas Hobbes (1588-1679), British mechanical materialist philosopher, political thinker and mathematician. In 1630, at the age of 42, Hobbes was reading Euclid's Elements in the library, "a new world vision unfolded before him" and thus developed a keen interest in geometry. In the following years, Hobbes began to study geometry diligently, and by the 1640s, he had established regular contacts with famous contemporary mathematicians such as Descartes (1596-1650), Roberval (1602-1675) And Fermat (1601-1665). In 1646, Hobbes began working as a mathematics teacher to the exiled British prince (Charles II of England) in France, becoming one of the most respected British mathematicians of his time. In 1651, Hobbes returned to England and published his masterpiece *Leviathan*, which systematically expounded the state doctrine of despotism, which is historically for the first time, the social contract theory is used to explain the origin and foundation of the state. In 1655, "*De Corpore*" was published. Due to the existence of many imprecise geometric proofs in the book, it was criticized and attacked by John Wallis (1616-1703) and others, which made his reputation as a mathematician gradually waned. But even so, he was still regarded as a mathematician until the 1670s.

1 The geometry of "matter" and "motion"

Hobbes highly respected geometry, he believed that geometry is the only real science created so far, is "the mother of natural science", even "the mother of philosophy". (Bertrand Russell, 1967, p907) However, some unresolved problems in geometry, such as *Squaring the Circle*, puzzled Hobbes. Geometry was the cornerstone on which Hobbes built his philosophical and political theories, and he could not accept geometry that was not fully knowable. Therefore, in Chapter 20 of "*De Corpore*", Hobbes proposed three methods for solving the problem of *Squaring the Circle*. Although Hobbes was always optimistic about this problem, the three methods he proposed did not really solve the problem. Even more unfortunately, his obsession with this problem led him to be severely attacked.

Frustration with the problem of *Squaring the Circle* led Hobbes to think about redefining geometry. He believed that turning a circle into a square could not be solved because the definitions used by geometers were too abstract and meaningless. To this end, Hobbes put forward the definition of geometry based on "matter" and "motion", which has two cores: the geometric object is the material entity, and the attribute of geometry is "motion".

A new definition of geometry

Influenced by Galileo's theory of mechanical motion, Hobbes believed that "motion" is the universal cause of all things. In "*De Corpore*", Hobbes not only discussed the definition of geometry with the concept of "motion", but also studied issues such as straight lines, parabolas, angles and the area of a circle. "*De Corpore*" consists of 4 chapters, the third chapter actually explains geometry. Hobbes used the concept of "motion" to examine the definition of geometry in this article: a line segment is caused by the motion of a point, and a plane is caused by the motion of a line, and a motion is caused by another motion. (霍布斯著, 段德智译,

2019, p89) To sum up, "the investigation of the simple motion of points, lines, surfaces, and bodies forms geometry". (霍布斯著, 段德智译, 2019, p90)

Hobbes also has his own views on the definition of point, line and plane. Hobbes thought of a "point" as "something that is not subdivided rather than indivisible", rather than "something without components". For "line", Hobbes thought that the full definition of line should be "the trajectory of a moving body without regard to its quantity". With "point" and "line", the definition of plane can be deduced, that is, "every point of a line makes a straight line motion".

1.2 Geometry takes logical precedence over arithmetic

In the 17th century, some mathematicians began to claim that either geometry or arithmetic should have priority. Descartes and Wallis believed that arithmetic was a more fundamental discipline than geometry, and Hobbes held the opposite view. He believes that although a mathematical operation is numerically correct, when the numbers refer to different objects, the formula for this operation may or must be wrong. Therefore, geometry is a more fundamental science than arithmetic. This view also made Hobbes disapprove of the analytic geometry created by Descartes, believing that analytic geometry confuses lines and geometric figures is wrong.

2 Philosophy with geometric structure

Like Descartes and other philosophers of his time, Hobbes was very interested in methodological issues. He believes that to solve a major problem, first of all, a concept must be firmly established, and then an appropriate method should be used to solve the specific problem. (马歇尔·米斯纳著, 于涛译, 2015, p8) The method is very important, and of course it is difficult to get it. Once the correct method is obtained, the correct answer will be obtained. But for many reasons, one approach cannot work for everyone. He believes that different research object should use different methods.

Hobbes thought that philosophy from Plato and Aristotle to the philosophers of his day was harmful and unhelpful, and had nothing to do with philosophy. How to change it? through geometry. In Chapter 46 of *Leviathan*, Hobbes stated the following: By Philosophy is understood "the Knowledge acquired by Reasoning, from the Manner of the Generation of any thing, to the Properties; or from the Properties, to some possible Way of Generation of the same; to the end to be able to produce, as far as matter, and human force permit, such Effects, as human life require." (Thomas Hobbes, 1957, p719) Therefore, if a person wants to speak philosophy, he must first have a deep literacy in geometry.

Hobbes praised mathematical methods, "he was an admirer of mathematical method, not only in pure mathematics, but in its applications." (Bertrand Russell, 1967, p905) Being deeply influenced by Galileo's mechanics, he took mechanical materialism as the theoretical basis for the study of political philosophy, trying to create a system of geometric rationality about human behavior. Geometry is the basis of his philosophy, he constructed his own philosophical system by geometric method, and completed the systematic philosophical work "Principles of Philosophy". "Principles of Philosophy" consists of three volumes, "De Corpore", "Of Man" and "On the Citizen". He believed that his philosophical system fully followed the geometric model, that is, to formulate definitions, form statements, and draw conclusions.

3 The thought of " Reasoning is nothing but reckoning" and the establishment of Mathematical Logic

Hobbes put forward his views on reasoning in the first part of *Leviathan*, and the core idea is that "Reasoning is nothing but reckoning". He pointed out: "When a man Reasoning, he does nothing else but conceive a sum total, from Addition of parcels; or conceive a Remainder, from subtraction of one from another." (Thomas Hobbes, 1957, p14) Hobbes believed that addition and subtraction were not only unique to mathematics, but applied to all things that could be added or subtracted. In a word, no matter what, where addition and subtraction are needed, reasoning is needed, and where addition and subtraction are not needed, reasoning is completely absent. In this sense, reasoning is nothing but reckoning.

In the first part of *De Corpore*, Hobbes expounded the view of logic including reasoning. He believes that what logic studies is the operation of nouns, names and syllogisms, which is very similar to the thought of modern logic. Bochenski (I.M. Bochenski, 1902-1995, Polish modern logician, logic historian) had a low evaluation of Hobbes as a logician, but when citing the definition of reasoning, he said: " This passage is not only historically significant because he had a certain influence on Leibniz (Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646-1716); it is also representative of those mathematical arguments which before Jevons (1835-1882, British logician), prescribed new forms of logic on a broad scale". (巴·谢·波波夫著,马兵等译,1964,p49)

Mathematical logic is a marginal subject interwoven between mathematics and logic. It is a branch of mathematics that includes five branches: logical calculus, proof theory, axiomatic set theory, recursion theory and model theory. Mathematical logic is the foundation of modern computer technology, and has a wide range of applications in mathematics, computer, semantics, philosophy and many other fields. Leibniz is known as the founder of mathematical logic, because he was the first to put forward the guiding ideology of mathematical logic, that is, "universal symbolic language and calculus of thinking".

In 1670, Leibniz wrote two letters to Hobbes expressing his admiration, and gave a high evaluation of Hobbes' philosophy. In these two letters, Leibniz raised some questions about natural philosophy, philosophy of mind, and political philosophy, hoping to communicate with Hobbes. While there is no evidence that Hobbes received these letters, we can be sure that Leibniz did a fairly comprehensive study of Hobbes' philosophy. Leibniz accepted Hobbes' theory that "Reasoning is nothing but reckoning". He hoped to discover a universal language that would make all reasoning transparent. Such a language would be an effective tool for reasoning, functioning like a microscope for observation. It was with these ideas that Leibniz invented his computer. It was these hopes that drove much of his work in logic. (加勒特·汤姆森著,李素霞,杨富斌译,2014,p24)

4 Conclusion

Hobbes' mathematical activity is rich and complex. In 1642-1643, Hobbes proved the equivalence of Archimedes' spiral and parabola before a group of mathematicians. Although his proof was not entirely correct, it was an important inspiration for other mathematicians. In addition, he has done research on infinitesimal and infinity, the definition of "number" and other issues. Although his persist in "quadrature of a circle" and opposition to applying algebra to geometry research are regarded by later generations as stubborn and even unresponsive to the development of mathematics, we cannot ignore the academic value of his research. Hobbes's definition of geometry and its related expositions are novel. Although his solutions to some specific geometric problems were not paid attention to at the time, they were all confirmed in the later development of mathematics. Compared with his achievements in mathematics, the original idea of integrating geometric methods into philosophical research and trying to establish a powerful axiom system in philosophy like Euclidean geometry is one of the most important achievements of Hobbes. His thought of "Reasoning is nothing but reckoning" can be considered is one of the ideological sources of the establishment of mathematical logic.

References

1. Bertrand Russell. A history of western philosophy, 1967.
2. 霍布斯著,段德智译,论物体,2019.
3. (美)马歇尔·米斯纳著,于涛译.霍布斯,2015.
4. Thomas Hobbes. Leviathan, 1957.
5. (苏)巴·谢·波波夫,马兵等译.近代逻辑史,1964.
6. (美)加勒特·汤姆森著,李素霞,杨富斌译.莱布尼茨,2014.

ЕБС-ийн Мэдээлэл зүйн багшийн ажлын байрны хангамж, судалгааны зарим үр дүн

Ц.Гэрэлтуяа^а, Б.Бадамсүрэн^а, Ц.Баттогтох^а, С.Эрхбаяр^а
^аМУБИС, Мэдээлэл зүйн тэнхим
Холбоо барих зохиогч: ts.gereltuya@msue.edu.com

Хураангуй

1980-аад оны сүүлээс Монгол оронд мэдээллийн технологи эрчимтэй хөгжиж, улс орны хөгжил дэвшилд онцгой байр суурь эзэлж байгаа нь өнөөдөр хэн бүхэнд нэгэнт тодорхой болсон. Монгол Улсад Мэдээлэл зүйн багш бэлтгэх үйл явц 1990 онд УБДС-ийн Математик Факультетын дэргэд тооцон бодох математик-программчлалын тэнхимийг байгуулж, Математик-мэдээлэл зүйн багшийн анги нээснээр эхэлсэн түүхтэй. Үүнээс хойш Мэдээлэл зүйн багш бэлтгэх үйл явц тасралтгүй өргөжин хөгжиж өдгөө 2000 гаруй мэргэжилтэн бэлтгэн гаргаад байна. Сүүлийн жилүүдэд мэдээлэл зүйн багш бэлтгэж буй төрийн болон хувийн өмчийн зарим сургуулиуд бий болсон. Улсын хүн амын тасралтгүй өсөлт нь цаашид сургууль болон багш нарын тоо өсөх шалтгаан болж байна.

Бид энэхүү судалгааны ажлаар Мэдээлэл зүйн багш бэлтгэх үйл явц, Мэдээлэл зүйн багшийн ажлын байрны цаашдын эрэлт хэрэгцээний талаар таамаглал судалгааг гаргахыг зорин ажиллалаа. Судалгааны асуулгыг Google form программ дээр боловсруулж, судалгааг цахимаар 375 багшаас авсан. Мөн мэдээлэл зүйн багш нарын ажлын ачааллыг тодруулах судалгааг авч ямар шийдэл байж болох талаар санал дэвшүүлсэн болно.

Түлхүүр үг

Сургуулийн информатик боловсрол, тоон бичиг үсгийн боловсрол, компьютерийн ухааны боловсрол

Удиртгал

Анх 1990 онд Улсын багшийн дээд сургуулийн Математикийн факультетад Математик-мэдээлэл зүйн багш мэргэжлээр оюутан элсүүлж эхэлснээр Мэдээлэл зүйн багш бэлтгэх үйл явц анх эхэлжээ. Үүнээс хойш Математик - Мэдээлэл зүйн хос мэргэжлийн ангид тасралтгүй элсэлт авч байсан ба 2014 онд хөтөлбөрийн шинэчлэлээр тус анги хаагдсан. 1995 онд Мэдээлэл зүйн багшийн үндсэн ангийг нээж, одоо хүртэл тасралтгүй бэлтгэж байна. 2001 – 2009 онд Компьютер-Англи хэлний багшийн ангийг нээж, хос мэргэжилтэн бэлтгэсэн. 2005 оноос давхар мэргэжил олгох зуны болон бямбын сургалтуудыг зохион байгуулж, Мэдээлэл зүйн багш мэргэжилтэн бэлтгэн гаргаж байсан. Дээрх мэргэжлүүдээр нийт 28 удаагийн төгсөлт хийж, 2000 гаруй төгсөгч амжилттай төгсжээ. МУБИС-ийн МБУС-ийн МЗ-н тэнхимийн Математик - Мэдээлэл зүйн багш, Мэдээлэл зүйн багш, Компьютер - Англи хэлний багш, зуны буюу давхар мэргэжил олгох сургалтаар бэлтгэсэн төгсөгчдийн тоог хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Төгсөгчдийн мэдээлэл

№	Анги	Төгсөгчдийн тоо
1	Мэдээлэл зүй-Математикийн багш	656
2	Мэдээлэл зүйн багш	525
3	Компьютер-Англи хэлний багш	458
4	Мэдээлэл зүйн багшийн давхар мэргэжил	362

Дэлхийн улс орнууд мэдээлэл зүйн хичээлийг ерөнхий боловсролд судалж эхлээд 40 гаруй жил болж байгаа ч нийгмийн хөгжлийн суурь МХТ болсноор залуу иргэдийн заавал эзэмших мэдлэг, чадварын суурь шаардлага болоод байна. Өнөөг хүртэл ерөнхий боловсролын мэдээлэл зүй, мэдээллийн технологийн боловсролын хүрээнд дэлхий нийтээрээ хүлээн зөвшөөрсөн бодлого, хөтөлбөр хараахан байхгүй байна (Dagiene & Stupuriene, 2016).

Дэлхийн улс орнуудын Мэдээлэл зүйн боловсролыг мэдээлэл зүй, мэдээлэл харилцааны технологи эсвэл дижитал бичиг үсгийн боловсрол гэсэн нэрийн аль нэгээр хэрэгжүүлэх нь түгээмэл байна (Vania Guerra, 2012). Нэршлээс хамаараад хичээлийн агуулга нь ялгаатай байдаг.

Манай орны хувьд Мэдээлэл зүйн боловсролыг 1980 оны оны сүүлээс мэдээлэл зүй-тооцоолон бодох математик нэртэйгээр ЕБС-д бие даасан хичээл болгож хөтөлбөрт оруулсан. Үүнээс хойш нэршлийн хувьд Мэдээлэл зүй, 2016 оноос Мэдээллийн технологи болгон өөрчлөн одоог хүртэл ашиглаж байна. 2016 оноос хойш мөрдөж буй сургалтын төлөвлөгөөгөөр /2021-2022 оны хичээлийн жилд/ ЕБС-д мэдээллийн технологийн хичээл нь VI-XII ангид 35 цаг судалдаг.

ЕБС-д мэдээллийн технологийн хичээлийг бүрэн дунд боловсролын хүрээнд буюу VI-XII ангид судалж байгаа бөгөөд цагийн төлөвлөгөөг хүснэгт 2-д үзүүлэв.

Хүснэгт 2. МТ хичээлийн цагийн төлөвлөлт

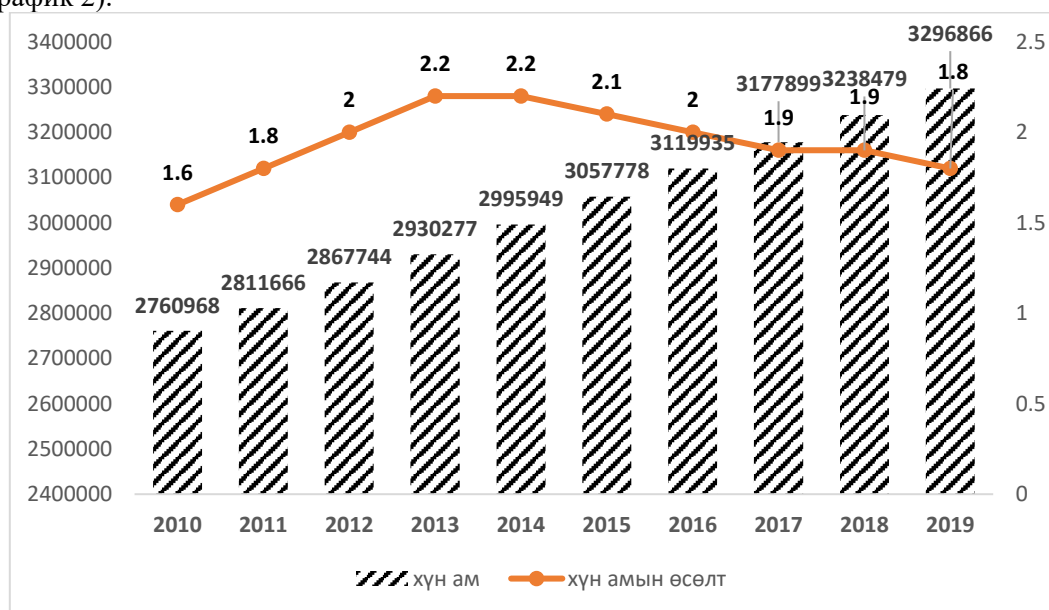
Хичээл	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Заавал судлах							
Мэдээллийн технологи	35	35	35	35	35	35	35
Сонгон судлах							
Мэдээллийн технологи					35	70-105	175

Манай улсад багш бэлтгэдэг их, дээд сургууль 45 байна (Цэдэвсүрэн, Д., Мөнхтуяа, Л., Нямсүрэн, Ц., Багш бэлтгэх сургуулийн цахим сургалтын бодлогын шинэчлэл, хэрэгжилтийн асуудал, 2021).

2021-2022 оны хичээлийн жилийн байдлаар Мэдээлэл зүйн багш мэргэжилтэнг дараах сургуулиуд бэлтгэж байна. Тухайлбал, Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль, Ховд Их Сургууль, Дорнод Их Сургууль, Хангай дээд сургууль, Гурван-Эрдэнэ дээд сургууль.

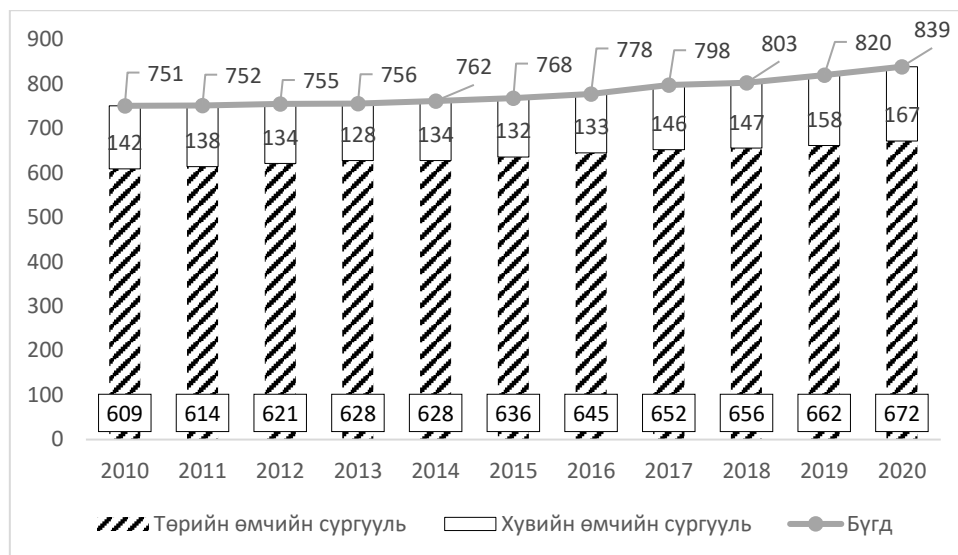
Монгол улсын хүн амын өсөлт, ЕБС-ийн багш нарын статистик

Манай улсын хүн амын тоо нэмэгдэхийн хэрээр ЕБ-ын сургууль, багш нарын тоо нэмэгдэх нь тодорхой байна (график 2).



Зураг 1. Хүн амын тоо, жилийн дундаж өсөлтийн хувь, 2010-2019 он

Манай улсын нийт хүн ам 2019 онд 3296866 болж, өмнөх оноос 58.4 мянга (1.8%)-аар, 2010 оноос 542.2 мянга (19.7%)-аар нэмэгджээ. Харин 2021 онд – 3409939 буюу 113073 (3.4%)-аар өссөн байгаа нь харагдаж байна.



Зураг 2. Монгол Улсын ЕБС-ийн тоо, 2010-2020 он

2021/2022 оны хичээлийн жилд ерөнхий боловсролын 848 сургууль үйл ажиллагаа явуулж байгаагийн 72 (8.5 %) нь бага сургууль, 109 (12.9 %) нь дунд сургууль, 667 (78.6 %) нь ахлах сургууль байна. Ерөнхий боловсролын сургалтын байгууллагын 80.4 хувь нь төрийн өмчийн, 19.6 хувь нь хувийн өмчийн сургууль байна

(<https://1212.mn/BookLibraryDownload.ashx?url=8. Education 2021-2022 mn.pdf&ln=Mn>).

Хүснэгт 2 Ерөнхий боловсролын сургуулийн нийт ажилтан болон үндсэн багш, 2010-2020 он

Үзүүлэлт	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ажиллагчид	44 143	44 618	45363	45 367	45 882	46 791	47 168	47 991	49 441	51 550	54 498
Үндсэн багш	26 358	26 492	26 863	27 205	27 449	28 490	28 889	29 242	30 411	32 085	34 073
Бага ангийн	9 059	8 916	8 895	8 795	8 901	9 877	9 976	10 238	10 736	11 030	11 467
Дунд ангийн	11 061	11 217	10 877	11 184	11 233	11 454	11 708	11 960	12 670	13 703	14 694
Ахлах ангийн	6 238	6 359	7 091	7 226	7 315	7 159	7 205	7 044	7 005	7 352	7 912

2020/2021 оны хичээлийн жилд ерөнхий боловсролын сургуульд нийт 34.1 мянган үндсэн багш ажиллаж байгаагийн 27.7 мянга (81.4%) нь эмэгтэй багш байна. Үндсэн багш нарыг насны бүлгээр авч үзвэл 30-39 насныхан хамгийн их буюу 12.3 мянга (36.2%) байгаа бол 60 ба түүнээс дээш насны 455 (1.3%) үндсэн багш байна (Эх сурвалж: Монгол Улсын Үндэсний статистикийн хороо, Боловсрол, шинжлэх ухаан, оюуны өмч, УБ 2020., 27-р хуудас).

Хүснэгт 3. Бүх шатны боловсролын сургалтын байгууллагын үндсэн багш, суралцагч-багшийн харьцаа, өмчийн хэлбэрээр, 2021/2022 оны хичээлийн жилийн эхэнд

Сургалтын байгууллагын төрөл	Үндсэн багш				Суралцагч-багшийн тооны харьцаа			
	Нийт	Төрийн	Хувийн	Олон нийтийн/ шашны	Нийт	Төрийн	Хувийн	Олон нийтийн/ шашны
Цэцэрлэг	8 824	7 508	1 316	-	22	21	24	-
Ерөнхий боловсролын сургууль	35 110	31 156	3 954	-	20	21	14	-
Бага	11 820	10 481	1 339	-	31	33	20	-
Дунд	15 399	13 730	1 669	-	15	16	10	-
Ахлах	7 891	6 945	946	-	13	13	11	-
Техникийн болон мэргэжлийн боловсролын сургалтын байгууллага	2124	1630	494	-	20	19	25	-
Дээд боловсролын сургалтын байгууллага	6 102	3 769	2 170	163	24	21	29	42

БМДИ судалгааны үр дүн

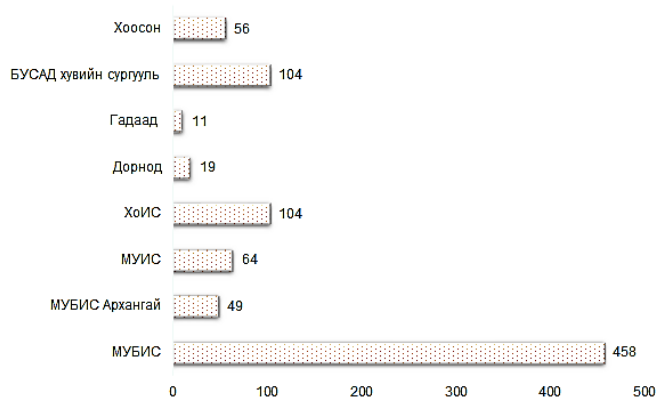
Манай улсад Мэдээлэл зүйн багш бэлтгэдэг их, дээд сургууль цөөнгүй байна. Үүнд: Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль, Ховд Их Сургууль, Дорнод Их Сургууль, Гурван-Эрдэнэ дээд сургууль байна.

Ерөнхий боловсролын сургуулийн багш нарыг төгссөн сургуулиар нь авч үзвэл МУБИС 58% (18319), МУИС - 8% (2531), ХоИС - 7% (2366), Дорнод ИС - 3% (859), гадаадад - 0.065% (21) бусад- 24% (7772) байгаа нь судалгаанаас харагдаж байна.

Мэдээлэл зүй

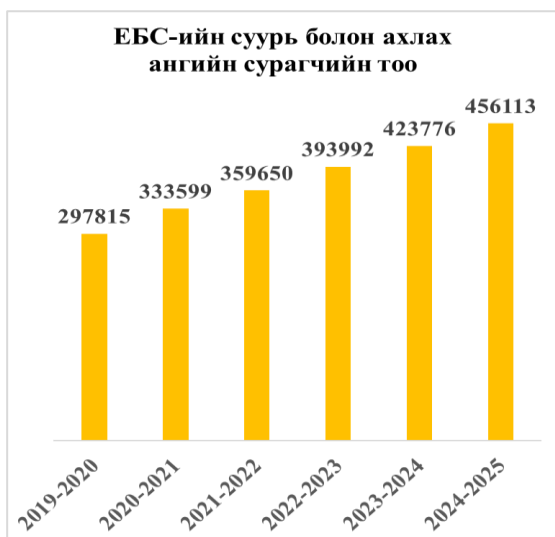
2020-2021 оны хичээлийн жилд 697 сургуулийн нийт мэдээлэл зүйн 962 багш ажиллаж байна. Үүнээс гэрээт 10, үндсэн 952 багш МЗБ, МЗМ, КАХ багшаар ажиллаж байна (БМДИ).

МЭДЭЭЛЭЛ ЗҮЙН БАГШ

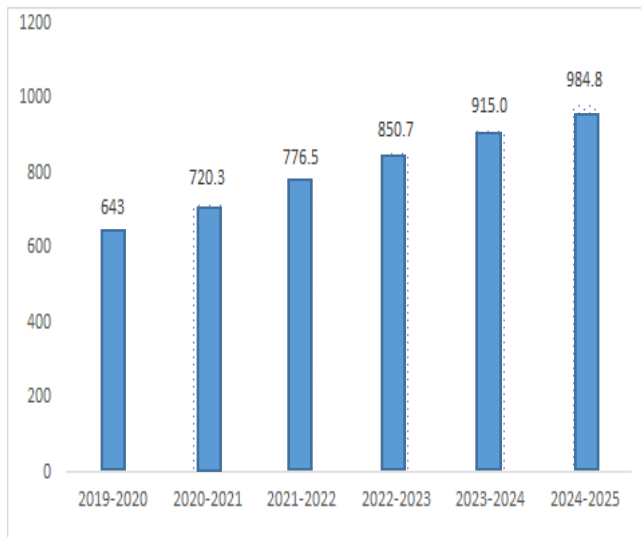


Зураг 3. Мэдээлэл зүйн багш нарын төгссөн сургууль

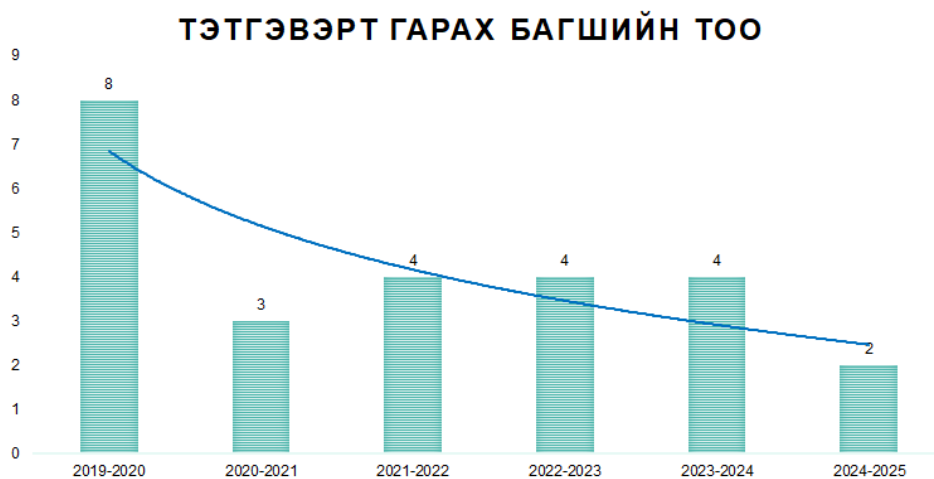
ЕБС-ийн суурь болон ахлах ангийн сурагчдын тоо 2025 он хүртэл хэрхэн өсөх тооцооллыг гарган авахдаа одоогийн бага боловсролын 1-5 ангид суралцаж буй хүүхдүүдийн тоог анги ахиулж тооцсон болно.



Зураг 4. ЕБС-ийн суурь, ахлах ангийн сурагчдын тоо

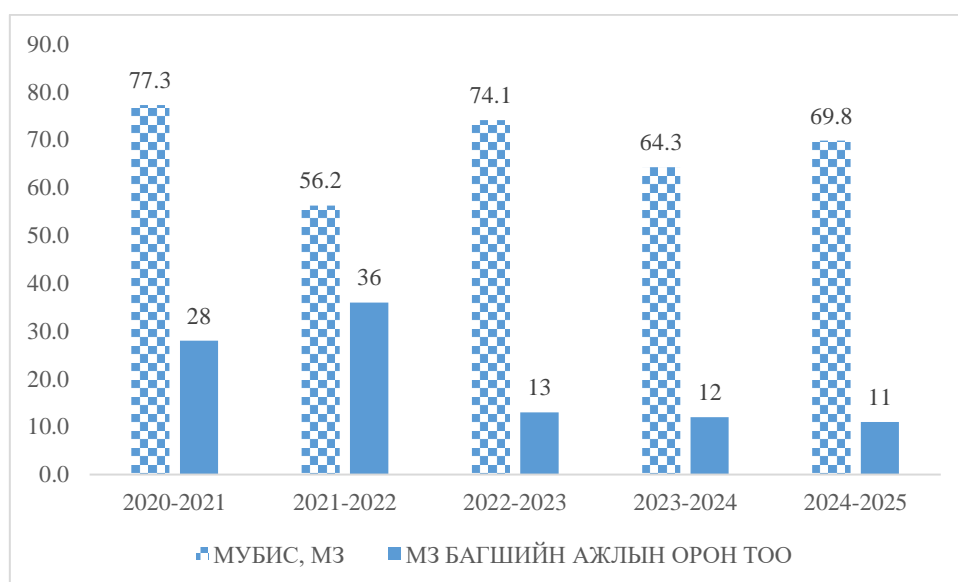


Зураг 5. Шаардлагатай мэдээлэл зүйн багшийн тооцоо



Зураг 6. Тэтгэвэрт гарах мэдээлэл зүйн багш нар, 2020-2025 он

2019-2020 оны хичээлийн жилд 8 мэдээлэл зүйн багш тэтгэвэрт гарсан байна. Манай шинжлэх ухаан шинэ тутам хөгжиж буй тул тэтгэвэрт гарах ахмад багш нарын тоо харьцангуй бага байна. Тухайлбал, 2020-2025 оны хичээлийн жилд нийт 25 тэтгэвэрт гарах судалгааны үр дүн харагдаж байна. Хүн амын өсөлтөөс шалтгаалан ЕБС, багшийн ажлын орон тоо нэмэгдэх тооцоолол байгаа хэдий ч мэдээлэл зүйн багш мэргэжлээр төгсөгчийн тоо 2025 он хүртэл маш бага байгаа нь графикаас харагдаж байна.



Зураг 7. МЗ-н шаардлагатай багш болон төгсөгчдийн тоо, 2020-2025 он

ЕБС-ийн мэдээлэл зүйн багш нарын түүвэр судалгаа

Дээрх хүснэгтээс мэдээлэл зүйн багшаар элсэгч болон төгсөгчийн тоо хангалтгүй байгаа нь харагдаж байна. Сүүлийн жилүүдэд ЕБС-ийн төгсөгчийн тоо цөөн, багшийн нэр хүнд, цалин хөлсний асуудал, мэдээллийн технологи хичээл нь ЭЕШ-д байдаггүй, хөдөө орон нутагт мэдээллийн технологийн хичээлийн цаг хүрдэггүй, лаборатори, орчин шаарддаг, МЗБ-ийн ажлын ачаалал их байдаг зэрэг асуудлуудтай холбоотой байж болох юм. Дээрх таамаглалуудаас бид МЗБ-ийн ажлын ачааллыг сонгон авч судалсан.

Судалгааны арга зүй

Судалгааг түүврийн аргаар авч Мэдээлэл зүйн 375 багш нарыг хамруулав. Судалгаанд оролцогчдын ерөнхий мэдээллийг хүснэгт 1-д харуулсан.

Судалгааны мэдээлэл цуглуулсан аргачлал

Судалгааг Google form ашиглан авсан. Судалгааны асуумжийн үнэн зөв буюу найдвартай байдлыг шалгах үүднээс асуумжийн бүлэг тус бүрд найдвартай байдлын шинжилгээ хийж Кронбахын альфа утгыг тодорхойллоо. Кронбахын альфа нь дотоод найдвартай байдлыг хэмждэг ба энэ нь бүлэг мэдээллийг хэр зэрэг нягт байгааг харуулдаг. Альфа коэффициент нь 0-1 хооронд утгатай байх ба $\alpha \geq 0.70$ байвал үнэн магадлал стандартад хүрсэн гэж үзнэ (Kane, 2004, х.136-146).

Судагааны найдвартай байдал:

1. Судалгаанд оролцогчдын ерөнхий мэдээлэл

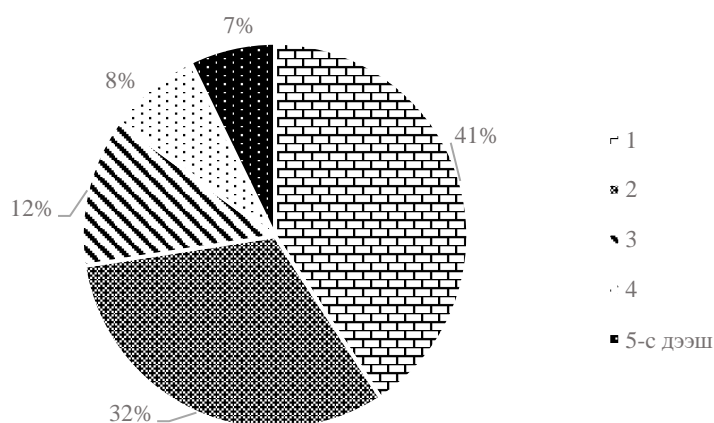
Хүснэгт 4. Судалгаанд оролцогчдын ерөнхий мэдээлэл

Оролцогчдын ерөнхий мэдээлэл		
	Тоо	Хувь
Төгссөн сургууль:		
МУБИС	208	55.5
МУИС	23	6.1
Ховд ИС	43	11.5
Архангайн БС	35	9.3
Дорнод ИС	10	2.7
Гурван Эрдэнэ ДС	10	2.7
Бусад	46	12.2
Хүйс:		
Эрэгтэй	97	25.9
Эмэгтэй	278	74.1
Үндсэн мэргэжил:		
Мэдээлэл зүйн багш	131	34.9
Мэдээлэл зүй, Математик багш	151	40.3
Физик, мэдээлэл зүй	25	6.7
Компьютер, Англи хэл	29	7.7

Бусад	39	10.4
Ажилласан жил		
1-5	66	17.6
6-10	97	25.9
11-15	120	32
16-20	59	15.7
20 түүнээс дээш	33	8.8
Сургуулийн байршил		
Улаанбаатар хот	146	38.9
Аймгийн төв	106	28.3
Сумын төв	123	32.8

2. Мэдээлэл зүйн багшийн ажлын ачааллын судалгаа

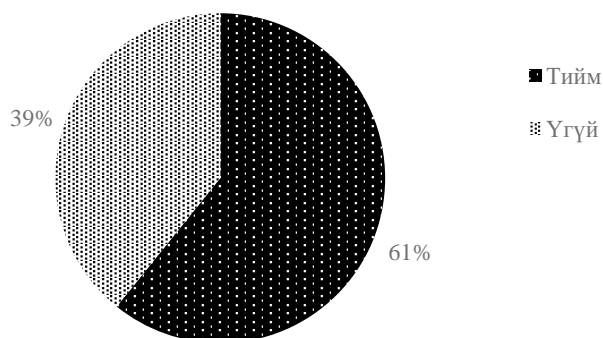
Танай сургууль Мэдээлэл зүйн хэдэн багштай вэ?



1- 153 (40.7%), 2- 119 (31.7%), 3 - 47 (12.5%), 4 -29 (7.7%), 5-с дээш 27(7.2%)

Мэдээлэл зүйн багшийн тоо нь нийслэлд 3 - 5 хүртэл, аймагт 2-3, сумдад 1 багштай байгаа нь судалгаанаас харагдсан.

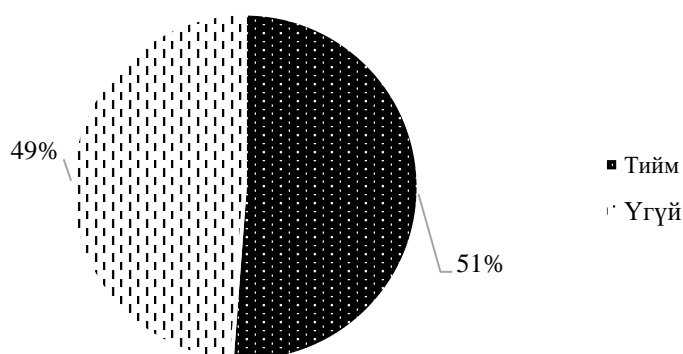
Та анги дааж ажилладаг уу?



Тийм (228) - 61%, Үгүй (147) - 39%

Үр дүнгээс харахад мэдээлэл зүйн багш нарын 61% нь анги дааж ажилладаг, 39% нь анги дааж ажилладаггүй байна.

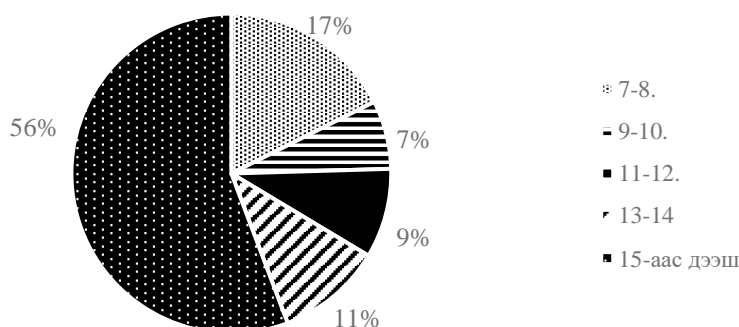
Танай сургууль Мэдээллийн Технологи хичээлийг
 групп /бүлэг/ болгон хувааж ордог уу ?



Тийм - 174 (52.1%), Үгүй - 160 (47.9%).

Мэдээллийн технологи хичээлийг 52.1% нь групп болгож ордог. Хүүхдийн тоо олон хот болон аймгийн төвд групп болгож орох нь түгээмэл. Хүүхдийн тоо цөөн сумдад групп болгож ордоггүй. Энэ нь багшийн цагийн гүйцэтгэлтэй урвуу хамааралтай байгаа юм.

Та 7 хоногт хэдэн анги, бүлэгт хичээл заадаг вэ?



15-с дээш – 55.7% (209), 7-8 - 17.6% (66), 13-14 - 10.7% (40), 11-12 – 9.1% (34), 9-10 - 7% (26)

Үр дүнгээс харахад мэдээлэл зүйн багш нар 7 хоногт 56 хувь нь 15 болон түүнээс дээш анги, бүлэгт хичээл заадаг гэж хариулсан. МТ хичээл нь 7 хоногт 1 цаг байдаг, хичээлийг групп болгон хувааж ордогтой холбоотой. Энэ нь ажлын ачаалал их болоход тодорхой нөлөө үзүүлж болох юм.

Та хичээл заахаас гадна сургуулийн Мэдээллийн технологитой холбоотой бусад ажлуудыг гүйцэтгэдэг үү?

- Компьютерийн лабораторийг хариуцан ажиллах, тохижуулах -329 (87.7%),
- Лабораторийн компьютер, сүлжээ, техник хэрэгслийг засах, хариуцах -295(78.7%),
- Сургуулийн багш нарын компьютер /нөтөбүүк хариуцах, засах/ -272(72.5%),
- Сургуулийн хэвлэгч, скайнер, канон гэх мэт хэрэгслүүдийг таниулах, засвар үйлчилгээ хийх - 270 (72%),
- Сургуулийн захирал, багш, ажилчдын хувийн компьютерийг засах, форматлах -250(66.7%), Сургуулийн сүлжээ, интернэтийн асуудлыг хариуцах, шийдвэрлэх - 262(69.9%),
- Багш нарын цахим хичээл бэлтгэхэд зөвлөн туслас - 277(73.9%),
- Урилга, өргөмжлөл, мандат, тайлан гэх мэт эх бэлтгэлийн ажил гүйцэтгэх - 271(72.3%),
- Сургуулийн сургалт удирдлагын системийг хариуцаж, зааж зөвлөх /Moodle.../ - 165(44%), Нэмэлт хөтөлбөр боловсруулах, заах - 120(32%),
- Сургууль, багш нарт МТ-ийн нэмэлт сургалт зохион байгуулах 266(70.9%).

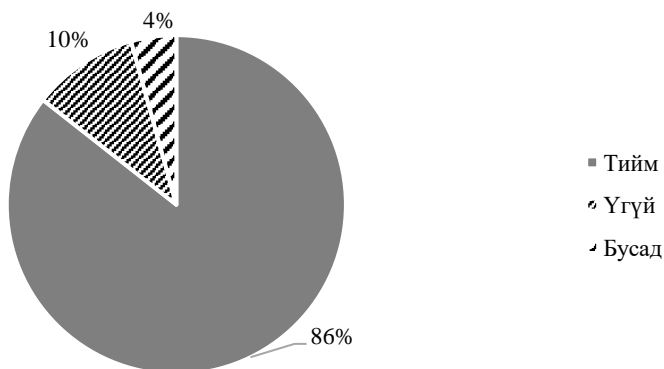
Танд ачаалал үүсгэж байгаа нэмэлт ямар ажлууд байна вэ? гэсэн нээлттэй асуулгад дараах байдлаар хариулсан.

- Сургуулийн компьютертэй холбоотой бүх ажлыг хийдэг

- Клуб ажиллуулах, дотоод хяналт ба СЭЭБХ-ны нарийн бичгээр томилох, тайлан мэдээ хийх
- Сургуулийн захиргаанаас өгсөн бүх төрлийн нэмэлт ажил
- **Бусад багш нарын мэдээллийн технологид тулгарч буй асуудлуудыг шийдэж өгдөг**
- Цахим хичээл бэлтгэхэд багш нарт туслах
- Бичиг цаас болон судалгаанууд
- Сургуулийн g-suite хариуцдаг, давхар esis систем хариуцан ажиллаж байна.
- Дотоод сүлжээ багш нарын зараал удирдлагуудын зараал
- Давхар хичээл зааж, олон хөтөлбөр боловсруулах
- Багш нар их юм асуудаг
- **БШУЯамнаас боловсруулж байгаа бичиг баримт**, Мөн цахим хичээл бэлтгэж интернет, сайтад байршуулах гэх мэт нэмэлт сургалт, семинар зэрэг, интернет сүлжээ, хариуцах
- Англи хэл дээр хичээл бэлтгэх
- Урилга, өргөмжлөл эх бэлтгэл ажил
- **Сургуулийн камер хариуцах**

Та дээрх ажлуудад 7 хоногт ойролцоогоор хэдэн цагийг зарцуулдаг вэ? гэсэн асуултад 32.8% нь 4-7 цаг, 22% нь 8-10 цаг, 19.7% нь 15 түүнээс их цаг, 13.3% нь 11-14 цаг, 12.5% нь 3 түүнээс бага гэж хариулжээ. Асуулгын үр дүнгээс харахад мэдээлэл зүйн багш нар хичээл заахаас бусад ажилд маш их цаг зарцуулдаг болох нь харагдаж байна.

Танд лабораторийн техник хэрэгсэл, хүчин чадал, аюулгүй байдалтай холбоотой хүндрэл бэршээл гардаг уу?



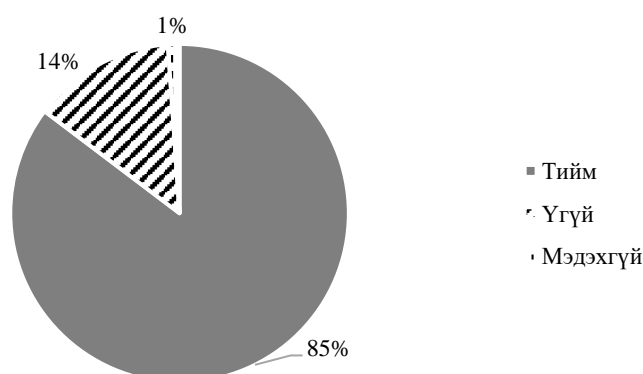
Тийм - 86%, Үгүй - 10%, Бусад - 4%

Асуулгын үр дүнгээс харахад багш нарт мэдээллийн технологийн орчин, лабораторийн техник хэрэгсэлтэй холбоотой асуудал, хүндрэл 86 хувьд тохиолддог гэсэн өндөр үзүүлэлт харагдаж байна.

Үгүй - 85%, Тийм - 14%, Мэдэхгүй - 1%

Боловсрол, соёл, шинжлэх ухаан, спортын сайд, Сангийн сайдын 2018 оны 01 дүгээр сарын 23-ны өдрийн А/024/11 дугаар хамтарсан тушаалаар төрийн болон орон нутгийн өмчийн ерөнхий боловсролын сургуулийн багшаас бусад, захиргааны удирдлага, боловсролын бусад ажилтны орон тооны жишиг нормативийг гаргасан. Үүнд, 1201 - с дээш суралцагчтай сургуульд хичээлийн туслах ажилтны (лаборант) 1 орон тоо байдаг. Иймээс нийслэлийн томоохон сургуулиуд тус орон тоон дээр хүн авч, мэдээллийн технологийн ажилтан, мэргэжилтэн, лаборант гэсэн нэрээр ажиллуулж байна. Энэ албан тушаалд ямар мэргэжил, боловсролтой хүн авч ажиллуулдаг нь тодорхой бус ба бид цаашид судлах болно.

Танай сургуульд үндсэн Мэдээллийн технологийн ажилтан ажилладаг уу?



Тийм, зайлшгүй шаардлагатай - 68%, Шаардлагатай боловч эргэлзээтэй - 26%, Шаардлага бага - 3%, Шаардлагагүй - 3%

Үр дүнгээс харахад мэдээллийн технологийн мэргэжилтэн шаардлагатай гэж ихэнх нь үзсэн. Гэвч сургуулийн багтаамж, хүүхдийн тооноос хамаарч (1201-ээс доош) мэдээллийн технологи мэргэжилтэнтэй болох боломжгүй сургуулиуд их байгаа юм.

Танд мэдээлэл зүйн багшаар ажиллахад ямар хүндрэл бэрхшээл гардаг вэ? гэсэн нээлттэй асуулгад дараах байдлаар хариулжээ.

- Ажлын ачаалал их
- Хичээл заахаас бусад нэмэлт олон ажлуудыг хийдэг /ажлын байрны тусгаагүй ажил их/
- Лаборатори, кабинет, техник хэрэгсэл дутмаг, орчин муу
- Компьютерийн хүрэлцээ муу, лабораторийн шинэчлэл, үзүүлэлт
- Программ хангамжийн асуудал, лиценз
- Интернэт байхгүй, хурд удаан
- Эрүүл мэндийн асуудал
- Мэдээллийн технологи хичээлийн цаг бага (Агуулга багтдаггүй)
- Хөдөө орон нутагт цаг хүрдэггүй (Математик, Физикийн багш нар заадаг)
- Танхимаар орох хүндрэлтэй гэх мэт олон асуудлыг бичсэн байна.

Дээрх саналуудаас зарим нэг онцлох саналуудыг засваргүйгээр үзүүлбэл:

- Миний бодлоор мэдээллийн технологийн багш зөвхөн 19 цагийг гүйцээхгүйгээр дутуу байсан ч нэмэлтээр мэдээллийн технологийн ажилтан давхар хийвэл зүгээр байна (Хөдөө орон нутгийн багш)
- Ижил мэргэжлийн туршлага солилцох хамтрах, асууж зөвлөх хүн байхгүй
- Нэг ангид нэг цаг заадаг учраас хичээлийн бэлтгэл хийх хэрэглэгдэхүүн, хөтөлбөр, төлөвлөгөө боловсруулах гэх мэт ажлуудад маш их цаг зарцуулдаг. Лабораторийн бүх компьютерийг засварлах, багш нарын компьютерийг засварлах, сүлжээ хариуцах, өргөмжлөл урилга хийх, нарийн бичгийн ажлууд, сургуулийн бичлэг хийх, зураг авах.

Дүгнэлт

Багшийн цалин хөлс, нэр хүнд сайнгүй, өндөр оноотой авьяас чадвартай хүүхдүүд багш мэргэжлийг сонгохгүй байгаа нь багшийн талаар баримталж буй бодлогыг сайжруулах шаардлагатай байгаа нь тодорхой байна. Төгсөгч, сургууль, тэнхимийн эргэх холбоог сайжруулах, мөшгих судалгааг тогтмол явуулж байх нь чухал асуудал юм.

Улсын хүн ам тогтвортой өсөж байгаа нь цаашид ЕБС-ийн тоо, багшийн ажлын байрны эрэлт нэмэгдэх нь судалгааны үр дүнгээс харагдлаа. МУБИС-ийн МБУС-ийн Мэдээлэл зүйн багш мэргэжлээр төгсөгч болон монгол улсын шинэ гарах мэдээлэл зүйн багшийн ажлын байрны 5 жилийн таамаглалыг авч үзэхэд нийт ажлын байрны дунджаар 30 орчим хувь байна.

МЗБ-ийн ангийн элсэлтийн асуудалд онцгойлон анхаарч цаашид элсэлтийг нэмэгдүүлэх (Маркетинг, сурталчилгаа, хөрвөх, хавсарга г.м) үе шаттай арга хэмжээнүүдийг авах шаардлагатай байна. Мөн Мэдээлэл зүй, Математикийн хосолсон ангийг сэргээх, хавсаргаар мэдээлэл зүй, математикийн багш бэлтгэхэд анхаарах хэрэгтэй байна.

Мэдээлэл зүйн багш нар хичээл заахаас гадна ажлын байрны тодорхойлолтод тусгагдаагүй, сургуулийн бусад мэдээллийн технологитой холбоотой олон ажлуудыг давхар хийж гүйцэтгэх шаардлага тулгардаг нь ажлын ачааллыг нэмэгдүүлдэг болох нь судалгааны үр дүнгээс харагдсан. Мөн хот, хөдөөд цагийн болон ажлын ачааллын хувьд их ялгаатай байгаа нь харагдсан.

Уг судалгаанд монгол улсын нийт мэдээлэл зүйн багш нарын 55% нь хамрагдсан, судалгааны түүврийн хүчинтэй байдал 85% учраас судалгааны үр дүнг бодит байдалд ихээхэн ойр гэж үзэх үндэслэл байна. Судалгааны үр дүнгээс үндэслэж дараах саналуудыг дэвшүүлж байна.

- Бага ангиас мэдээлэл зүйн хичээл оруулах боломжийг судлах /coding/,
- ЕБС-уудын компьютерийн лаборатори, мэдээллийн технологийн орчин, интернэтийн асуудлыг сайжруулах зайлшгүй шаардлагатай
- ЕБ-ын сургуульд мэдээллийн технологийн мэргэжилтний орон тоог сурагчийн тоо харгалзахгүй байнгын орон тооны ажил болговол цагийн ачаалал ихтэй нийслэлийн багш нар хичээл заахаас бусад ажилд цаг үрэхгүй, хөдөөд цаг хүрэхгүй мэдээлэл зүйн багш нар тус орон тооны ажил үүргийг давхар гүйцэтгэвэл тохиромжтой байгаа юм.
- Үндэсний нээлттэй интерактив, цахим сантай болох /сурах бичгээ дагасан/
- Боловсролын нээлттэй өгөгдөл хомс байгаа бөгөөд цаашид энэ талын өгөгдлийг нээлттэй, илт тод, хүртээмжтэй болгох

Ном зүй

Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль, Компьютер мэдээллийн технологийн сургууль, УБ., 2010
Монгол Улсын Үндэсний статистикийн хороо, Боловсрол, шинжлэх ухаан, оюуны өмч, УБ 2020.

https://www.1212.mn/Stat.aspx?LIST_ID=976_L03&type=sectorbook

Үндэсний статистикийн хороо, "МОНГОЛ УЛСЫН ХҮН АМ", УБ 2020-2021

Эрх зүйн акт дэлгэрэнгүй (legalinfo.mn) https://legalinfo.mn/mn/detail?lawId=208235&showType=1&fbclid=IwAR0FweuA_XRhj5g8dqhbzpq-yaNAF9LBQbCjS_Cr8-yqk5HCqweliW8-4kyg

Some research results of job supply in secondary school informatics teachers

Ts.Gereltuya^a, B.Badamsuren^a, Ts.Battogtokh^a, S.Erkhbayar^a

^a Department of Informatics, SMNS, MNUE

Corresponding author: ts.gereltuya@msue.edu.com

Abstract

It has become clear to everyone that information technology has been developing rapidly in Mongolia since the late 1980s and plays an important role in the country's development. The process of training IT teachers in Mongolia dates back to 1990, when the Department of Computational Mathematics and Programming was established at the Faculty of Mathematics of the State Pedagogical University and the Department of Mathematics and Informatics was opened. Since then, the process of training IT teachers has been continuously developing and has now trained more than 2,000 specialists. In recent years, some public and private schools have been established to train IT teachers. Growing population is the reason for the further increase for the number of schools and teachers. In this study, we aimed to make a hypothesis study on the process of preparing an IT teacher and the future demand for an IT teacher. The survey was developed on Google form and the survey was conducted online from 375 teachers. In addition, a study to clarify the workload of IT teachers was conducted and we suggested to find some possible solutions.

Keywords

School informatics education ,digital literacy education, computer science education


Тэмдэглэлд суурилсан дүн шинжилгээ хийх нэгэн хувилбар, хэрэглээ (ЕБ-ын математикийн хичээлийн жишээн дээр)

Б.Жадамба^а, Т.Ганбаатар^б, Ц.Гэрэлтуяа^в

^аМУБИС, Боловсролын Суурь Судалгааны төв

^бМУБИС, МБУС

^вМУБИС, МБУС, Мэдээлэл зүйн тэнхим

Холбоо барих зохиогч: ts.gereltuya@msue.edu.mn  ORCID ID

Хураангуй

Тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн шинжилгээний арга ашиглан ЕБС-ийн математикийн хичээлд хийсэн дүн шинжилгээний үр дүнг энэхүү өгүүллээр танилцуулах болно. Тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн шинжилгээний арга нь ээлжит хичээлд аудио болон видео бичлэг хийж, бичлэгийг үгэн тэмдэглэлд хөрвүүлэн, түүндээ боловсруулалт хийн тоон үзүүлэлт дээр тулгуурлан шинжилгээ хийдэг, баримт нотолгоонд суурилсан чанарын судалгаа юм. Бид хичээлийн тэмдэглэлд шинжилгээ хийх 15 хувьсагчийг ялгасан ба үүнээс 9 нь автомат, 8 нь дахин кодлох замаар өгөгдлийг график болгон хувиргах боломж бүхий EXCEL программын цахим сан үүсгэж, үр дүнг гаргасан болно. Судалгааны үр дүнгээс 11 ангийн математикийн ээлжит хичээл дэх багш сурагчийн харилцаанд шинжилгээ хийж, багшийн арга зүйг сайжруулах боломж олгож байгаагаараа судалгааны болон практик ач холбогдолтой байна. Цаашид энэхүү цахим санг улам бүр сайжруулж, нарийвчилсан шинжилгээ хийх боломжуудыг үргэлжлүүлэн судлах шаардлага байна.

Түлхүүр үг

Хичээлийн дүн шинжилгээ, хичээлийн судалгаа, тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн судалгаа

Удиртгал

ЕБС-д хичээлийн судалгааг үе шаттай хэрэгжүүлж туршиж үзсэн туршлага байгаа хэдий ч хичээлийг цогцоор нь судлах, хичээлд бүрэн дүн шинжилгээ хийх, багш өөрийн хичээлийн ололттой болон сайжруулах талыг олж харах боломжийг олгосон арга зүй дутагдалтай байсаар байна (Ариунжаргал.Л, 2021, хууд. 5). Хичээлийн судалгааг хийхдээ хамтран хичээлд бэлтгэх, нэг нь зааж, бусад нь ажиглах, хэлэлцэн сайжруулах зэрэг үйл ажиллагаа хийгддэг бөгөөд голдуу багшийн арга зүй, хэрэглэгдэхүүн, хүүхдийн суралцах үйл ажиллагаа зэрэгт чиглэдэг. Харин хичээл, түүний бүтцэд шинжилгээ хийх арга барил дутмаг байгаа ажиглагддаг. Тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн шинжилгээ нь хичээлийн судалгааны үр дүнг нэмэгдүүлэх, хичээлийн ажиглалтад оролцоогүй багш нарыг хамруулан хичээлийн мөн чанар, үнэ цэнийг тодруулах боломжийг олгодгоороо ач холбогдолтой. Өөрөөр хэлбэл хичээлийн судалгаа хичээлийн шинжилгээ нь хоорондоо салшгүй холбоотой юм.

Тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн шинжилгээ нь хичээлийн видео бичлэгээс бүтэн тэмдэглэлдээ боловсруулалт хийн, тоон үзүүлэлт дээр суурилан багш, сурагчийн харилцааг судалдаг, баримт нотолгоонд үндэслэж хийдэг. Бид энэхүү судалгааны ажлаар тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн шинжилгээний аргыг ерөнхий боловсролын сургуулийн хичээлд ашиглаж, үр дүнг тооцоолох зорилгоор хийж гүйцэтгэлээ.

ЕБС-ийн багш нар хичээлийн судалгаа хийх замаар хамтран ажиллах, арга зүйгээ хөгжүүлэх, хүүхдээ судлах зэргээр үйлд суурилсан судалгаа хийх аргад суралцаж байна (Ганбаатар.Т, 2016, хууд. 3). Хүүхдийн суралцах процессын тухай өгөгдлүүдийг ашиглан бага, дунд ахлах анги, их дээд сургуулийн багш нар бие биенээсээ арга зүйд суралцдаг. Энд хамгийн чухал зүйл нь хичээлийн тухай мэдээлэлд үндэслэн хүүхдийн сэтгэх үйл явцыг ойлгох явдал юм (Nakashima, 2014).

Тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн шинжилгээний давуу талуудыг дурдвал:

- Хичээлийн тэмдэглэлийг дахин дахин унших замаар хичээлийн гүн рүү орох, утгыг ойлгох боломжтой;
- Хичээлийн зарим чухал хэсэг, үе шатыг сонгон төвлөрч судлах боломжтой;

- Хичээлийн тухай санамжаа удаан хугацааны турш хадгалах боломжтой;
- Хичээлд ажиглалт хийгээгүй хүмүүс тэмдэглэл ашиглан анализ хийх боломжтой;
- Бүхэл хичээлийг нэг өнцгөөр онцлон харах, анализ хийх боломжтой.

Судлагдсан байдал

Гаднын улс орнууд хичээлийн судалгаа (Lesson study), хичээлийн дүн шинжилгээ (Lesson analysis), тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн шинжилгээ (Transcript Based Lesson Analysis)- ний талаарх судалгаа өргөнөөр хийгдэж байна. Жишээлбэл, Индонезид сургуульд суурилсан хичээлийн судалгаа сайн хөгжиж байгаа бөгөөд ерөнхий боловсролын сургуулиудад хичээлийн судалгааны багууд бий болж тэдгээр нь хамтдаа хөгжиж байна. Стиглер, Хаяберт нар “The Teaching Gap” бүтээлдээ Япон, Герман, Америкийн хичээлийн бичлэгт хийсэн харьцуулсан судалгааны дүн шинжилгээ, хичээлийн арга зүй, хичээлийн талаарх үзэл бодол, багшаас хамаарах хичээлийн судалгаа зэргийг цохон тэмдэглэсэн байна (Stigler, J.W.&Hiebert,J. 1999). Хичээлийн судалгаа нь багшлах ур чадварыг сайжруулахаас гадна суралцах, багшлахуйн талаарх мэдлэг бүтээх үйл ажиллагаа юм (Stigler, J.W.& Hiebert,J, 1999). 2016 оноос манай улсад Тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн судалгааны чиглэлээр судалгаа, эрдэм шинжилгээний ажлыг хийж эхэлсэн байна.

Ж.Ваанчиг (1985) “Хичээлд анализ хийх замаар багшийн сурган хүмүүжүүлэх ур чадварыг дээшлүүлэх асуудлыг судалсан нь” сэдэвт ажлын хүрээнд ЕБС-ийн 200 орчим хичээлд анализ хийж багш, захирал, хичээлийн эрхлэгч нарт зөвлөгөө өгсөн байдаг. Мөн энэхүү ажилд хичээлийн анализыг хичээлийн дараах хэлэлцүүлэг, зөвлөгөө байдлаар авч үзсэн байна.

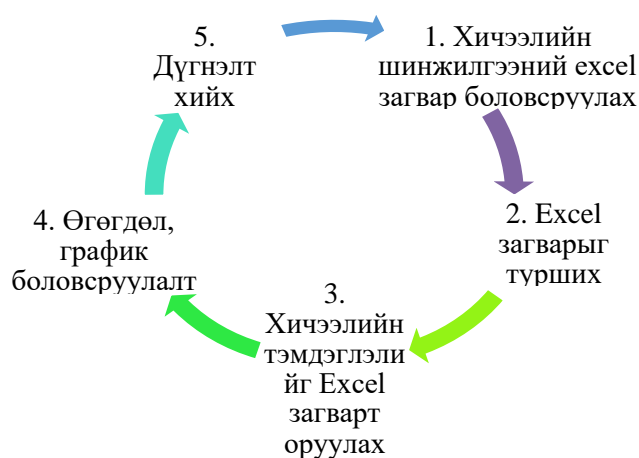
Д.Мөнхжаргал (2006) “Бага боловсролын математик сургалтын хөтөлбөр болон дискурсийн харилцан хамаарлыг судалсан нь” судалгааны ажилдаа хичээлд шинжлэх ухааны хэлний ашиглагдах байдал, хичээлийн дискурсийн хэв шинж төрлүүдийн ялгааг судалгаа.

Судлаач Т.Ганбаатар “Хичээлд сурагчийн оролцоог хэмжих арга зүйн судалгаа” судалгааны ажилдаа тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн шинжилгээ, ээлжит хичээлд сурагчийн оролцоог хэмжин үнэлэх арга зүйн онцлогийн талаар авч үзсэн (Ганбаатар, Т. 2016) .

Мөн судлаач Д.Энхцэцэг, Э.Мөнгөнтулга нар “Хичээлийн тэмдэглэлд суурилсан анализаас баймж утгын хэрэглээг судалсан үр дүн” өгүүлэлдээ тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн шинжилгээнээс баймжийн онцлогийн талаар судалсан байна (Энхцэцэг, Д., Мөнгөнтуяа.Э. 2021)

Үндсэн хэсэг

Судалгааг бид диаграмм 1-д үзүүлсэн судалгааны дизайны дагуу хийж гүйцэтгэсэн.



Диаграмм 1. Хичээлийн дүн шинжилгээ хийх EXCEL загвар

чанарын үр дүнгүүд гаргах боломжтой гэж үзэж ялгасан. Бидний боловсруулсан MS EXCEL файлд оруулсан томъёогоор уг хувьсагчуудын зарим нь шууд бодогдох ба зарим хувьсагчууд нь дахин кодлох байж бодогдох боломжтой болно. Хувьсагчууд болон тэдгээрийн аль нь автомат, кодлох шаардлагатай эсэхийг дараах хүснэгт 2-т харуулав.




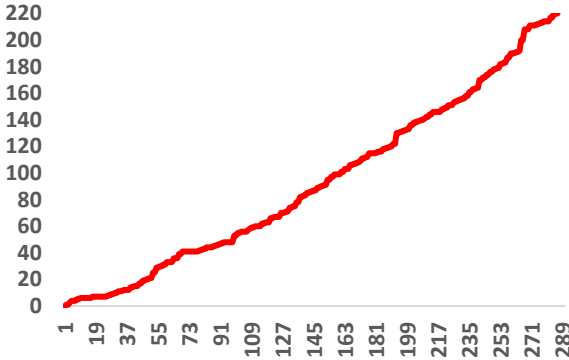


Хүснэгт 2. Хичээлийн тэмдэглэлээс ялгах боломжтой оролцооны хувьсагчууд


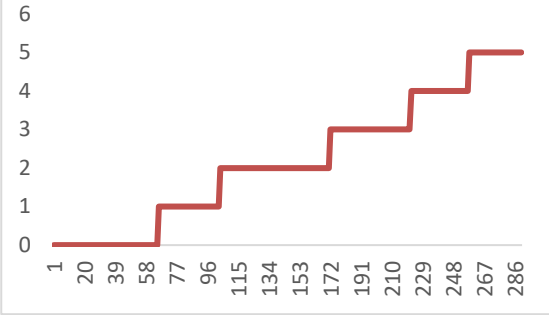

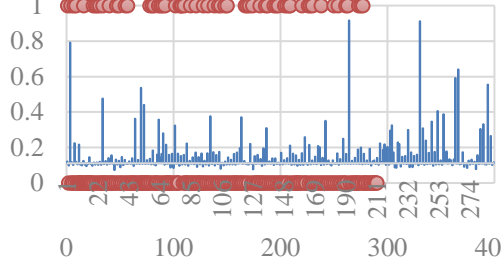
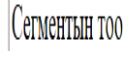

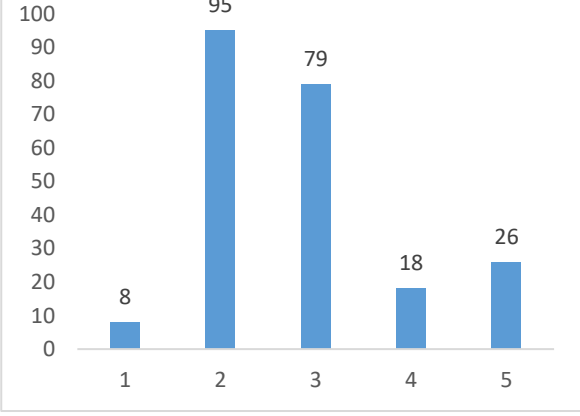
Хичээлийн тэмдэглэлээс ялгах боломжтой оролцооны хувьсагчууд			Хэлбэр
Багшийн үйл	1.	Багшийн харилцан ярианы урт	Автомат
	2.	Багшийн хэлсэн нийт үгийн тоо	Автомат
	3.	Багшийн асуултын илэрц	Автомат
	4.	Хичээлийн явц дахь багшийн асуултын илэрц	Автомат
	5.	Багшийн асуултын төрлүүдийн илэрц	Дахин кодлох
	6.	Асуултын сегментэд хуваасан аргачлал	Дахин кодлох
	7.	Хичээлийн сегмент дэх асуултын тоо	Дахин кодлох
	8.	Хичээлийн сегмент дэх асуултын төрлийн илэрц	Дахин кодлох
	9.	Нээлттэй, хаалттай асуултын илэрц	Дахин кодлох
	10.	Багшийн хэлсэн, тухайн хичээлийн агуулгатай холбоотой түлхүүр үгийн тоо, давтамж /Түлхүүр үг 1, Түлхүүр үг 2 .../	Түлхүүр үг бичих, Дахин кодлох
Сурагчийн үйл	1.	Сурагчдын харилцан ярианы тоо	Автомат
	2.	Сурагчдын хэлсэн нийт үгийн тоо	Автомат
	3.	Асуултад хариулсан үгийн тооны ХИ утга	Автомат
	4.	Сурагчдын хэлсэн, тухайн хичээлийн агуулгатай холбоотой түлхүүр үгийн тоо /Түлхүүр үг 1, Түлхүүр үг 2 .../	Түлхүүр үг бичих
	5.	Багш, сурагчдын ярианы тоо	Автомат


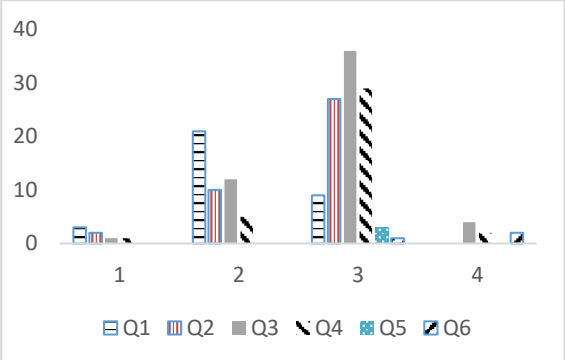
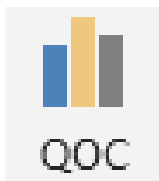
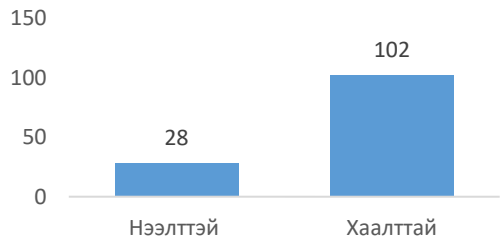
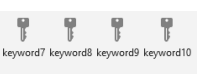



Судалгааны үр дүн


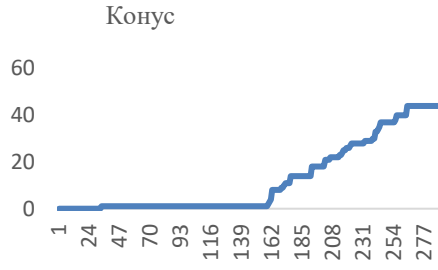

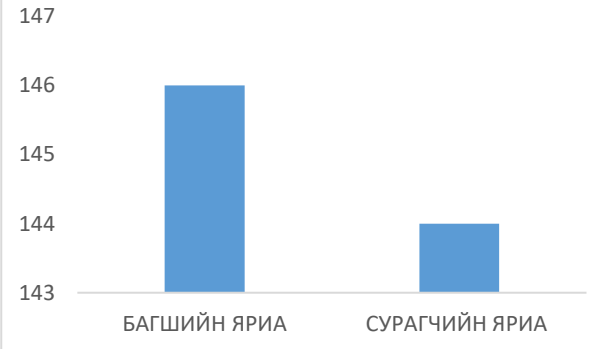
Бид энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд хичээлд шинжилгээ хийх уг MS EXCEL программд өөрсдийн бичиж, хөрвүүлсэн ЕБС-ийн 11 ангийн математикийн хичээлийн тэмдэглэлийг оруулж туршилтыг хийж гүйцэтгэлээ. Тэмдэглэлийг оруулж, MS EXCEL программаас гарган авсан графикуудын дүрслэл болон тайлбарыг Хүснэгт 3-р харуулав.

Хүснэгт 3. MS Excel программыг ашиглан тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн шинжилгээний аргыг ашигласан хичээлийн судалгааны үр дүн

Хичээлийн тэмдэг-лэлээс ялгах боломжтой оролцооны хувьсагчууд		Команд	Үр дүн	Тайлбар
Багшийн үйл	1 харилцан Багшийн ярианы урт	 Автомат	<i>График 1. Багш, суралцагчдын харилцан ярианы урт</i> Х тэнхлэг (хэвтээ) нь багш, суралцагчдын харилцан ярианы дугаар (хичээлийн эхнээс төгсөл хүртэл), Y тэнхлэг (босоо) нь эерэг утга нь багшийн ярианы урт, сөрөг Y тэнхлэг (доошоо) нь суралцагчдын ярианы урт. Графикаас багш хичээлийн аль үед их ярьж байгаа, аль үед суралцагч харилцан ярианд оролцож байгаа мэдэх боломжтой. График 1-с харахад багшийн яриа давамгайлсан байна.	Энэхүү графикаас багш, суралцагчдын харилцан ярианы урт, тухайн хичээлд хэнийх нь яриа давамгайлсныг харж болно.
	2 Багшийн хэлсэн нийт үгийн тоо	 Автомат	<i>График 2. Багш, суралцагчдын хэлсэн нийт үгийн тоо</i> Багш, суралцагчдын үгийн тоог автоматаар тооцоолж график байгуулж байна. X (хэвтээ) тэнхлэг нь багш, оюутнуудын харилцан ярианы дугаар, Y (босоо) тэнхлэг нь эерэг утга нь багшийн ярианы үгийн урт, сөрөг Y тэнхлэг нь суралцагчдын ярианы үгийн урт илэрхийлнэ. График 2-ын хувьд хичээлийн явцад багш яриа давамгайлсан, багш асуулт асуухад сурагчид цөөн үгээр хариулж, харилцан ярианд оролцож байна.	Багш, суралцагчдын хэлсэн нийт үгийн тоо харилцан ярианы дугаартай нь хичээлийн харилцан ярианд анализ хийж болно.
	3 Багшийн асуултын илэрц	 Автомат	 <i>График 3. Багшийн асуултын илэрц</i> График 3-д хичээлийн явц дахь багшийн асуултын илэрцийг харах өөр нэгэн графикийн хэлбэрийг харуулсан болно. Хичээлийн хүрээнд нийт 220 асуулт асуусан байна.	Багшийн асуултын илэрцийг харах боломжтой. График 3-с багш хичээлийн туршид асуултаа хэрхэн асуусанд анализ хийх боломжтой.
	4 Хичээлийн явц дахь багшийн асуултын илэрц	 Автомат	 <i>График 4. Хичээлийн явц дахь багшийн асуултын илэрц</i>	Хичээлийн явц дахь харилцан ярианы явцад 1 тэнхлэг дээр байгаа улаан цэг нь тухайн хэсэгт асуулт илэрснийг илтгэх болно.

5	Багшийн асуултын төрлүүдийн илэрц	 <p>Асуултын төрлүүдийн илэрц</p> <p>Дахин кодлох</p>	 <p>График 5. Сэргээн санах түвшний асуулт</p> <p>Тухайн хичээлд гарсан асуултуудын төрлийг ялган харснаар багш хичээл дээр ямар түвшний асуултыг ихэвчлэн тавьсан, яагаад нэг түвшний асуулт олон гарсан, тухайн төрлийн асуултуудыг түлхүү асууж байсны учир шалтгааныг нарийвчлан судлах боломжийг харж болно.</p>	Хичээл дээр гарсан асуултуудын төрлийг ялган харх ба аль түвшний асуулт багш асууж байсныг харх боломжтой.
6	Хичээлийн явц дахь багшийн асуултын төрлийн илэрц	 <p>Автомат</p>	 <p>График 6. Хичээлийн явц дахь багшийн асуултын төрлийн илэрц</p> <p>Зүүн талын баганын 0 тэнхлэгт буй улаан тэмдэг нь тухайн хэсэгт асуулт илрээгүйг, харин 1 тэнхлэг дээрх тэмдэг нь тухайн хэсэгт асуулт илэрснийг илэрхийлнэ.</p>	Багшийн 6 түвшний асуултын илэрцийг харх боломжтой. Хичээлийн аль үе шатанд ямар түвшний асуулт асуусныг тодруулах боломжтой.
7	Асуултын сегментэд хуваасан	 <p>Сегментын тоо</p>	<p>Сегмент</p> <p>1 2 3 4 5</p>	Хичээлийн үйл ажиллагаанд тулгуурлан 5 сегментэд хуваасан байна.
8	Хичээлийн сегмент дэх асуултын тоо	 <p>Дахин кодлох</p>	 <p>График 7. Хичээлийн сегмент дэх асуултын тоо</p> <p>Хичээлийн явц дахь багшийн асуултын төрлийн илэрцийг дахин кодлож үр дүнг гаргана. 1 сегментэд 8 асуулт, 2 сегментэд 95 асуулт, 3 сегментэд 79 асуулт, 4 сегментэд 18, 5 сегментэд – 26 асуулт асуусан байна. 2, 3 сегментэд багш 174 асуулт асуусан байна.</p>	Хичээлийн сегмент дэх асуултын илэрцийг тодруулна.

Сурагчийн үйл	9	 <p>Хичээлийн сегмент дэх асуултын төрлийн илэрц</p> <p>Дахин кодлох</p>	 <p>График 8. Хичээлийн сегмент дэх асуултын төрлийн илэрц</p>	Багш сегмент тус бүрд ямар түвшний асуулт асуусныг шинжлэх боломжтой.
	10	 <p>Нээлттэй, хаалттай асуултын илэрц</p> <p>Дахин кодлох</p>	 <p>График 9. Нээлттэй, хаалттай асуултын илэрц</p>	Хичээлийн явцын нээлттэй, хаалттай асуултын илэрц. Нээлттэй асуулт нь 21%, хаалттай нь 78% байна.
	11	 <p>Багшийн хэлсэн, тухайн хичээлийн агуулгатай холбоотой үгийн тоо, давтамж /</p> <p>Дахин кодлох</p>	 <p>График 10.1. Огтлогдсон конус түлхүүр үг</p>	Хичээлийн агуулгын түлхүүр үгс хичээлийн аль хэсэгт илэрсэн, давтамж зэрэгт дүн шинжилгээ хийх боломжтой.
Сурагчийн үйл	1	 <p>Сурагчийн харилцан ярианы тоо</p> <p>Автомат</p>	<p>График 1. Суралцагчдын харилцан ярианы урт</p> <p>Х тэнхлэг (хэвтээ) нь багш, суралцагчдын харилцан ярианы дугаар (хичээлийн эхнээс төгсөл хүртэл), Y тэнхлэг (доошоо) нь суралцагчдын ярианы урт. Графикаас суралцагч хичээлийн аль үед их ярьж байгаа, аль үед суралцагч харилцан ярианд давамгайлсан оролцож байгаа мэдэх боломжтой.</p>	Суралцагчдын харилцан ярианы уртад анализ хийнэ.
	2	 <p>Сурагчийн хэлсэн нийт үгийн тоо</p> <p>Автомат</p>	<p>График 2. Багш, сурагчийн хэлсэн нийт үгийн тоо</p> <p>Суралцагчдын үгийн тоог автоматаар тооцоолж график байгуулж байна. X (хэвтээ) тэнхлэг нь багш, суралцагчдын харилцан ярианы дугаар, Y (босоо) тэнхлэгийн сөрөг нь суралцагчдын ярианы үгийн урт илэрхийлнэ. График 2 багш, суралцагчдын харилцан ярианы үгийн тоог, тухайн хичээлд багш болон суралцагчдын хэнийх нь яриа давамгайлсанд шинжилгээ хийх боломжтой.</p>	Суралцагчдын хэлсэн үгийн тоо, анализ хийнэ.

3	Сурагчийн хэлсэн, тухайн хичээлийн агуулгатай холбоотой түлхүүр үгийн тоо /Түлхүүр үг 1, Түлхүүр үг 2.../		<p>Конус</p>  <p>График 13.1. Конус түлхүүр үг</p> <p>Байгуулагч</p>  <p>График 13.2. Байгуулагч түлхүүр үг</p>	Хичээлийн агуулгыг илэрхийлсэн түлхүүр үгс хичээлийн аль хэсэгт илэрсэнд дүн шинжилгээ хийх боломжтой.
4	Асуулгад хариулсан хариултын үгийн тооны ХИ утга	Автомат	Асуулгад хариулсан хариултын үгийн тоо - 11 Харилцан ярианы урт - 68	Асуулгад хариулсан хариултын үгийн тооны ХИ утга шууд бодогдох болно.
5	Багш, сурагчдын ярианы тоо	Автомат	 <p>График 14. Багш, сурагчдын ярианы тоо</p>	Багш, сурагчийн яриа хэд байгааг илрүүлнэ.

Хичээлийн тэмдэглэлийг өгөгдөл болгон ашиглаж, хичээлийн шинжилгээг хийх 15 хувьсагчийг тодорхойлж, үр дүнг боловсруулахад ЕБ-ын сургуулийн хичээл дэх сурагч, багшийн харилцааны ижил болон ялгаатай талуудыг харьцуулан судлах, хичээл дэх багш сурагчийн харилцаа, сурагчийн идэвх оролцоо, асуултын чанар зэрэг олон хүчин зүйлүүдэд шинжилгээ хийх боломж бүрдэж байгаа бөгөөд энэ чиглэлээр үргэлжлүүлэн судлах боломжийг бий болгож байна. Мөн хичээлийн явцад олж харж чадаагүй зүйлсийг тодруулж, нарийвчилсан дүн шинжилгээ хийх боломжтой болно.

Дүгнэлт

Судалгааны үр дүнгээс тэмдэглэлд суурилсан хичээлийн шинжилгээний аргыг автоматжуулах MS EXCEL программыг ашиглан тооцоолох нь практик ач холбогдолтой байна. Хичээлийн тэмдэглэлд шинжилгээ хийх аргад суралцахын зэрэгцээ, тухайн хичээлийн бүтэц, хэлбэр, багш сурагчийн асуулт хариулт, сургалтын үйл явцыг хэрхэн сайжруулах зэрэг олон хүчин зүйлүүдэд анализ хийж, дүгнэлт гаргах боломжийг энэхүү цахим сан бүрдүүлсэн.

Цаашид хувьсагчуудаа өргөтгөн бүрэн автоматжуулах тал дээр сайжруулалт хийх болно.

Энэхүү судалгааны үр дүнд хичээлээ цогцоор нь судлах, багш өөрийн хичээлийн ололттой болон сайжруулах талыг олж харах боломжтойгоор давуу талтай. Багш асуултын түвшин, түлхүүр үгэнд анализ хийж, сайжруулалт хийснээр дээд түвшний асуултаар дамжуулан олон талт харилцааны хэв

маягийг бий болгосноор танхимын сургалтын чанарыг сайжруулах боломжтой.

Цаашид сэтгэлзүйн оролцоо, үйлийн оролцоог илүү нарын гаргахад чиглэсэн хувьсагчуудыг нэмж ашиглах болно.

Ном зүй

Ариунжаргал Л., Ш. Е. (2021). *Хичээлийн судалгааны TBLA арга зүйн онол, хэрэглээ*. УБ: МУБИС-ийн хэвлэх цех.

Ганбаатар.Т., (2014). *Хичээлийн судалгаа, цаашидын чиг хандлага*. Хүүхдийн хөгжлийг дэмжсэн багшлах арга зүй-2014, 24.

Nakashima.Y. (2014). *How Japanese teachers bulding a Learning Community*. Bandung,.

Мөнхтуяа.Л., Золзаяа.Б., Цэдэвсүрэн.Д., Бадамсүрэн.Б. (2014). *Хичээлийн судалгааг багш бэлтгэх сургалтад нэвтрүүлж буй өнөөгийн байдал, цаашидын хандлага (Мэдээлэл зүйн сургалтын жишээн дээр)*. Хүүхдийн хөгжлийг дэмжсэн багшлах арга зүй-2014, 49.


A method to do Transcript Based Lesson Analysis, its application (for example of mathematics lesson at secondary school)

Jadamba.B^a, Ganbaatar.T^b, Gereltuya.Ts^c

^aMNUE, Fundamental research center for education SMNS,MNUE

^bSMNS, MNUE

^c Department of Informatics, SMNS, MNUE;

Corresponding author: ts.gereltuya@msue.edu.mn  ORCID ID

Abstract

This article will present the results of the analysis of elementary school mathematics lessons through the transcript based lesson analysis method. A transcript based lesson analysis method is an evidence-based qualitative study in which audio and video recordings are made in a regular lesson, the recordings are converted into word notes, processed, and analyzed based on quantitative data. We identified 15 variables for analysis in the lesson transcript, 9 of which were automated, and 8 of which re-coded an electronic database of EXCEL programs that could convert data into graphics by re-encoding.

From the results of the research, the analysis of the teacher-student relationship in the 11th grade regular mathematics lesson and the opportunity to improve the teacher's communication methodology have both research and practical significance. In the future, it is necessary to further improve this electronic database and continue to explore the possibilities of detailed analysis.

Keywords

Lesson analysis, Transcript Based Lesson Analysis, Lesson transcript

Хавсралт

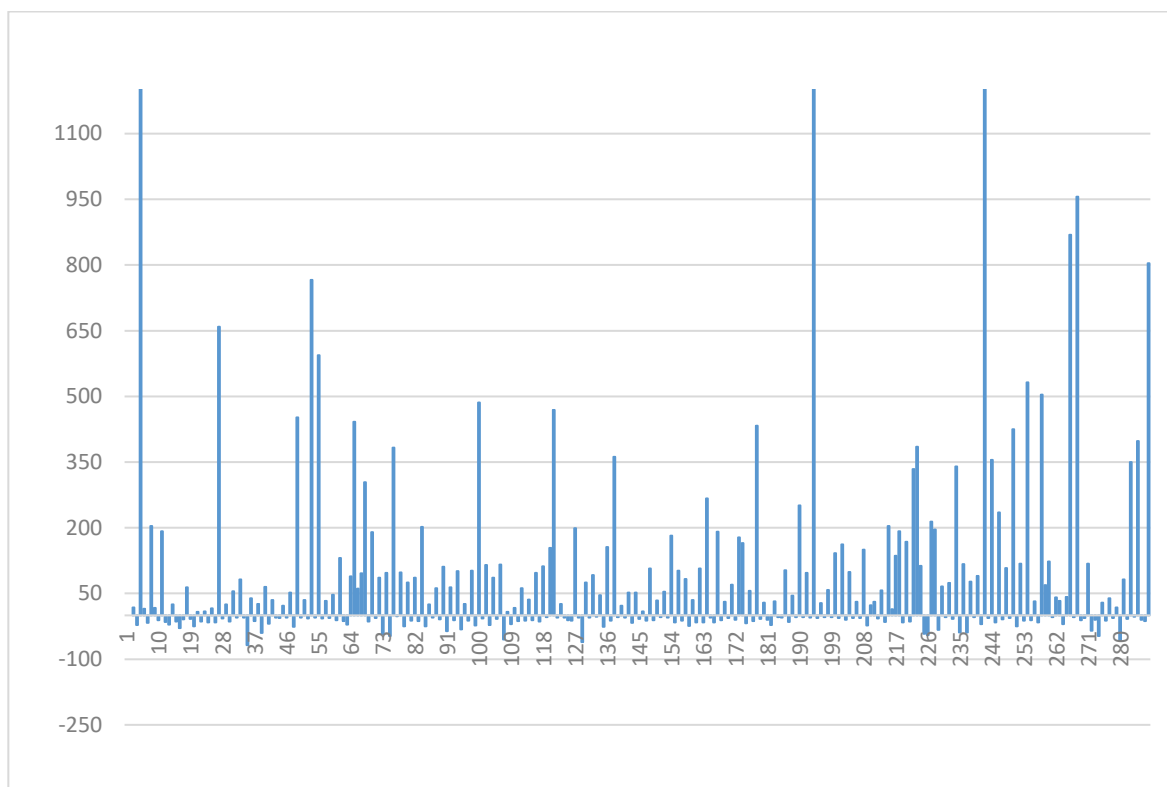


График 1. Багш, суралцагчдын харилцан ярианы урт

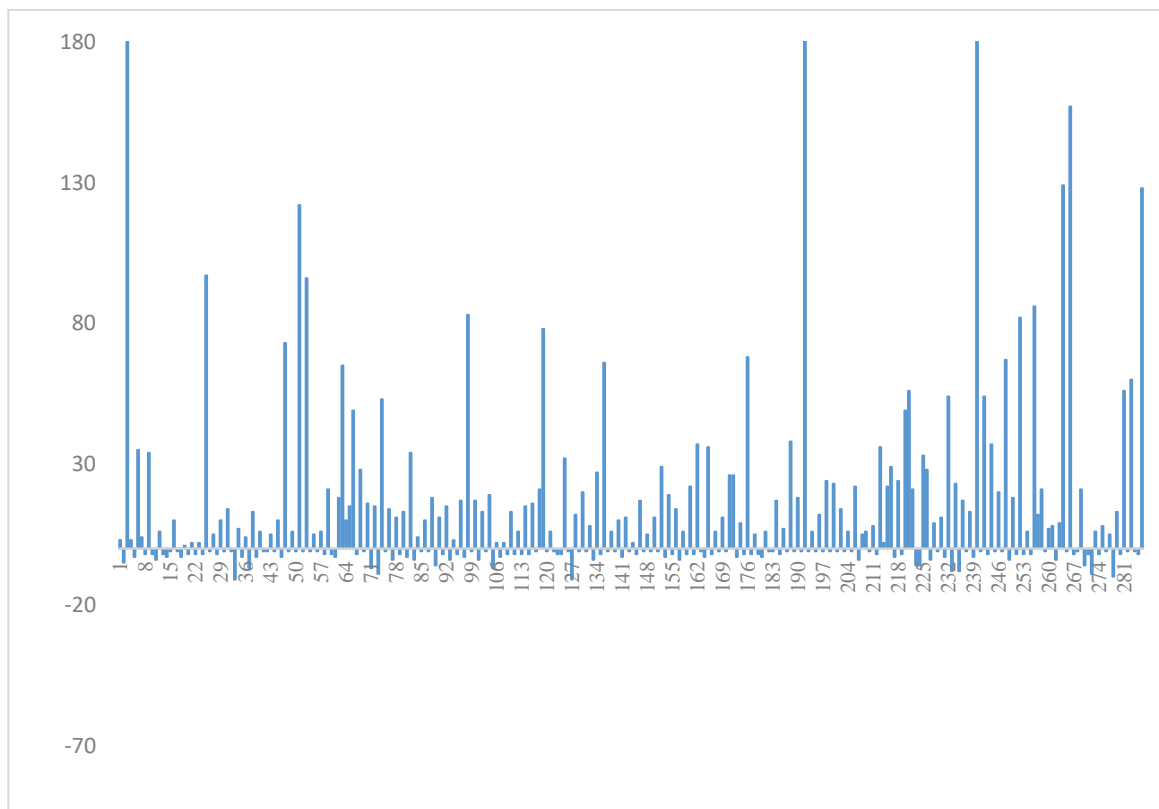


График 2. Багш, суралцагчдын хэлсэн нийт үгийн урт

Суралцагчийн суралцахуйн амжилтыг хиймэл оюуны тусламжтай таамаглах нь

Н.Даваасүрэн^а, Д.Буянтогтох^б^аМэдээлэл Компьютерийн ухааны тэнхим МУИС, ХШУИС^бМБУС, Мэдээлэлзүйн тэнхимХолбоо барих зохиогч: davaasuren.n@seas.num.edu.mn

Хураангуй

Боловсрол дахь өгөгдлийн олборлолтын хэрэглээ өсөн нэмэгдсэнээр хиймэл оюуны тусламжтайгаар суралцагчийн суралцахуйн амжилтыг илүү нарийн таамаглах, цахим сургалтын орчинд суралцагч загварыг шинээр байгуулах боломж бүрдэж байна. Энэ судалгаагаар сургалтын удирдлагын систем ашиглан заасан цахим хичээл дэх суралцагчийн өгөгдлөөр суралцагчийн амжилтыг нейрал сүлжээний тусламжтайгаар таамаглахыг зорилоо.

Түлхүүр үг

Хиймэл нейрал сүлжээ, боловсролын өгөгдлийн олборлолт, суралцагчийн амжилтын таамаглал, хамгийн багадаа 5 үг болон холбоос байна.

Удиртгал

Улс орны засгийн газар, жижиг дунд бизнес, корпорац, сургалтын байгууллагууд асар их өгөгдлүүд хувь хүмүүс өдөр тутамд бий болгож байна. Их өгөгдөл өдөр тутамд бий буй нэг салбар боловсролын салбар. Энд суралцагчийн, хичээл сургалтын, сургуулийн удирдлагын системийн гэх мэт асар их хэмжээний өгөгдөл бий болж тэдгээр өгөгдлүүдийг боловсруулах чиглэгдсэн өгөгдлийн олборлолтын судалгаа шинжилгээнүүд хийгдэж байна. Боловсролын өгөгдлийн олборлолтыг Бэйкэр нар “Боловсролын салбараас бий болсон, онцлог өгөгдлүүдийг судалж, танин мэдэх судалгааны аргуудын хөгжүүлэх, суралцагчийн суралцах зан төлөвийг ойлгоход эдгээр судалгааны аргуудыг ашиглахад чиглэгдсэн шинэ салбар юм” гэж тодорхойлжээ [1].



Зураг 1. Боловсролын өгөгдлийн олборлолттой холбоо бүхий салбарууд [2]

Энэхүү өгүүлэл бичих заавар нь (paper template) IEEE-ийн олон улсын хурлын стандарт загварыг орчуулан бэлтгэсэн болно.

Боловсролын салбар дахь өгөгдөл нь онлайн хичээл, сургалтын удирдлагын систем, их хэмжээний нээлттэй хичээл зэрэг сургалтын олон төрлийн өгөгдлөөс бий болдог. 2014 онд ECAR (Educause Center for Analysis and Research)-ийн хийсэн судалгаанд АНУ-ын 800 орчин их дээд сургууль, 17,000 орчим багш, судлаачид, 75,000 гаруй суралцагч хамрагдсан бөгөөд тэдгээр их дээд сургуулийн 99%, нийт багш нарын 85%, суралцагчдын 83% сургалтын удирдлагын системийг ашиглаж байгаа гэсэн үр дүн гарчээ. [3]

Сургалтын удирдлагын систем(Lms)

Танхимын хичээл, цахим хичээл болон хосолсон сургалтад хамгийн түгээмэл ашиглагдаж буй нь Learning Management System (LMS) буюу Сургалтын Удирдлагын Систем (СУС). СУС буюу цахим сургалтын платформ нь багш нар өөрсдийн хичээлийг удирдан зохион байгуулахад туслах зориулалт бүхий программ бөгөөд хичээлийн агуулгыг удирдан зохион байгуулахад чиглэгдсэн бүрэн хэмжээний хэрэгслүүдээс бүрддэг.

Сургалтын удирдлагын систем нь сургалтын үйл ажиллагааг зохион байгуулахаас гадна суралцагчийн үйл ажиллагаатай холбоотой суралцагч системд нэвтэрснээс эхлээд хичээлийн агуулгуудад ямар үйлдэл хийсэн, тухайн агуулгад хэчнээн хугацаа зарцуулсан, сорил даалгаврыг хэрхэн ямар үнэлгээтэй гүйцэтгэсэн зэрэг олон өгөгдлийг recording/хадгалж авдаг. Ингэснээр суралцагчийн суралцахуйн үр дүнг таамаглах, суралцахуйн зан төлөвийг тодорхойлох, багш нарын цахим сургалтыг хэрэглээ гэх мэт олон судалгаанд тухайн өгөгдлүүдийг ашиглаж байна. Govindasamy.K нар суралцагчийн суралцахуйн өгөгдөлд багцлалтын алгоритмыг харьцуулж судалсан [4]. Мөн L.Chen, M.Chi нар Bayesian Knowledge Tracing (BKT) загварыг Recurisve Neural Network(RNN) болон Long Short Term Memory (LSTM) [5] загваруудтай харьцуулах замаар суралцахуйн үр дүнг эрт илрүүлэх таамаг дэвшүүлсэн байдаг. Ojo Grace, Funmilay нар регрессийн алгоритмуудыг харьцуулах замаар суралцагчийн амжилтыг таамаглах судалгаа хийсэн [6]. Islamovic, Suknovic нар танхимын хичээл дэх суралцагчдын үнэлгээнд ангилалтын алгоритм ашиглан таамаглал хийсэн байна [7].

Нейрал сүлжээ

Нейрал сүлжээ эсвэл Хиймэл Нейрал Сүлжээ (Artificial neural networks - ANNs) нь машин сургалтын дэд салбар бөгөөд өөр хоорондоо уялдаа холбоо бүхий сүлжээнүүдээс тогтох, шинээр суралцах чадвар бүхий тооцооллын загвар юм. Өөрөө суралцах болон уян хатан дасан зохицох чадвар зэрэг нь хүндрэлтэй асуудлыг үр дүнтэй шийдэх боломж олгодог [8] бөгөөд машин сургалтын ангилалтын алгоритмуудаас илүү үр дүнтэй [9].

Хиймэл нейрал сүлжээ нь хүн, амьтны тархийг бүрдүүлдэг биологийн нейрал сүлжээнээс санаа авч загварчилсан тооцооллын математик загварын систем. Хиймэл нейрал сүлжээ ашиглан таамаглах, ангилалт хийх процесс нь 2 үе шаттай. Эхний үе шат нь оролтын өгөгдөл болон гаралтын үр дүнгийн хооронд уялдаа бий болгож нейронуудыг холбосон жин(weight)-үүдийн хэмжээг сургалтаар тогтоогдох, хоёр дахь нь сургалтын явцад бий болсон сүлжээгээр шинэ өгөгдлийг ангилах, таамаглах үйл явц. Хиймэл нейрал сүлжээний олон алгоритмүүд бий ч фийдфорвард нейрал сүлжээ(ФНС) буюу (feedforward neural networks -FNNs) хамгийн түгээмэл ашиглагддаг. ФНС -ний хувьд алдааны функц E-ийн утга хамгийн бага

$$w^* = (w^*_1, w^*_2, \dots, w^*_n) \in \mathbb{R}$$

олохыг зорьдог.

$$w^* = \min_{w \in \mathbb{R}} E(w),$$

E - нь сургалтын олонлогийн бүх тохиолдлуудын хувьд квадрат ялгавруудын нийлбэрээр тодорхойлогдох алдаагаар хэмжигдэнэ.

$$E(w) = \sum_{p=1}^P \sum_{j=1}^{N_L} (y_{j,p}^L - t_{j,p})^2$$

Энд $y_{j,p}^L$ нь L дүгээр давхаргын - дүгээр нейрон гаралтын үр дүн бол, N_L -гаралтын давхарга дээрх нейроны тоо, $t_{j,p}$ -нь оролтын p зүй тогтол дахь гаралтын давхаргын j -дүгээр нейроноос гарах ёстой үр дүн бөгөөд P нь сургалтын олонлогт ашиглагдсан зүй тогтлын тоог илэрхийлнэ.

Алдааны процессийг хамгийн бага байлгах үр дүнг сайжруулах 2-р зэргийн уламжлалыг ашигласан бэкронпэгэйшин (Backpropagation) олон хувилбарууд бий.

Судалгааны өгөгдөл

Судалгаанд ашиглагдсан өгөгдөл нь 2020-2021 оны хичээлийн жилд МУБИС-ийн “Цахим сургалтын арга зүй” хичээлийн Канвас сургалтын удирдлагын систем дээрх 112 суралцагчийн өгөгдөл юм. Судалгааны өгөгдлийн параметрууд болон утгын хязгаарыг ХҮСНЭГТ 1-д харуулав. Ижил төстэй судалгаануудаас ялгаатай нь энэ судалгааны өгөгдөл нь сургалтын удирдлагын системээс цахим систем дэх нийт үнэлгээ/overall course grade, даалгавар хугацаандаа илгээсэн байдал assignment on time percent, оролцоо/participations, агуулга үзэлт/pageviews

параметрууд, багшийн үнэлгээний параметрууд болох ирц/attendance, явц болон бие даалт/assignments, шалгалт/quiz or exams, эцсийн үнэлгээ/final grade мэдээлэлтэй хослуулан бөгөөд эцсийн таамаглалыг тодорхойлох амжилт/target параметруудээр тооцоололт хийгдсэн.

ХҮСНЭГТ I.

Атрибут	Хаанаас	Утгын муж
Суралцагчийн Id/Canvas user id	СУС	Дугаар/id
Системийн үнэлгээ/Overall course grade	СУС	0-100
Даалгавар илгээсэн/Assignment on time percent	СУС	0-100
Хичээлийн агуулга үзэлт/Page Views	СУС	0-1157
Оролцоо/Participations	СУС	0-33
Ирц/Attendance	Багш	0-15
Даалгавар/Assignments, Projects	Багш	0-50
Шалгалт/Quiz, Exam	Багш	0-35
Дүн/Grade	Багш	0-100
Амжилт/Target	Багш	0-1

Дүн шинжилгээ

Судалгаанд Google-Colab дээр пайтон хэлийг ашигласан бөгөөд Theano, Tensorflow, Keras сангуудын тусламжтайгаар нейрал сүлжээ байгуулж боловсруулалт хийлээ. Нейрал сүлжээг Sequal модулийн тусламжтайгаар үүсгэсэн бөгөөд нейрал сүлжээний давхарга (layer)-ийг Dense модулиар, далд давхаргуудыг (hidden layers) Rectifier идэвхжүүлэлтийн функцээр үүсгэж, харин үр дүнгийн буюу гаралтын давхаргад (output layer) Sigmoid идэвхжүүлэлтийн функц ашиглалаа. Нейрал сүлжээний сургалтыг 100 эпохиэр (epoch) гүйцэтгэсэн бөгөөд гүйцэтгэлийн алхмууд болон тэдгээрийн үр дүнг дараах хүснэгтэд тоймлон харуулав. Энэ хүснэгтэд сургалтын явцыг зөвхөн эхний 3 болон сүүлийн 3 эпохи тус бүрийн хувьд алдааны хэмжээ(loss result) болон оновчлолын (accuracy)-ийн утгыг харуулсан.

ХҮСНЭГТ II. СУРГАЛТЫН ҮР ДҮН АЛХАМ БҮРЭЭР

```
Epoch 1/100
2/2 [=====] - 1s 8ms/step - loss: 0.9195 - accuracy: 0.1897
Epoch 2/100
2/2 [=====] - 0s 6ms/step - loss: 0.9025 - accuracy: 0.2069
Epoch 3/100
2/2 [=====] - 0s 6ms/step - loss: 0.8857 - accuracy: 0.2069
. . .
Epoch 98/100
2/2 [=====] - 0s 4ms/step - loss: 0.1732 - accuracy: 0.9655
Epoch 99/100
2/2 [=====] - 0s 10ms/step - loss: 0.1707 - accuracy: 0.9655
Epoch 100/100
2/2 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 0.1683 - accuracy: 0.9655
```

Сургалтын олонлог (training set) дээр байгуулсан моделийг тестийн олонлог дээрхи өгөгдлүүд үр дүн болон дээр таамаглал дэвшүүлэхэд дараах үр дүн гарав.

```
[ ] y_pred = ann.predict(X_test)

[ ] y_pred
```

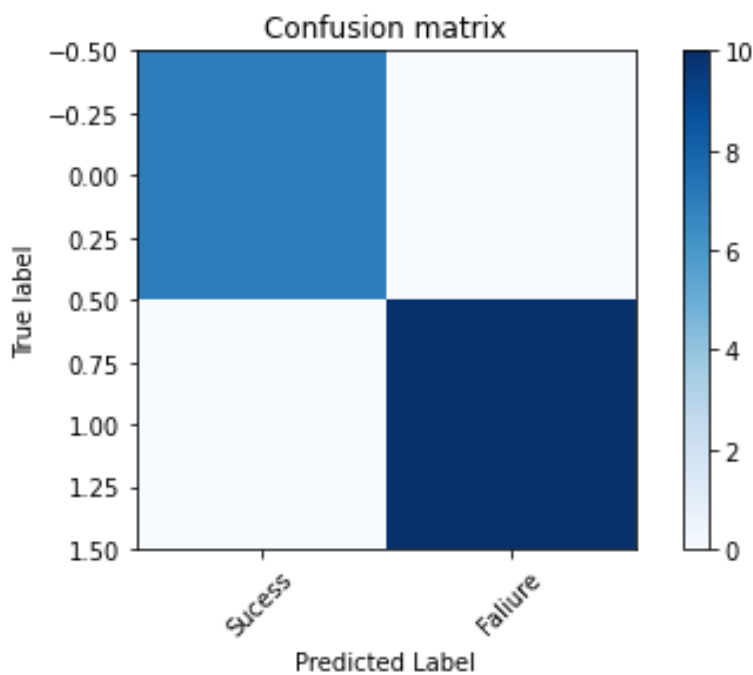
```
array([[0.07105279],
       [0.11290509],
       [0.10757667],
       [0.9790887 ],
       [0.14107844],
       [0.12847891],
       [0.8171854 ],
       [0.9782859 ],
       [0.4643688 ],
       [0.93179095],
       [0.9754096 ],
       [0.31566054],
       [0.9708476 ],
       [0.8418428 ],
       [0.9675723 ],
       [0.75533056],
       [0.97806907]], dtype=float32)
```

```
[ ] y_pred = (y_pred > 0.5)
print(np.concatenate((y_pred.reshape(len(y_pred),1),
                       y_test.reshape(len(y_test),1)),1))
```

```
[[0. 0.]
 [0. 0.]
 [0. 0.]
 [1. 1.]
 [0. 0.]
 [0. 0.]
 [1. 1.]
 [1. 1.]
 [0. 0.]
 [1. 1.]
 [1. 1.]
 [0. 0.]
 [1. 1.]
 [1. 1.]
 [1. 1.]
 [1. 1.]
 [1. 1.]
```

Зураг 2. Тестийн олонлог дээрх таамаглал

Сургалтын олонлог дээр байгуулсан моделийн тест олонлог дээрх үр дүнг үнэлсэн конфушин матрицийн (confusion matrix) үр дүн дараах зургаас харагдана.



Зураг 3. Конфушин матриц

Дүгнэлт

Энэ судалгаагаар боловсролын салбар дахь сургалтын өгөгдлийн олборлолт, цахим сургалтаас суралцахуйтай холбоотой ямар өгөгдлүүд гарч болох, тэдгээрийг хиймэл оюун машин сургалтад ашиглаж суралцахуйн үр дүнг хэрхэн таамаглаж болохыг харуулахаар зорилоо. Сургалтын үр дүн хэт өндөр (0.96) байгаа нь судалгааны өгөгдөл хангалттай их биш учир хэт нарийвчлалтай модель (overfitting) үүссэн байх магадлалтай. Мөн нейрал сүлжээний оролтын параметр цөөн байгаа нь ч нөлөөлсөн байх. Цаашид хийх судалгааг сургалтын систем дэх суралцагч нэг бүрээр илүү олон параметрууд тодорхойлох, гаралтын үр дүнг олон төрлөөр ангилсан нейрал сүлжээний загвар бий болгох шаардлагатай гэж үзэж байна.

Ном зүй

- P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw, eds., *International encyclopedia of education* (Amsterdam: Elsevier Academic, 2010).
- A. Bovo, S. Sanchez, O. Heguy, & Y. Duthen, Clustering moodle data as a tool for profiling students. *2013 Second Int. Conf. E-Learn. E-Technol. Educ. ICEEE* (Lodz, Poland: IEEE, 2013), pp. 121–126. <https://doi.org/10.1109/ICeLeTE.2013.6644359>.
- J. Rhode, S. Richter, P. Gowen, T. Miller, & C. Wills, Understanding Faculty Use of the Learning Management System. *Online Learning*, **21** (2017). <https://doi.org/10.24059/olj.v21i3.1217>.
- K. Govindasamy, T. Velmurugan, & D. G. V. College, analysis of student academic performance using clustering techniques. (n.d.) 16.
- L. C & C. M, A Comparisons of BKT, RNN and LSTMfor Learning Gain Prediction. *c Springer International Publishing AG*, (2017) 536–539. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61425-0_58.
- O. G. Funmilayo, student’s performance prediction using multiple linear regression and decision tree. **8** (2019) 13.
- S. Isljamovic & M. Suknovic, predicting students’ academic performance using artificial neural network : a case study from faculty of organizational sciences. (2014) 5.
- C. M. Bishop & P. of N. C. C. M. Bishop, *Neural Networks for Pattern Recognition* (Clarendon Press, 1995).
- B. Lerner, H. Guterman, M. Aladjem, & I. Dinstein, A comparative study of neural network based feature extraction paradigms. *Pattern Recognition Letters*, **20** (1999) 7–14. [https://doi.org/10.1016/S0167-8655\(98\)00120-2](https://doi.org/10.1016/S0167-8655(98)00120-2).

Predicting learner’s success with Neural network analysisN.Davaasuren.N^a, Buyantogtokh.D^b^aDepartment of Informatics and Computer Science, School of Applied Science, NUM^bDepartment of Informatics, SMNS, MNUE

davaasuren.n@seas.num.edu.mn

Abstract

Due to the significant increase of data in education and the importance of data mining in education, predicting student success using artificial intelligence and neural network has been made more accurate and creating new student models possible. This study aimed to predict student success using neural networks from student data in e-learning courses in a learning management system.

Keywords:

Artificial Neural Network, Education Data Mining, Predicting student performance

Цахим хэрэглэгдэхүүний туршилт, үр дүн (МХТ хичээлийн жишээн дээр)

Т.Батболд^а, А.Төрбат^а, Б.Бадамсүрэн^а, Т.Уламбаяр^а

^аМУБИС, Мэдээлэл зүйн тэнхим

Холбоо барих зохиогч: batbold.T@msue.edu.mn

Хураангуй

Дэлхийн хөгжлийн чиг хандлага, одоогийн нөхцөл байдал зэргээс шалтгаалан боловсролын салбарт технологийн дэвшилд суурилсан цахим болон онлайн хэлбэрийг нэвтрүүлэх хэрэгцээ бий болсоор байна. Сургалтын энэ хэлбэрийг амжилттай хэрэгжүүлэхэд оюутан суралцагчдын суралцах арга барил, мэдээллийн технологийг ашиглах чадвар чухлаар тавигдаж байна. Өгүүлэлд МХТ хичээлийг онлайн сургалтыг хэрэгжүүлэх явцад оюутнуудад тулгарч буй асуудлуудыг тодруулж хичээлийн цахим агуулгыг сайжруулах зорилгоор авсан судалгааны үр дүнг танилцуулж байна. Судалгааг МУБИС-ийн Багшийн сургуулийн I курсийн 142 оюутнуудаас Google Form ашиглан авч, үр дүнд статистик боловсруулалт хийсэн. Судалгааны үр дүн нь хичээлийн онцлогоос шалтгаалаад компьютер, интернэт шаардлагатай, видео болон уншиж судлах материалыг татаж авахаар байршуулах нь зохимжтой гэдэг нь харагдаж байна.

Түлхүүр үг

Онлайн сургалт, дасгал ажил, хэрэглэгдэхүүн, мэдээлэл харилцааны технологи

Удиртгал

Дэлхий нийтийн цахим сургалт нь e-Learning буюу цахим сургалт, m-Learning буюу хөдөлгөөнт-сургалт, smart-Learning буюу ухаалаг гар утасны сургалт гэх мэт хөгжлийн хэд хэдэн шатыг туулсан бөгөөд ойрын ирээдүйд u-Learning буюу хүссэн газраасаа хүссэн төхөөрөмжөө ашиглан суралцах боломжийг олгох сургалт болон хөгжиж байна. Монгол Улсын хувьд 2005 онд Монгол Улсын Засгийн Газраас гаргасан Цахим Монгол үндэсний хөтөлбөрийн нэг зорилт нь зайн сургалт юм. Гэвч энэхүү зорилтыг биелүүлэхийн тулд үндэсний хэмжээнд төдийлөн дорвитой арга хэмжээ аваагүй, зөвхөн зарим их, дээд болон дунд сургуулиуд, төрийн бус байгууллагууд, компаниуд өөрсдийн боломжийн хэрээр онлайн сургалтыг хөгжүүлэхээр мэрийн ажиллаж байна (Б.Уугангэрэл, 2013). Цар тахал гарснаар дэлхий нийтээр хөл хорионд орж урьд өмнө байгаагүй шинэ нөхцөл байдалд шилжсэнээр цахим, онлайн боломжуудыг хэрэглэх зайлшгүй шаардлага тулгарсан. Иймээс бүх шатны боловсролын байгууллагууд хичээл, сургалтаа онлайнээр зохион байгуулж, өөрсдийн онцлогт тохирсон сургалтын систем, хэрэгслүүд ашиглан үйл ажиллагаагаа тасалдалгүй явуулахыг эрмэлзэн ажиллаж байна. Онлайн сургалтын явцад суралцагчдын амжилт, сэтгэл ханамжид тэдний сурах арга барил ихээхэн нөлөөлөх гол хүчин зүйлүүдийн нэг юм. Иймээс оюутан бүр өөрийн гэсэн суралцах арга баритай тул онлайн сургалтад суралцагчийн сурах арга барилыг тооцож, хичээлийн материалаа тооцох нь зүйтэй. Онлайнээр амжилттай суралцахад бие даан суралцах чадвар, хувийн зохион байгуулалт, оюутнуудын суралцах эрмэлзэл, хандлага нь МХТ хэрэглэх чадвар, технологийн бэлэн байдлаас хамаарч байгааг харуулсан судалгаанууд хийгдсэн байна (Эрхбаяр, С., Нямсүрэн, Ц., Гэрэлтуяа, Ц., Баттогтох, Ц., 2021). Сүүлийн жилүүдэд онлайн сургалтыг зохион байгуулахтай холбоотойгоор МУБИС нь Онлайн/зайн сургалтын журмыг 2019 онд боловсруулан хэрэгжүүлж эхэлсэн. МУБИС-ийн хувьд онлайн сургалтад өөрийн СУМС, Microsoft Teams программыг ашиглан сургалтаа тасралтгүй зохион байгуулсан. Иймээс онлайн сургалтын үе дэх МХТ хичээлийн хэрэглэгдэхүүнийг туршиж, сайжруулах боломжийг илрүүлэхийг зорьсон.

Судалгааны арга зүй

Судалгааг асуулгын аргаар нээлттэй болон хаалттай 23 асуулт боловсруулж, МУБИС-ийн Багшийн сургуулийн I курсийн 142 оюутнаас онлайнгаар авсан. Асуулгыг МХТ хичээлийн 6 бүлэг сэдвийн хүрээнд Google Form-оор авч, SPSS болон Excel программ ашиглан статистик боловсруулалт хийж, үр дүнг эргэцүүлэн дүгнэлт хийх аргыг ашиглав.

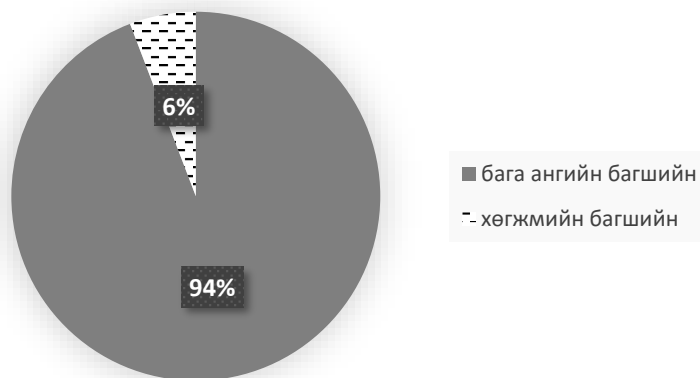
Судалгааны үр дүн

Статистик боловсруулалт хийсэн судалгааны зарим үр дүнгээс дурдъя. Найдвартай байдлын шинжилгээ хийхэд Cronbach's Alpha 0.938 гарч байгаа нь судалгааны асуулгын дотоод зохицол найдвартай гэдгийг илэрхийлж байна.

Хүснэгт 1. Cronbach's Alpha

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.938	.963	21

Судалгааг бага ангийн болон хөгжмийн багшийн мэргэжлээр суралцаж буй оюутнуудаас түүвэрлэн авч, үр дүнг боловсрууллаа. Судалгаанд бага ангийн багшийн 131, хөгжмийн багшийн 11 оюутан хамрагдсан байна.

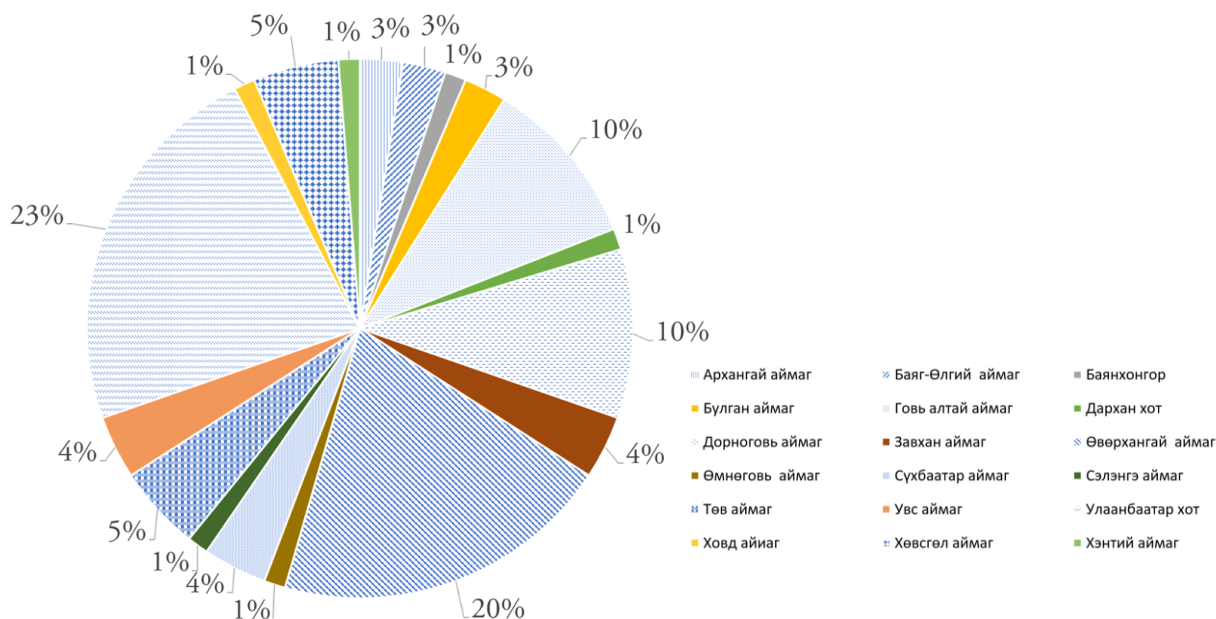


Зураг 1. Суралцаж буй мэргэжил

Хичээл судалж буй байршил /аймаг, хот/:

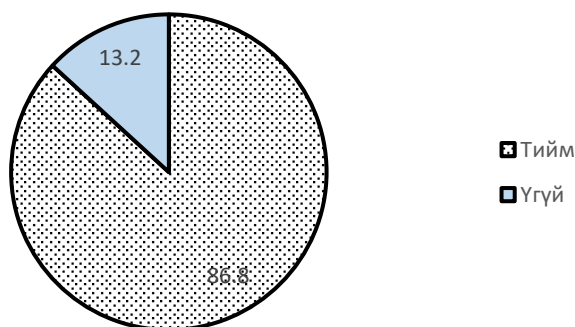
Хичээл судалж буй байршлыг авч үзвэл Улаанбаатар хот болон 18 аймагас хамрагдсан. Говьсүмбэр аймгаас оролцоогүй. Суралцагчдын 18% нь Улаанбаатар хотоос 82% нь хөдөө орон нутгаас оролцсон байна.

Байршил



Зураг 2. Суралцаж буй байршил

Судалгаанд хамрагдсан оюутнуудын 86.8% нь эхний долоо хоногт хичээлийн стандартаа судалсан гэж хариулжээ.



Зураг 3. Стандарттай танилцсан байдал

МХТ хичээлийг онлайнаар судлахад оюутнуудад тулгарч буй асуудлыг тодруулах зорилгоор дараах асуултуудыг авсан. Тухайлбал,

Хичээлийн бие даан хийх ажлуудыг гүйцэтгэхэд ямар хүндрэл тулгарсан бэ? гэсэн асуултад дараах бэрхшээлүүд тулгарч байна гэж хариулсан.

- Асуудал байхгүй,
- Зарим дасгалуудаа ойлгоогүйгээс болж хийхэд бага зэрэг хүндрэлтэй байсан,
- Компьютер байхгүй болохоор багшийн өгсөн үүрэг даалгаврыг хийж чаддаггүй,
- Хичээлийн материал татаж авдаг байх,
- Зарим удирдамжаа ойлгоход бэрх байсан,
- Унших даалгавар их,
- Утсаар үзэх боломжтой,
- Компьютерийн мэдлэг хангалттай биш,
- Өөрөөс шалтгаалах асуудал байсан гэж бодож байна,
- Бие даан гүйцэтгэх дасгалд алхамчилсан заавар байхгүй байсан,

- Дуу, видео оруулах,
- Программ олохгүй, суухгүй байх,
- Интернет орчин муу, мэдээ мэдээлэл дутмаг,
- Компьютер байхгүй дата маш их зарцуулдаг, гацдаг.

Хүснэгт 2. Хичээлийн бие даан хийх дасгал ажлуудын гүйцэтгэл

Хичээлийн бие даан хийх дасгал ажлуудыг гүйцэтгэл хүндрэлтэй байсан уу?	1 бүлэг	2 бүлэг	3 бүлэг	4 бүлэг	5 бүлэг	6 бүлэг
Үгүй	53	120	130	73	123	111
	37.3%	84.5%	91.6%	51.4%	86.6%	78.2
Тийм	89	22	12	69	19	31
	62.7%	15.5%	8.4%	48.6%	13.4%	21.8

Судалгаанд оролцогчдын 62.7% нь 1-р бүлэг, 48.6% нь 4-р бүлгийн бие даан хийх дасгал ажлуудыг хүндрэлтэй байсан гэж хариулжээ.

Мэдээллийн технологийн үндсэн ойлголт бүлэг сэдэв нь уншиж судлах онолын мэдээлэл харьцангуй ихтэй, хийх даалгавар бага байдаг. Тухайлбал, техник хангамж сэдвийн хувьд компьютерийн эд ангиудын талаар унших, бичих даалгавар зонхилж байсан нь бие даан хийх дасгалуудыг гүйцэтгэхэд хүндрэлтэй гэж үзэх талтай.

Хүснэгтэн мэдээлэл боловсруулах технологи бүлэг сэдвийн бие даан хийх даалгаврыг гүйцэтгэхэд хүндрэлтэй гэж 48.6 хувь хариулсан байна. Хичээл дээр хийх дасгал ажлуудыг алхамчилсан загвар байдаг бол харин бие даан гүйцэтгэх даалгаварт хийх загвар хүснэгтийг санал болгож, бичих томъёо функцийг зааврыг оруулдаггүй нь нөлөөлж болох юм.

Хүснэгт 3. Бие даалт - 1, 2-ын удирдамж ба үнэлгээ

БИЕ ДААЛТ - 1, 2-ын УДИРДАМЖ ба ҮНЭЛГЭЭ хэрэглэхэд ойлгомжтой үр дүнтэй байв уу?	БИЕ ДААЛТ - 1 хариултын тоо	БИЕ ДААЛТ - 2 хариултын тоо	Хувь
Тийм	118	108	79.5%
Үгүй	24	34	20.5%

Судалгаанд оролцогчдын 79.5 хувь нь Бие даалтын удирдамж, үнэлгээг хэрэглэхэд ойлгомжтой байсан гэж хариулжээ.

Хүснэгт 4. Дасгал ажлын гүйцэтгэл 6 бүлэг сэдвээр /хувиар/

Хичээлийн онолын агуулгыг судалж дасгал ажлуудыг гүйцэтгэхэд ойлгомжтой байсан уу?	1 бүлэг	2 бүлэг	3 бүлэг	4 бүлэг	5 бүлэг	6 бүлэг	Дундаж
Тийм	94.3%	82.4%	94.2%	83%	86.8%	80.4%	86.9%
Үгүй	5.7%	17.6%	5.8%	17%	13.2%	19.6%	13.2%

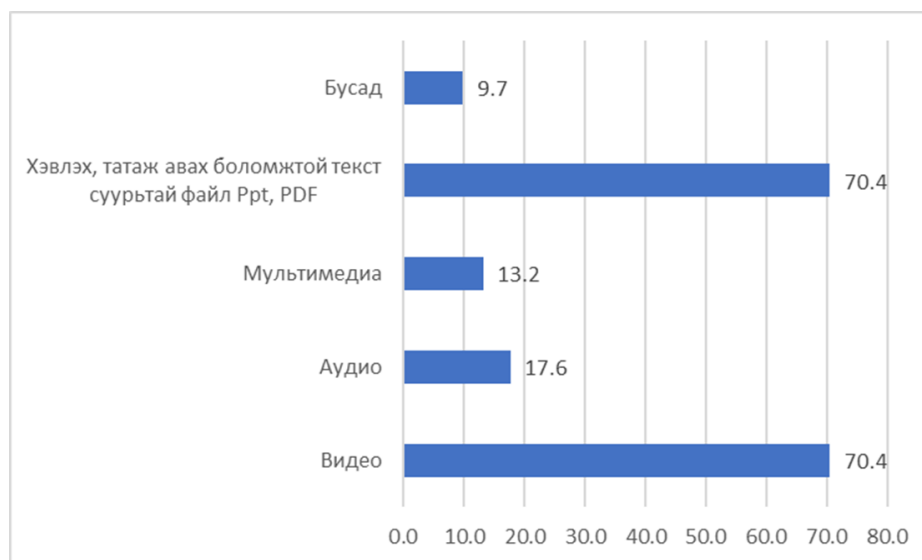
Оюутнуудын 86.9% хичээлийн онолын агуулгыг судалж дасгал ажлуудыг гүйцэтгэхэд ойлгомжтой байсан гэсэн боловч 6-р бүлгийн дасгал ажлын хувьд хамгийн өндөр буюу ойлгомжгүй гэж 19.6% нь хариулсан. Уг бүлэг сэдвийн сургалтын хэрэглэгдэхүүн боловсруулах, хүснэгтэн мэдээлэл боловсруулах, илтгэл танилцуулга болон сургалтын цахим материал боловсруулах зэрэг ухагдахуун нь компьютер ашиглан хийж гүйцэтгэх шаардлага тулгардаг. Энэ нь онлайнаар суралцаж буй оюутнуудад хүндрэл үүсэх нэгэн шалтгаан болж байна.

Хүснэгт 5. лаборатори ажлын хэлбэр 6 бүлэг сэдвээр /хувиар илэрхийлсэн

Хичээлийн лаборатори ажлууд ямар хэлбэрээр байвал илүү үр дүнтэй байх вэ?	1 бүлэг	2 бүлэг	3 бүлэг	4 бүлэг	5 бүлэг	6 бүлэг	Дундаж
Видео	67.9%	66%	69.8%	69.8%	73.6%	75.5%	70.4%
Аудио	15.1%	11.3%	18.9%	20.8%	20.8%	18.9%	17.6%
Мультимедиа	5.7%	15.1%	15.1%	17%	9.4%	17%	13.2%
Хэвлэх, татаж авах боломжтой текст суурьтай файл Ppt, PDF	69.8%	69.8%	75.5%	66%	67.9%	73.6%	70.4%
Бусад	5.7%	9.4%	11.3%	13.2%	9.4%	9.4%	9.7%

6 бүлэг хичээлийн лаборатори ажлын хэлбэрийг нэгтгэн харахад давхардсан тоогоор 70.4% видео болон хэвлэх, татаж авах боломжтой хэлбэрээр өгвөл илүү үр дүнтэй гэж хариулсан байна. Эндээс оюутнууд дахин давтан үзэх, өөрийн хурдаар суралцахад лаборатори ажлын материалууд дээрх хэлбэрээр байх нь чухал гэдэг нь харагдаж байна.

Суралцагчдын уншиж, бичих, ойлгох чадвар харилцан адилгүй байдаг учраас хичээлийн материалыг видео, уншиж судлах, татаж авах байдлаар СУМС-д байршуулах нь тохиромжтой болохыг харууллаа.



Зураг 4. Лаборатори ажлын хэлбэр

Дүгнэлт

Мэдээллийн технологийн үндсэн ойлголт, хүснэгтэн мэдээлэл боловсруулах технологийг эзэмшүүлэхэд томьёо, функц оруулах, тооцоолол хийх мэдлэг, чадварыг дээшлүүлэхэд анхаарч ажиллах шаардлагатай гэдэг нь дээрх судалгааны үр дүнгээс харагдсан.

Онлайн сургалтыг амжилттай, үр дүнтэй явуулахад сургалтын хэрэглэгдэхүүн их чухал. Оюутнуудын өгсөн судалгаанаас харахад видео, уншиж судлах материал их, татаж авах боломжтой байдлаар СУМС-д байршуулахыг дийлэнх буюу 70.4% нь дэмжиж илүү үр дүнтэй гэж үзжээ. Иймд видео хичээл хийх, нэмэлт ашиглах эх сурвалж материалыг тодорхой өгөх, интернетийн хурд, найдвартай ажиллагааг хангах нь чухал юм. МХТ хичээл дээр компьютер ашиглан дадлага хийж мэдлэг, чадвараа бататгах тал дээр дутагдалтай байгааг судалгааны үр дүнгээс харж болно.

Ном зүй

- Эрхбаяр, С., Нямсүрэн, Ц., Гэрэлтуяа, Ц., Баттогтох, Ц. (2021). Онлайн харилцааны программуудын харьцуулсан судалгаа, microsoft teams программыг онлайн хичээлд ашигласан туршлага. Нээлттэй боловсрол эрдэм шинжилгээний бичиг.
- Цэдэвсүрэн, Д. (2020). Суурь боловсролын мэдээллийн технологийн хөтөлбөрийн хэрэгжилтэд тулгарч буй асуудлын судалгаа. МУБИС-ийн МБУС-ийн эрдэм шинжилгээний сэтгүүл. №6, 79-86
- Нямсүрэн, Ц., Эрхбаяр, С нар., (2021). Онлайн сургалтын нөхцөл байдлын судалгаа. МУБИС-ийн МБУС-ийн эрдэм шинжилгээний сэтгүүл. №7, 40-48
- Төгсөө, Ж., Оюун-Эрдэнэ, Т., Сайнзаяа, С. (2020). Танхим болон цахим хосолсон сургалтын онол, арга зүйн зарим асуудал. Article info: Mandakh Research, Vol.04, HUM 2
- Уугангэрэл, Б. (2013). Цахим сургалтыг хөгжүүлж буй туршлага: ану, бнсу болон монголын зарим жишээн дээр. Монголын хүн амын сэтгүүл. №390

Test and results of electronic materials/applications

Batbold.T^a, Turbat.A^a, Badamsuren.B^a, Ulanbayar.T^a

^aDepartment of Informatics, SMNS, MNUE

Corresponding author: batbold.T@msue.edu.com

Abstract

Due to global development trends and current conditions, there is a need to introduce electronic and online formats based on technological advancements in education sector. Students' learning strategies and ability to use information technology are considered to be important for the successful implementation of this form of education. The article presents the result of the research conducted in order to improve the online content of the course by clarifying the problems faced to students during the implementation of online ICT course.

The survey was taken from 142 freshmen of the Teacher's School of Mongolian National University of Education using Google Form, and the results were statistically processed. The results of the research show that depending on the nature of the course, computer device and internet access are required as well as it is appropriate to upload video and reading materials that downloadable.

Keywords:

Online training, exercises, materials, information and communication technology

Цахим өгөгдлийн солилцоо ба түүний хэрэглээ

Ц.Хатанхангай
СЭЗИС

Холбоо барих зохиогч: khatankhangai@gmail.com

Хураангуй

Аж үйлдвэрийн IV хувьсгал, дижитал шилжилтийн нөлөөгөөр төрөл бүрийн өгөгдлүүдийг цаг тухай бүрд нь бүртгэх, боловсруулах, солилцох хэрэгцээ улам бүр өсөн нэмэгдсээр байна. Бизнесийн ажил гүйлгээний үндэс болсон анхан шатны баримтуудыг цаасан хэлбэрээр бэлтгэж, компьютерт бүртгэдэг уламжлалт арга барил өөрчлөгдөн ажил гүйлгээ гарсан тухайн агшинд компьютерт мэдээг бүртгэсний дараа баримтыг цаасан болон цахим хэлбэрээр бэлтгэх нь түгээмэл үзэгдэл болжээ. Харилцагч байгууллагуудын хооронд хийгдсэн ажил гүйлгээний баримтын мэдээг цаг тухайд нь бага зардлаар оновчтой солилцох асуудал чухал юм. Цар тахлын нөлөөгөөр харилцагч байгууллагуудын хооронд мэдээг цахимаар солилцох, төлбөр тооцоог түргэн шуурхай гүйцэтгэх, авлага, өглөгийг тулган баталгаажуулах ажлыг цахимаар хийх хэрэгцээ шаардлага амьдралаас урган гарч ирсэн билээ.

Энэхүү судалгааны ажлаараа орчин үеийн ААН-үүдийн тооцоо нийлэх, мэдээлэл солилцох ажлыг ихээхэн хөнгөвчилдөг ELECTRONIC DATA INTERCHANGE буюу ЦАХИМ ӨГӨГДЛИЙН СОЛИЛЦОО /ЦӨС/ -ны талаар онолын судалгаа хийлээ. Мөн харилцагчийн тооцооны үлдэгдлийг баталгаажуулах ажлыг цахим хэлбэрээр хийж гүйцэтгэх боломжийг Монгол улсын сүлжээ дэлгүүрүүд хэр зэрэг ашиглаж байгааг болон харилцагчийн тооцоонд тулгамдаж буй асуудлуудыг тодорхойлон, түүнийг шийдвэрлэх арга замыг тодорхойлох судалгааг хийж үр дүнг нэгтгэлээ.

Түлхүүр үг

Цахим Өгөгдлийн Солилцоо (ЦӨС), Electronic Data Interchange (EDI)

I. Онолын тойм судалгаа

Цахим өгөгдлийн солилцоо (ЦӨС) нь харилцагч байгууллагуудын хооронд анхан шатны баримтуудыг стандарт цахим хэлбэрээр компьютерийн системээр солилцох үйл ажиллагаа юм. Анхан шатны баримтыг цаасаар солилцох хэлбэрээс цахим хэлбэрт шилжүүлснээр бизнес эрхлэгчдийн зардал буурч, боловсруулалтын хурд нэмэгдэн, алдаа багасаж, бизнесийн түншүүдтэйгээ харилцаа холбоогоо сайжруулах зэрэг ач холбогдолтой байдаг. Компьютерийн системд ЦӨС нь шуудан, факс, и-мэйлийг орлох боломжтой. И-мэйл нь цахим хэлбэртэй боловч и-мэйлээр солилцож байгаа анхан шатны баримтуудыг компьютер гэхээсээ илүү хүмүүс зохицуулах ёстой байдаг. Хүмүүсийн оролцоо нь баримтын боловсруулалтыг удаашруулж, алдаа гарахад хүрдэг. Үүний оронд ЦӨС нь баримтуудыг хүлээн авагчийн компьютер дээрх тохирох программ руу шууд дамжуулах учир (жишээлбэл, Захиалгын Удирдлагын Систем) боловсруулалтыг нэн даруй эхлүүлэх боломжийг олгоно. Ердийн гар боловсруулалтын үйл ажиллагаа нь Зураг 1-д үзүүлсэн хэлбэртэй байдаг бөгөөд олон тооны цаасан баримтуудыг хүмүүсийн оролцоотойгоор боловсруулдаг юм.

Харин ЦӨС-г ашигласнаар нь ямар ч цаас хэрэглэхгүй бөгөөд хүмүүсийн оролцоогүйгээр үйл ажиллагаа нь Зураг 2-г үзүүлсэн хэлбэртэй байдаг. ЦӨС-оор солилцдог нийтлэг баримтууд бол худалдан авалтын захиалга, нэхэмжлэх, тээврийн урьдчилсан мэдэгдэл юм. Мөн ачаа тээврийн баримт

бичиг, гаалийн баримт бичиг, бараа материалын баримт бичиг, ачилтын төлөв байдлын баримт бичиг, төлбөрийн баримт зэрэг бусад олон төрлийн баримтууд бий.



боловсруулалтын үйл ажиллагаа

Зураг 2. Цахим өгөгдлийн солилцоо

ЦӨС-г ашигласнаар баримтуудыг хүн биш харин компьютер боловсруулах ёстой учир стандарт баримтыг ашиглах ёстой бөгөөд компьютер уг баримтуудыг унших, ойлгох боломжтой байх ёстой. Стандарт формат нь мэдээлэл тус бүр нь юу болох, ямар форматтай(жишээлбэл, бүхэл тоо, аравтын бутархай, mmddyy) байх ёстойг тодорхойлдог. Стандарт форматгүйгээр компани бүр баримтуудаа өөрийн компанийн онцлог хэлбэрийг ашиглан илгээсэн тохиолдолд хүлээн авагчийн компьютерийн систем нь илгээгчийн өөрийн компанид тохирсон тухайн хэлбэрийн форматыг ойлгохгүй байж магадгүй юм. Иймд хоёр бизнес эрхлэгч ЦӨС-оор баримт солилцохоор шийдсэн тохиолдолд тодорхой стандарт ба түүний хувилбарыг тохиролцсон байх ёстой. Ялгаатай стандарт ашиглаж байгаа бизнес эрхлэгчдийн хувьд ихэвчлэн ЦӨС-ний хөрвүүлэгчийг ашигладаг. Өнөөдөр дэлхий нийтээр ANSI, EDIFACT, TRADACOMS, ebXML зэрэг хэд хэдэн ЦӨС-ны стандартуудыг ашиглагдаж байна. Стандарт бүр нь дотроо олон янзын хувилбаруудтай.

Хүснэгт 1: ЦӨС-ны стандартууд

Стандарт	EDIFACT	VDA	ODETTE	EANCOM	ANSI X12	HIPAA	TRADACOMS
Анх ашиглаж эхэлсэн улс орнууд	Европын орнууд	Герман	Европын орнууд	Европын орнууд	АНУ	Хойд Америк	Их Британи
Анх ашиглаж эхэлсэн салбар	Худалдаа	Автомашин үйлдвэрлэл	Ачаа тээвэр	Жижиглэн худалдаа	Үйлчилгээ	Эрүүл мэнд	Жижиглэн худалдаа

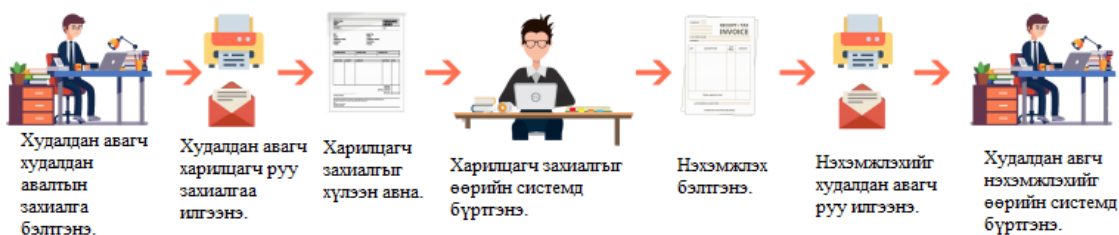
Эх сурвалж: <https://byteally.com/>

ЦӨС нь 1960-аад оноос компьютерийн системүүд хоорондоо харилцан мэдээлэл солилцох боломж бий болсон үеэс эхлэлтэй юм. Анхны ЦӨС-ны мессежийг 1965 онд Голланд-Америкийн усан онгоцны дамжуулах шугамаар телекс мессеж ашиглан Атлантын далайг дамнуулан илгээсэн бөгөөд энэ нь бүтэн хуудас материалыг 2 минутын дотор илгээх боломжтой байв. 1973 он гэхэд File Transfer Protocol (FTP) бий болсноор интернетийн веб сайтуудын хооронд файл дамжуулах боломжтой болсон. 1975 онд АНУ-ын Тээврийн мэдээллийг зохицуулах хорооноос ЦӨС-ны анхны стандартыг гаргажээ. Тээврийн мэдээллийг зохицуулах хороо нь 1978 онд Цахим Мэдээлэл Солилцох Холбоо (EDIA) нэртэй

болжээ. 1979 онд Цахим Мэдээлэл Солилцох Холбоо нь Америкийн Үндэсний Стандартын Хүрээлэнгийн захиалгаар үйл ажиллагаагаа явуулдаг ANSIX12 хороо болжээ. ANSIX12 хороо нь ЦӨС-ны стандартыг боловсруулах үүрэгтэй байв.

Өнөөдөр АНУ-д 100,000 гаруй компаниуд бизнесийн түншүүдтэйгээ харилцахдаа ЦӨС-г ашиглаж байна. AS/2 хямд бөгөөд бизнесийн түншүүдийг шууд холбож өгдөг учир нэр хүндтэй болжээ. Target, Lowe’s зэрэг компаниуд AS/2-ийг ашигладаг бөгөөд бүх ханган нийлүүлэгчдээ үүнийг ашиглахыг шаарддаг. Fortune 500 компанийн 90 гаруй хувь нь ЦӨС-г ашигладаг бөгөөд олон жижиг тооны бизнес эрхлэгчид ЦӨС-г нэвтрүүлж байна. Энэ нь бизнесийн байгууллагуудын хэлхээ холбоо, хамтын үйл ажиллагаанд ЦӨС хэр чухал болохыг харуулж байгаа үзүүлэлт юм.

ЦӨС-гүй үеийн захиалга боловсруулалтын үйл ажиллагаа



ЦӨС-г ашигласан захиалга боловсруулалтын үйл ажиллагаа



Зураг 3. Захиалга боловсруулалтын үйл ажиллагаа

ЦӨС нь зардлыг бууруулж, ажил гүйлгээний боловсруулалтын хурд, нарийвчлал, бизнесийн үр ашгийг дээшлүүлэх замаар бизнесийн томоохон үнэ цэнэ бий болгодогийг түүнийг ашиглаж буй компаниуд нотолсон байна.

Судалгааны арга зүй, аргачлал

Харилцагчийн тооцоо нийлж, үлдэгдлийг баталгаажуулах ажлын өнөөгийн байдлын судалгааг Монгол улсад үйл ажиллагаа явуулж байгаа томоохон сүлжээ дэлгүүрүүдэд бараа нийлүүлдэг бэлтгэн нийлүүлэгч байгууллагуудын 55 ажилтныг хамруулан “Анкетийн асуулга”-ын аргаар хийлээ. Судалгааны асуулга нь харилцагчийн тооцоо нийлж, үлдэгдэл баталгаажуулах ажил ба түүнд оролцогчийн мэдээллийг агуулсан 10 асуулгаас бүрдсэн.

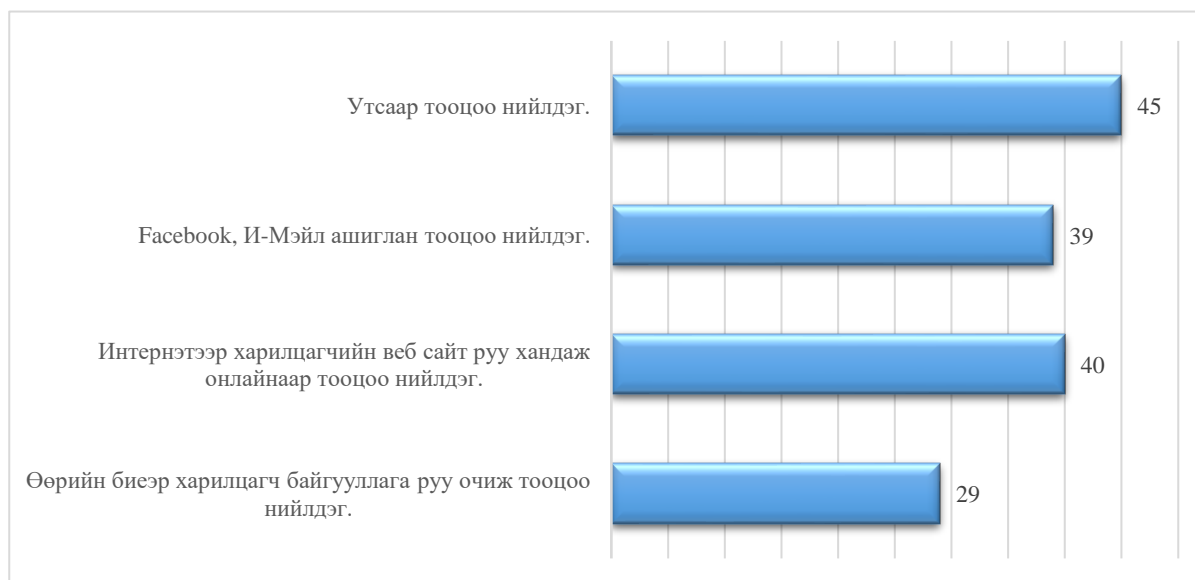
Хүснэгт 2. Судалгааны асуулгын бүтэц

А Хэсэг	Харилцагчийн тооцоо	Тооцоо нийлдэг дэлгүүрийн тоо, тооцоо нийлдэг хэлбэр, тооцоо нийлэхэд тулгардаг асуудлууд, тооцоо нийлэхэд хялбар байдаг хэлбэр, онлайн системийн хэрэглээ, тооцоо нийлэхэд хүндрэлтэй байдаг дэлгүүр
Б Хэсэг	Судалгаанд оролцогчийн хувийн мэдээлэл	Нас, хүйс, албан тушаал

Ш.СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

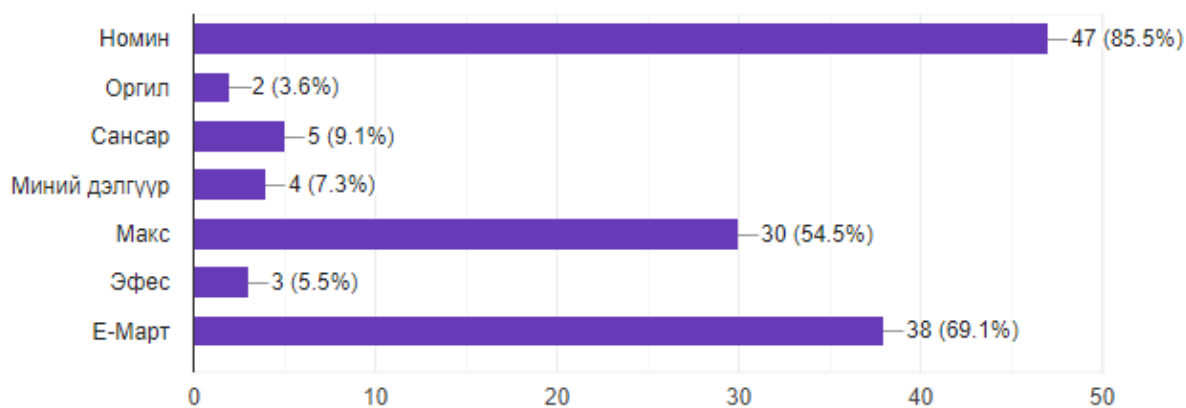
Харилцагчийн тооцоо нийлж, үлдэгдлийг баталгаажуулах ажлын өнөөгийн байдлын судалгааны үр дүнг товчхон дүгнэж үзье. Харилцагчийн тооцоо нийлж, үлдэгдлийг баталгаажуулах ажлыг ихэвчлэн 26-45 насны эмэгтэй хүмүүс хийж байна. Уг ажил үүрэг нь тооцооны нягтлан бодогч,

ерөнхий нягтлан бодогч нарын ажил үүргийн хуваарьт багтжээ. Сард 30 хүртэл тооны харилцагчтай тооцоо нийлдэг ажилтнууд судалгаанд хамрагдсан ажилтнуудын дийлэнхийг буюу 54 орчим хувийг эзлэж байна. Тооцоо нийлэх ажилд цаг зав их зарцуулдаг учир зарим ажилтнууд зөвхөн тооцоо нийлэх чиг үүрэг хүлээдэг болохыг сар бүр 46-аас дээш тооны харилцагчтай тооцоо нийлдэг ажилтан 21.8%-ийг эзлэж байгаагаас харж болно.



Зураг 4. Тооцоо нийлж, үлдэгдэл баталгаажуулдаг хэлбэр

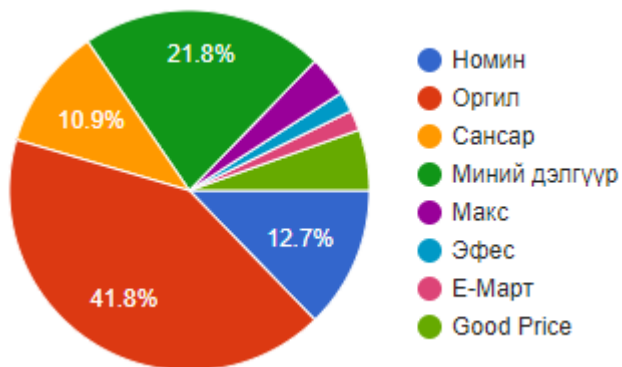
Судалгаанд оролцогчдын буюу 81.8% нь утсаар тооцоо нийлэх хэлбэрийг ашиглаж байна. Мөн 72.7% нь интернэтээр харилцагчийн веб сайт руу хандаж онлайнаар тооцоо нийлж үзсэн байна. Утсаар тооцоо нийлж байгаа байгууллагууд тооцооны үлдэгдлийн баталгаа буюу тооцоо нийлсэн акт, нэхэмжлэх зэрэг анхан шатны баримтуудаа facebook messenger болон и-мэйлээр солилцож байна.



Зураг 5. Харилцагч байгууллагуудтай тооцоо нийлэхдээ веб сайт(онлайн систем) ашиглаж байгаа сүлжээ дэлгүүрүүд

Өөрийн биеэр харилцагч байгууллага руу очиж тооцоо нийлэхэд замын түгжрэл болон харилцагчийн гадна бий болдог дараалалд цаг их зарцуулдаг нь бусад ажилд саад болдог гэж олон хүн үздэг юм. Тооцоо нийлэх үйл ажиллагаанд мэдээллийн технологи ашигладаггүй харилцагч руу өөрийн биеэр очихоос нааш нийлүүлэгч болон худалдан авагч талын бүртгэлд байгаа алдааг мэдэх боломжгүй байдаг бөгөөд ингэснээр тооцоо нийлэх ажил сунжрах, дахин тооцоо нийлэх шаардлага гарч байна. Мөн томоохон сүлжээ дэлгүүрүүдийн хувьд бэлтгэн нийлүүлэгчийн ажилтнуудыг чирэгдүүлэх, хүнд суртал гаргах байдал ажиглагддагийг судалгааны үр дүн нотолж байна. Тооцоог

ямар хэлбэрээр нийлбэл хялбар байдаг талаар судалгаанд оролцогчдын дийлэнх нь буюу 67.3% нь “Интернэтээр харилцагчийн веб сайт руу хандаж тооцоо нийлэх” гэж хариулжээ. Мөн 16.4% нь Facebook, и-мэйл ашиглан тооцоо нийлэх, 12.7% нь утсаар тооцоо нийлэхэд хялбар байдаг гэж үзсэн байна. Тооцоо нийлдэг ажилтнуудын 83.7% нь мэдээллийн технологийг ямар нэгэн байдлаар тооцоо нийлэхэд ашигласнаар тэдний ажлыг хөнгөвчилж хялбар болгодог гэж үзэж байна.



Зураг 6. Тооцоо нийлэхэд хамгийн хүндрэлтэй байдаг дэлгүүр

Нягтлан бодогч нар Оргил, Good Price, Эфес, Сансар сүлжээ дэлгүүрүүдийг тооцоо нийлэхэд хамгийн их хүндрэлтэй газар хэмээн тодорхойлжээ. Энэ 4 сүлжээ дэлгүүрүүдтэй тооцоо нийлэхэд хүндрэлтэй байдаг гэж судалгаанд оролцогчдын 87.2% үзсэн байна. Тооцоо нийлэх ажилд мэдээллийн технологийг бага хэрэглэдэг, эсвэл огт хэрэглэдэггүй дэлгүүрүүдтэй тооцоо нийлэхэд хүндрэлтэй байдгийг судалгааны харуулжээ.

Тооцоо нийлэхэд хүндрэлтэй байдаг дэлгүүрүүдийн зүгээс ямар хүндрэл учруулж байгааг тодорхойлох асуулгад “мэдээллийн технологийн дэвшлийг тооцоо нийлэхэд ашигладаггүй”, “гаднаа олон цагаар дарааллуулж тооцоо нийлдэг” гэж судалгаанд оролцогчдын 60% үзсэн байна. Мөн “өөрийн биеэр ирж тооцоо нийлэхийг шаарддаг”, “covid19 өвчнөөр далимдуулж төлбөр тооцоо хийхгүй чирэгдүүлдэг”, “хүнд суртал гаргадаг” гэсэн хүндрэлүүдийг судалгаанд оролцогчдын 38-49% нь дурдсан байна. Хэрэв уг дэлгүүрүүд тооцоо нийлэхдээ мэдээллийн технологи хэрэглэсэн бол эдгээр хүндрэлүүдийг шийдвэрлэх боломжтой юм.

Мэдээллийн технологийн дэвшлийг тооцоо нийлэхэд ашигладаггүй дэлгүүрүүд

Зарим дэлгүүрийн ажилтнуудын хүнд суртал

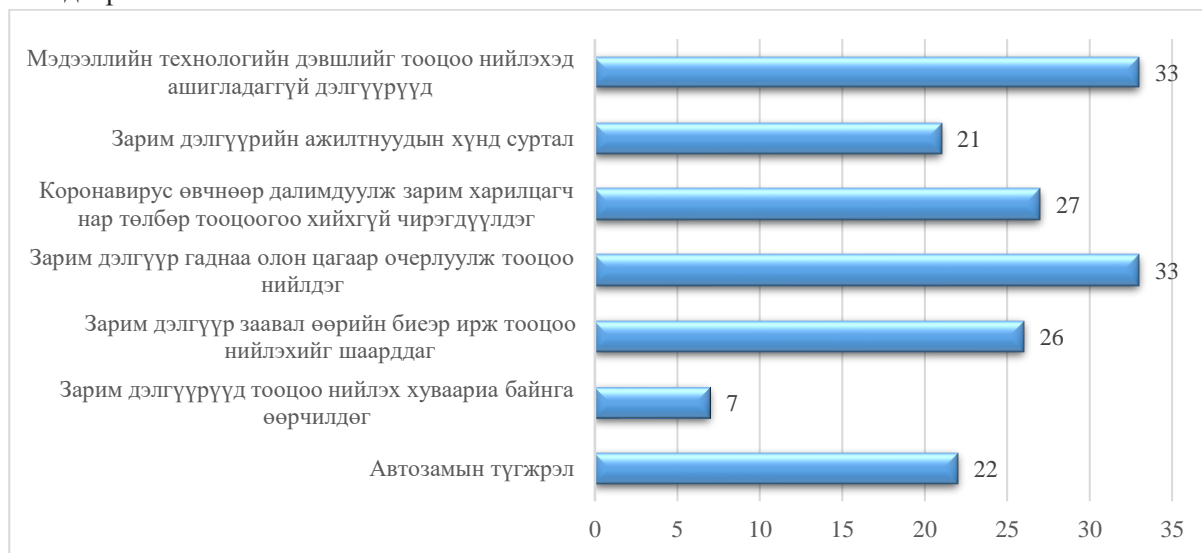
Коронавирус өвчнөөр далимдуулж зарим харилцагч нар төлбөр тооцоогоо хийхгүй чирэгдүүлдэг

Зарим дэлгүүр гаднаа олон цагаар очерлуулж тооцоо нийлдэг

Зарим дэлгүүр заавал өөрийн биеэр ирж тооцоо нийлэхийг шаарддаг

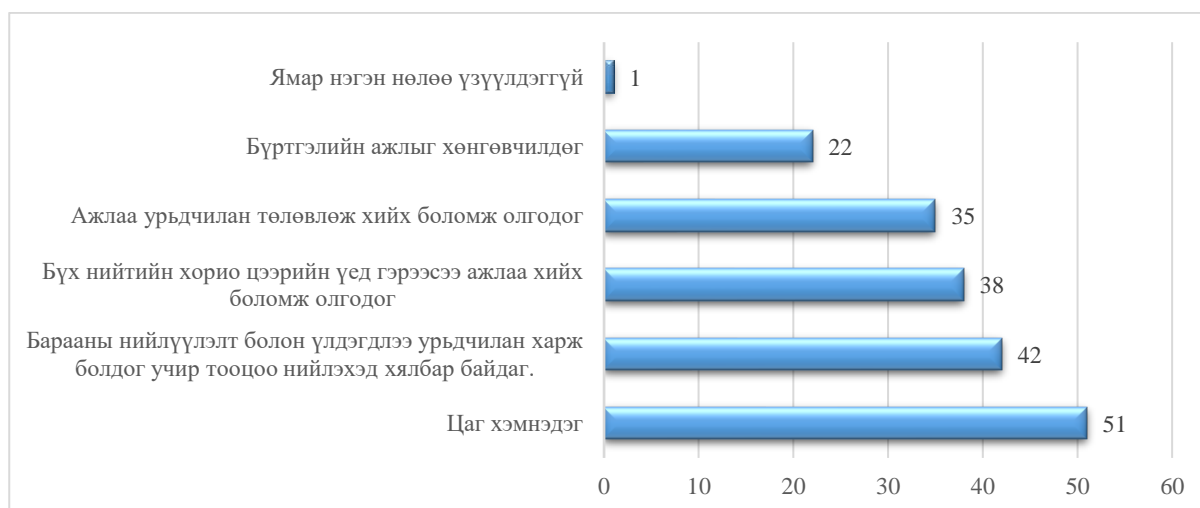
Зарим дэлгүүрүүд тооцоо нийлэх хуваариа байнга өөрчилдөг

Автозамын түгжрэл



Зураг 7. Тооцоо нийлэхэд учирч буй хүндрэлүүд

Харилцагч байгууллага онлайн систем ашиглан тооцоо нийлэх нь таны ажилд ямар нөлөө үзүүлдэг вэ? гэсэн асуултад “Цаг хэмнэдэг” гэж 92.7% нь хариулжээ. Мөн барааны нийлүүлэлт болон үлдэгдлээ урьдчилан харж болдог учир тооцоо нийлэхэд хялбар байдаг гэж 76.4%, бүх нийтийн хорио цээрийн үед гэрээсээ ажлаа хийх боломж олгодог гэж 69.1%, ажлаа урьдчилан төлөвлөж хийх боломж олгодог гэж 63.6% нь үзсэн байна.



Зураг 8. Харилцагч байгууллага онлайн систем ашигласнаар ажилд үзүүлэх нөлөө

Та ямар дэлгүүрийг веб сайт ашиглан онлайн ажилд тооцоогоо нийлдэг болоосой гэж хүсдэг вэ? гэсэн асуултад хариулт авч нэгтгэн дүгнэж үзэхэд судалгаанд оролцогчдын дийлэнх нь “Оргил” сүлжээ дэлгүүрийг нэрлэсэн байна. “Моннидер” ХХК буюу Оргил сүлжээ дэлгүүрийг харилцагчийн тооцоо нийлэх ажилд мэдээллийн технологи огт хэрэглэдэггүй, харилцагчдыг олон цагаар дараалаллуулж тооцоо нийлдэг, чирэгдүүлдэг гэсэн гомдол нийгмийн сүлжээнд нэлээд ажиглагддаг бөгөөд судалгааны ажлын үр дүнгээр уг гомдол үндэслэлтэй гэдэг нь батлагдлаа. Судалгаанд оролцогчдын дийлэнх нь харилцагчийн тооцоо нийлж, үлдэгдэл баталгаажуулахад онлайн системийг бүх дэлгүүрүүд ашигладаг байгаасай гэж хариулсан байгаа нь сүлжээ дэлгүүрийн үйл ажиллагаа эрхэлдэг томоохон бизнес эрхлэгч нар энэ талаар анхаарч ажиллах хэрэгтэй байгааг харуулж байна. Харилцагчийн тооцоо нийлж, үлдэгдлийг баталгаажуулах ажлын өнөөгийн байдлын судалгааг хийх явцад “Номин”, “Е-Март”, “Макс” гэсэн сүлжээ дэлгүүрүүд ЦӨС-г өөрсдийн үйл ажиллагаандаа нэвтрүүлсэн нь батлагдсан юм. ЦӨС-г ашигласнаар автозамын түгжрэл, бүх нийтийн хөл хорио тогтоосон зэрэг асуудлуудаас үл хамааран тооцоо нийлж, үлдэгдэл баталгаажуулах ажлыг богино хугацаанд хялбар хийх боломжтой байдаг. Иймд “Номин”, “Е-Март”, “Макс” сүлжээ дэлгүүрүүдэд ашиглаж байгаа веб сайтад суурилсан шийдлүүдийг бусад дэлгүүрүүд өөрийн үйл ажиллагаандаа ашиглах шаардлагатай байна.

Дүгнэлт

Орчин үед компьютер, мэдээллийн технологи аж ахуйн нэгж байгууллагуудын нягтлан бодох бүртгэл болон өдөр үйл ажиллагааны бүртгэлийг автоматжуулах ажилд өргөн хэрэглэгдэж ажилтнуудын ажлын нөхцөл байдал, ажиллах орчинд эерэгээр нөлөөлж байна. Харилцагч байгууллагуудын хооронд гардаг ажил гүйлгээний анхан шатны баримтуудыг солилцох, тооцоо нийлж авлага өглөгөө баталгаажуулах, төлбөр тооцоогоо түргэн шуурхай гүйцэтгэхэд ЦӨС чухал үүрэг гүйцэтгэж байна. Иймд харилцагчийн тооцоо нийлж, үлдэгдлийг баталгаажуулах ажлын өнөөгийн байдлыг судалгааг Монгол улсад үйл ажиллагаа явуулж байгаа томоохон сүлжээ дэлгүүрүүдэд бараа нийлүүлдэг бэлтгэн нийлүүлэгч байгууллагуудын хүрээнд хийлээ. Уг судалгаанд нийтдээ 55 хүн хамрагдсан байна. Мөн ЦӨС-ны талаар онолын тойм судалгааг хийж гүйцэтгэлээ. Судалгааны ажлыг үндэслэн дараах дүгнэлтийг хийж байна. Үүнд:

- Харилцагчийн тооцоог нийлж өглөг, авлагын үлдэгдлийг баталгаажуулах ажил сүлжээ дэлгүүрүүд, тэдгээрт бараа нийлүүлдэг харилцагчдын хувьд чухал ажил хэвээр байна.

- ААН-үүд харилцагчийн ажилтнуудыг өөрийн биеэр ирүүлж хэвлэсэн маягтаар тооцоо нийлэх, утсаар тооцоо нийлэх, Facebook чат, e-mail-ээр харилцан мэдээллээ солилцох замаар тооцоо нийлэх гэх мэт аргуудыг түгээмэл ашиглаж байна.
- Сүлжээ дэлгүүрүүд одоог хүртэл цаасан баримтаар, харилцагчийн ажилтнуудыг өөрийн биеэр нь ирүүлж тооцооны үлдэгдлийг баталгаажуулж чирэгдүүлдэг хандлага байсаар байна.
- Харилцагчийн тооцоог биеэр очиж хийснээр цаг хугацаа маш их алдаж, замын түгжрэл, дараалал гэсэн асуудлуудаас үүдэлтэй бухимдал үүсгэдэг ажил болдог юм байна.
- Монгол улсын томоохон сүлжээ дэлгүүрүүд болон тэдгээр дэлгүүрүүдэд программ нийлүүлэгч компаниудын зүгээс харилцагчийн тооцоо нийлэх үйл ажиллагааг автоматжуулах, цаг зав хэмнэх үүднээс ЦӨС-г ашиглах чиглэлээр тодорхой ажлуудыг хийж хэрэгжүүлж байгааг судалгааны үр дүн харуулж байна.
- Нөгөө талаар мэдээллийн технологийн ололтыг ихэнх байгууллагууд тооцоо нийлэх үйл ажиллагаандаа ашиглаж чадахгүй байна..
- ЦӨС-г ашигладаггүй томоохон сүлжээ дэлгүүрүүдийн хувьд бэлтгэн нийлүүлэгчийн ажилтнуудыг чирэгдүүлэх, хүнд суртал гаргах, төлбөр тооцоогоо хугацаандаа хийхгүй байх зэрэг зохисгүй байдал ажиглагдаж байгааг судалгааны үр дүн нотолж байна.
- ИДС-иудын хичээлийн хөтөлбөр агуулгад одоогоор ЦӨС-ны талаар тусгасан зүйл байхгүй байна.

Ном зүй

Ц.Хатанхангай “Нягтлан бодох бүртгэлийн мэдээллийн систем”, 2018

<https://www.edibasics.com>

<https://blog.logicbroker.com/>

<https://www.datexcorp.com>

<https://www.selecthub.com/>

<https://vendor.nomin.mn>

<https://www.horizoncore.com/>

<https://byteally.com/>

Electronic data interchange and its applications

Khatankhangai.Ts^a

^a Department of Informatics, UFEM

Corresponding author: khatankhangai@gmail.com

Abstract

Due to the influence of the IV industrial revolution and the digital transition, the need to record, process and exchange various types of data in real time is increasing. The traditional way of preparing the basic documents that are the basis of business transactions in paper form and recording them in the computer has changed, and after recording the information in the computer at the moment of the transaction, it has become a common phenomenon to prepare the documents in paper and electronic form. It is important to exchange transaction information between partner organizations in a timely manner and at a low cost. Due to the impact of the pandemic, the need to exchange information between customer organizations, quickly execute payments, and verify receivables and payables electronically has emerged from life.

Through this research work, I conducted a theoretical study on ELECTRONIC DATA INTERCHANGE (EDI), which greatly facilitates the calculation and information exchange of modern enterprises. In addition, a survey was conducted to determine the extent to which Mongolia's chain stores use the ability to verify customer account balances electronically, identify problems with customer accounts, and determine ways to solve them.

Keywords:

Electronic Data Interchange (EDI)

Мэдээлэл Харилцааны Технологийг хичээл сургалтад хэрэглэсэн туршилтын үр дүн

/Суурь боловсролын математикийн цахим хичээлийн жишээн дээр/

Э.Ууганцэцэг^а Г.Оюунсайхан^б

^аНийслэлийн ЕБС-ын 3-р сургууль

^бМУБИС, МБУС, Дидактикийн тэнхим

Холбоо барих зохиогч: oyunsaikhan@msue.edu.mn

Хураангуй

2020 онд дэлхий даяар цар тахал өвчин гарсны улмаас сургалтын байгууллагууд болон бүх түвшний хичээл, сургалтууд хаагдаж цахим сургалтын арга барил руу шилжээд байгаа юм. Ерөнхий боловсролын сургуулиуд цахим сургалтын үед теле хичээл болон онлайн хичээл явуулж байгаа ба тэдгээрийн үр дүн, чанар нь багш, сурган хүмүүжүүлэгч, эцэг эх, суралцагчдын анхаарлын төвд орох асуудал болсон. Тиймээс интернэт дээр суурилсан, автоматжуулагдсан шинэ технологиуд боловсролын байгууллага болон сургалтын үйл ажиллагаанд ихээр хэрэглэгдсээр байна. Хичээлийг цахим хэлбэрээр заахад олон асуудал тулгарч байна. Үүнээс “Цахим хичээлийг хэрхэн зохион байгуулах вэ? Суралцагчдын оролцоог хэрхэн нэмэгдүүлэх вэ? Хичээлийг хэрхэн үнэлэх вэ? Цахим хичээлд ямар хэрэглэгдэхүүн ашиглах вэ?” гэх мэт асуудлууд тулгарсаар байгаагаас эдгээр асуудлуудыг шийдэх, цахим хичээлийг үр дүнтэй болгохын тулд бид цахим сургалт явуулж буй программтай хослуулан Padlet программ ашигласан. Энэхүү программыг нийтдээ гурван үе шаттайгаар туршсан ба туршилт-3-ын үр дүнг хичээл, сургалтын цахимжилт практикт тулгарсан зарим бэрхшээл, тэдгээрийн шийдлийн цахим хувилбар, цахим сургалтын хэрэгсэл болох зарим программ, апп-ын дидактик, арга зүй, жишээн дээр дэлгэрэнгүй танилцуулах болно.

Түлхүүр үг

Цахим сургалт, Сургалтын цахим объект, Интерактив программ, Padlet

Удиртгал

Цар тахлын улмаас цахим сургалтад шилжсэнтэй холбогдуулан интерактив программ ашиглах хэрэгцээ улам нэмэгдэж байгаа билээ. “Хичээл заахдаа 20 хувьд нь технологи ашиглаж байвал энэ хичээлийг цахим хичээл буюу цахим сургалт гэнэ” гэсэн тодорхойлолт байдаг. Цахим сургалт нь компьютерт суурилсан сургалт, вебэд суурилсан сургалт, виртуал сургалт, радио сургалт зэргийг агуулах сургалтын нэгэн шинэ хэлбэр бөгөөд хүссэн үедээ, тохиромжтой орчин бүрдүүлэн суралцах боломжийг суралцагчдад олгож байна.

Франц улсад болсон Математикийн Боловсролын Олон Улсын Чуулган (International Congress of Mathematics Education)-д мэдээлэл, харилцааны технологи, ер нь компьютерийн боловсрол, сургалтын үйл ажиллагааг дэмжих хэрэгсэл болгон ашиглах санааг дэвшүүлсэн анхны илтгэл 1969 онд хэлэлцэгдэж байжээ. Мэдээлэл харилцааны технологи нь одоо нэг талаас хүн бүрийн эзэмшсэн байх боловсрол, нөгөө талаас багш бүрийн хэрэглэж сурсан байвал зохих сургалтын арга хэрэгсэл болсон. [1]

Интерактив хичээл нь цахим хичээлийн нэг төрөл юм. Интерактив программ ашиглан бэлтгэсэн цахим хичээлийг “Интерактив хичээл” гэж нэрлэдэг. Интерактив программыг “Сургалтын цахим объект” гэсэн нэршлээр төлөөлүүлэн хэрэглэдэг. Интернетээр дамжуулан олон хүн зэрэг хүртэж, ашиглаж болох цахим бүрдлийг сургалтын цахим объект гэдэг. [1]

Сургалтын цахим объектын ерөнхий шинж чанар

1. Хүртээмжтэй байдал (Accessibility): Нийгмийн давхарга, нас хүйс, соёл, хөгжлийн бэрхшээлтэй байдал, газарзүйн байрлал зэргээс нь үл хамааран бүх хүмүүст ижил тэгш, хүртээмжтэй байх явдал юм.
2. Хэрэглэхэд хялбар байдал (Usability): Төрөл бүрийн төхөөрөмж дээрээс багш, суралцагч хэн ч хандан ашиглах боломжтой байх явдал юм.
3. Зохилдлогоо (Interoperability): Олон улсын стандартыг баримтлан хийгдсэн аливаа программ, техник хангамж болон үйлдлийн системтэй таарч тохирон ажилладаг байх явдал юм.
4. Уян хатан байдал (Flexibility): Энэ нь түүний бүрэлдэхүүн хэсгүүд нь зөв тодорхойлогдон багцлагдсан байх явдал юм.
5. Тогтвортой байдал (Durability): Энэ нь технологийн аливаа өөрчлөлтөд зохицох чадвартай байх явдал юм.
6. Чадлын цар (Scalability): Энэ нь программыг цаашид хөгжүүлж, сайжруулах боломжтой технологийг хэрэглэсэн байх явдал юм.

Padlet программ гэж юу вэ?

Зураг1
Padlet программын лого



Padlet программ нь Энэтхэгийн “Wallwisher” компаний 2013 оны бүтээл бөгөөд цар тахлын улмаас цахим хичээлтэйгээ хослуулан нэмэлтээр программ хэрэглэгчдийн тоо нэмэгдсэнээр 2021 оны 4-р сарын байдлаар дэлхий даяарх шилдэг 150 сайтын тоонд багтдаг болсон. Padlet нь цахим хичээлд ашиглахад хялбар, цахим хичээлийн үеэр суралцагчдын дэвтрийн ажиллагаа, даалгавар, бие даалтыг шалгах ажлыг хөнгөвчилсөн, хэрэглэгч бүхэнд нээлттэй программ юм.

Энэхүү программ нь хичээлийн явц дахь дасгал, даалгаврыг шалгахад хүндрэлтэй байх, хичээлийн явцад үнэлгээ хийхэд цаг их алдах, тухайн хичээлийн дараа цахим байдлаар суралцагчдын гүйцэтгэсэн дасгал, даалгаврыг хүлээн авах зэрэг асуудлуудыг шийдэж, суралцагчдаас хичээлийн явцад шууд авах, түүнд үнэлгээ хийх боломжийг бүрдүүлээд

байгаа юм. Энэ нь цаг хугацаа хэмнэх, даалгаврын сан бүрдүүлэх, цуглуулах, хялбар үнэлгээ хийх, суралцагчдын даалгаврыг хянах, хэн хэр ахицтай хийж байгааг ажиглах, хариу үйлдэл үзүүлэх, тайлбар өгөх зэрэг үйлдлүүдийг хялбар, богино хугацаанд хийх, мөн багш талбар үүсгэн, нэг удаа болон олон давтамжаар өөрт тохируулан ашиглах боломжтой юм.

Судлагдсан байдлын тойм

Adobe Captivate 2019, Articulate Storyline 360, iSpring Suite 9, Lectora Inspire, Elucidat, DominKnow, Easygenerator, Adapt, Active Presenter зэрэг интерактив програмуудаас зарим нь нээлттэйгээр ашиглагдах боловч заавал сургуулийн удирдлага мэдээллийн системээр дамжуулан ашиглагдах шаардлага бүхий програмууд байдаг.

Дотоодод Padlet программын сургалтад хэрэглэсэн судалгаа болон баримт байхгүй болно. Бусад интерактив програмуудын судлагдсан байдлаас авч үзвэл Ц.Лувсандорж судлаач нь “Google Forms ашиглан сорилыг цахим болгох алхам, аргачлал, жишээ”, “Zoom.us ашиглан хурал, семинар, уулзалтыг алсын зайнаас цахимаар төлөвлөн зохион байгуулах нэгэн боломж, аргачлал”, “Facebook Group ашиглан уламжлалт анги бүлгийг цахим болгон хувиргах боломж, аргачлал, нэгэн жишээ” [1] зэрэг өгүүлүүддээ дурдсан байна. Ц.Баттогтох судлаач нь “Google Classroom хэрэгслийг сургалтад хэрэглэж, туршсан нь” сэдэвт судалгаандаа “Багш нэг зэрэг хэдэн ч талбар үүсгэж суралцагчдаа удирдах боломжтой, ашиглахад хялбар, цаг хугацаа хэмнэх, файльтай ажиллах, даалгаврын нэгдсэн сан үүсгэх боломжтой юм. Анги танхим, лаборатори дахь сургалтын чанарыг сайжруулах асуудалд нэмэр болох, технологийн хувьд багш, суралцагч ашиглах боломжтой, мэдээлэл агуулга байршуулах боломж уян хатан, хялбар, суралцагчдад өгөх даалгавар нь хяналттай, хугацаагаар хязгаарлагддаг, үнэлгээ нь

суралцагчдад ил тод, нээлттэй, ангийн сургалтад хэрэгсэл мэт ашиглах боломжтой байх зэрэг нь Classroom хэрэгслийг ашиглах нь тун тохиромжтойг илтгэж байгаа юм” хэмээн дүгнэсэн байна. [2]

Г.Ганбаяр ба С.Эрхбаяр судлаачид “Суралцагчдын хичээлийн үнэлгээнд FLUBAROO ашигласан нь” сэдэвт судалгаандаа “Flubaroo нь үүлэнд суурилсан, үнэгүй, хэрэглэхэд хялбар, хамтын ажиллагааг дэмжсэн хэрэгсэл юм. Flubaroo хэрэгслийн үнэлгээний бусад программ, хэрэгслүүдээс ялгаатай нь нөхөх асуулгыг багш хялбар, үр дүнтэй байдлаар гараас үнэлэх боломжтойд байгаа юм” хэмээн дүгнэсэн байна. [3]

ЕБС-ийн Математикийн таван багшаас фокус ярилцлагын аргаар “Цахим хичээл заах үедээ нэмэлтээр интерактив программ ашигладаг уу?” сэдвийн хүрээнд судалгаа авсан. Уг судалгаагаар багш нар цахим хичээл заах үед интерактив программ ашигладаггүй гэсэн дүгнэлтэд хүрсэн. /Хавсралт хэсэгт хүснэгтийг хавсаргав/

Мөн цахим сургалтад холбогдуулан хийсэн судалгаануудаас дурдвал Б.Золзаяа, Г.Оюунсайхан судлаачид нь “Сургалтад хэрэглэж буй цахим хэрэглэгдэхүүний ашиглалтын байдлыг судлах нь” сэдэвт судалгаандаа “Энэхүү цахим хэрэглэгдэхүүний ашиглалтын байдал, МХХТ ашиглаж буй хичээл дээрх нөхцөл байдлын үнэлгээ, бие даалтыг онлайн аргаар өгсөн үед даалгаврын гүйцэтгэлд өгсөн суралцагчдын нөхцөл байдлын үнэлгээ, өөрийн үнэлгээг судалж хийсэн судалгаанаас цахим хэрэглэгдэхүүнийг хичээл сургалтад ашиглах нь үр дүнтэй, суралцагчдад мэдлэг чадвар эзэмших, мэдлэгт эргэлзэж сонирхох сэдлийг хангалттай бий болгох шаардлагатай гэдэг санааг дэвшүүлж байна” хэмээн дүгнэсэн байна. [4]

Д.Цэдэвсүрэн судлаач нь “КОВИД-19-ийн үеийн багш бэлтгэх онлайн сургалтад оюутанд тулгарч буй асуудлыг судалсан нь” сэдэвт судалгаандаа “Суралцагчид онлайн аргаар суралцахад тулгарч буй бэрхшээл нь техникийн ажиллагааны саад бэрхшээлээс үүдэлтэй биш юм. Харин цахим хэлбэрээр суралцах арга барил дутмаг, амжилттай сурах хандлага хангалтгүйгээс олон бэрхшээл үүсэж байна. Суралцагчид гэртээ бие даан суралцахдаа цаг баримталдаггүй, дүрэм журмаа сахидаггүй, хичээлийн материал тохиромжгүй байх, сурах орчноо таатай байдлаар бүрдүүлэх гэх мэт бэрхшээлтэй тулгарах нь түгээмэл байна” хэмээн дүгнэжээ. [5]

Арга зүй

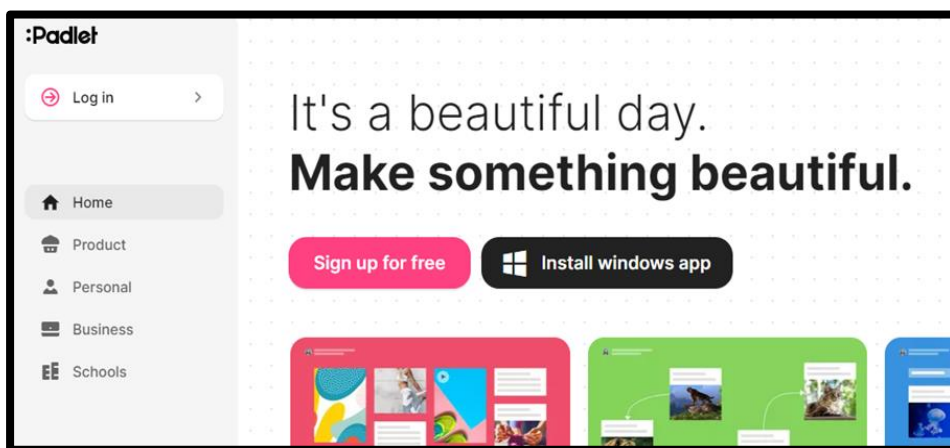
Улсын хэмжээний багш бэлтгэдэг их, дээд сургуулиудын дунд жил бүр уламжлал болон зохион байгуулагддаг “Багшлахуйн ур чадвар” цахим олимпиадын II шатанд цахим хичээл бэлтгэн заах үед хичээл зааж буй программтайгаа хослуулан Padlet программыг ашигласан.

Padlet программыг хэрхэн ашиглах вэ?

Утас, зөөврийн компьютер, суурин компьютер зэрэг өөрт байгаа төхөөрөмжийг ашиглан padlet.com холбоос руу хандах эсвэл Android, IOS үйлдлийн системд Padlet аппликейшнийг татан суулгаснаар интернеттэй орчинд хэзээ ч, хаанаас ч ашиглах боломжтой.

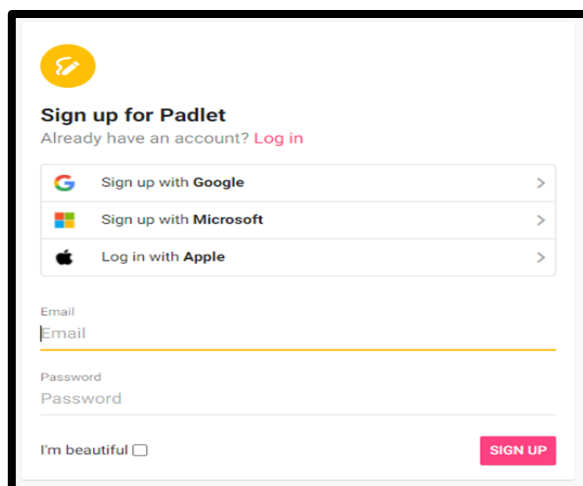
Нэг. Хэрэглэгч болох

1. Веб хөтөч дээр www.padlet.com гэж бичихэд дараах цонх нээгдэнэ.



Зураг 2 Padlet программын нүүр хуудас

2. “Log In” цэс рүү орж, Google account, Microsoft account, Apple account-ийн аль нэгээр бүртгэл үүсгэн хэрэглэгч болно.



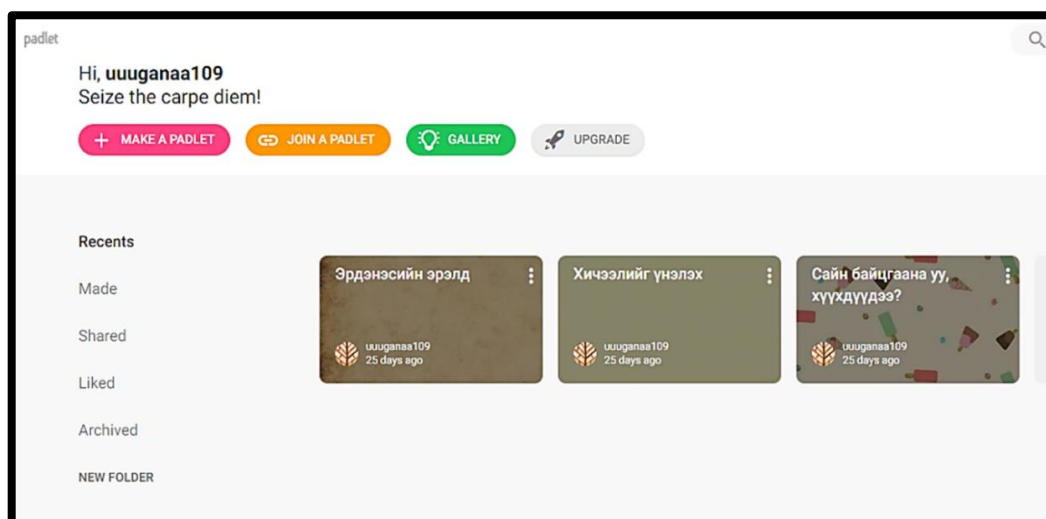
Зураг 3 Padlet программд бүртгэл үүсгэх

Хоёр. Нүүр хуудастай танилцах

Make A Padlet - цэсээр талбар үүсгэнэ.

Join a Padlet - цэсээр өөр хэрэглэгчийн талбар нэгдэнэ.

Gallery - цэснээс энэхүү программыг хэрхэн, ямар зориулалтаар ашигласан талаарх жишээнүүдийг харах боломжтой. Мөн сүүлд нэвтэрсэн, хуваалцсан, хадгалсан бүлгүүдийг харах, үүсгэсэн бүлгүүдээ хавтас үүсгэн ангилах боломжтой.



Зураг 4 Padlet программын хэрэглэгчийн цонх

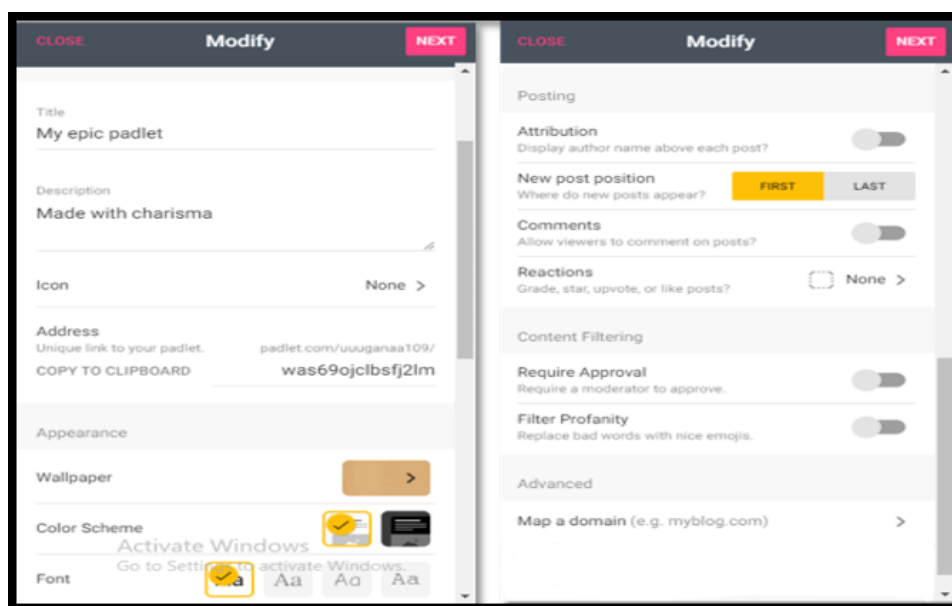
Гурав. Үүсгэсэн талбарт тохиргоо хийх

Modify – хэсэгт багш бүлгийг өөрийн хичээл, хэрэгцээнд тохируулан өөрчилж болно.

Үүнд: **Title** хэсэгт бүлгийн нэр өгөх,

Description хэсэгт нэмэлт тайлбар бичих

Appearance хэсгээс бүлгийн арын зураг, өнгө, үсгийн фонтыг тохируулах



Зураг 5 Padlet программ дахь бүлгийн тохиргоо

Posting - Нийтлэлд хариу үйлдэл үзүүлэх, анхныхаас нь сүүлийнх, сүүлийнхээс нь анхных хүртэл хэрхэн эрэмбэлэх, сэтгэгдэл хүлээн авах эсхийг зохицуулах

Address - хэсгээр талбарт нэвтрэх холбоосыг тохиромжтой нэршлээр солих боломжтой.

Address Unique link to your padlet. padlet.com/uuuganaa109/ COPY TO CLIPBOARD taniltsuulga_1	Address Unique link to your padlet. padlet.com/uuuganaa109/ COPY TO CLIPBOARD bodoltoruulah_1	Address Unique link to your padlet. padlet.com/uuuganaa109/ COPY TO CLIPBOARD unelgee
--	---	---

Зураг 6 Padlet программ дахь бүлгийн холбоос

Дөрөв. Нийтлэл бичих

Дэлгэцний зүүн доод буланд байрлах Нийтлэл оруулахдаа:

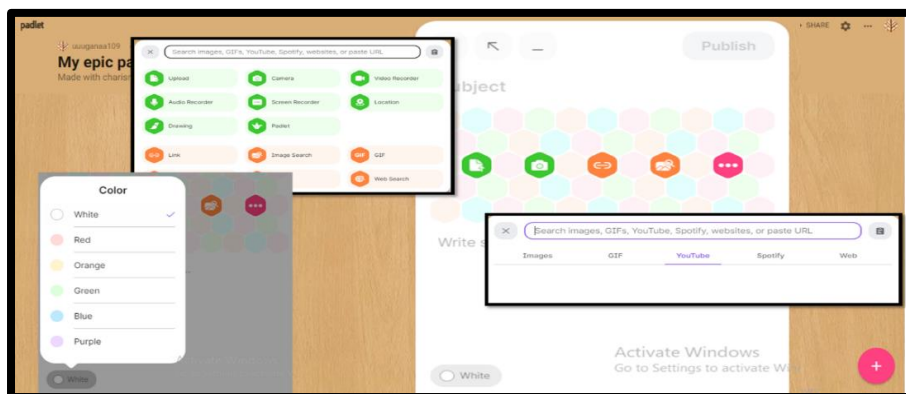


дээр дарснаар нийтлэл бичих цонх нээгдэнэ.

Зураг, дүрс, бичлэг, рекорд зэрэг бүх

төрлийн материал байрлуулах боломжтой.

Camera - хэсгийг нээн шууд зураг дарж оруулахаас гадна веб хөтчийн холбоосыг нийтлэх ба оруулсан нийтлэлээ өнгө өнгөөр ялгах боломжтой. Мөн талбарт орсон гишүүн бүр дээрх боломжийг ашиглана.



Зураг 7 Padlet программын нийтлэлийн цонх

Тав. Нийтлэлд хариу үйлдэл үзүүлэх

Цахим хичээлийн үед Padlet программаар дамжуулан суралцагчдын дасгал, даалгаврыг талбарт зургаар авч, түүнд **Reaction** - хэсгээс сонгон үнэлгээ өгөх боломжтой. Үүнд:

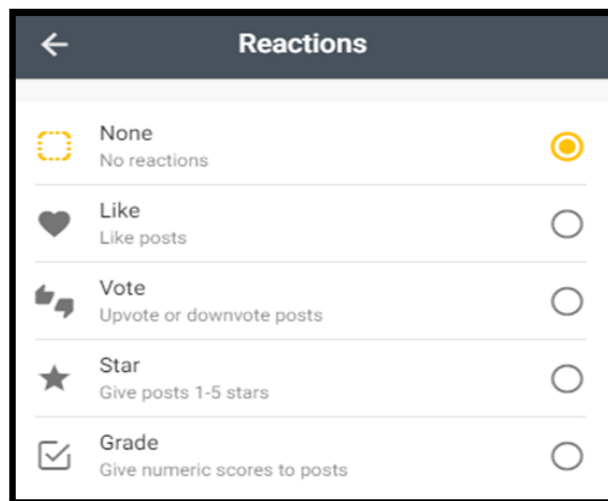
None - хариу үйлдэл үзүүлэхгүйгээр энгийн нийтлэл авах

Like - нийтлэлд зүрх дарах

Vote - нийтлэлд like, dislike дарах

Star - нийтлэлийг 1-5 хүртэлх одоор үнэлэх

Grade - нийтлэлийг 1-100 хүртэлх хувиар үнэлэх



Зураг 8 Padlet программ дахь үнэлгээний төрлүүд

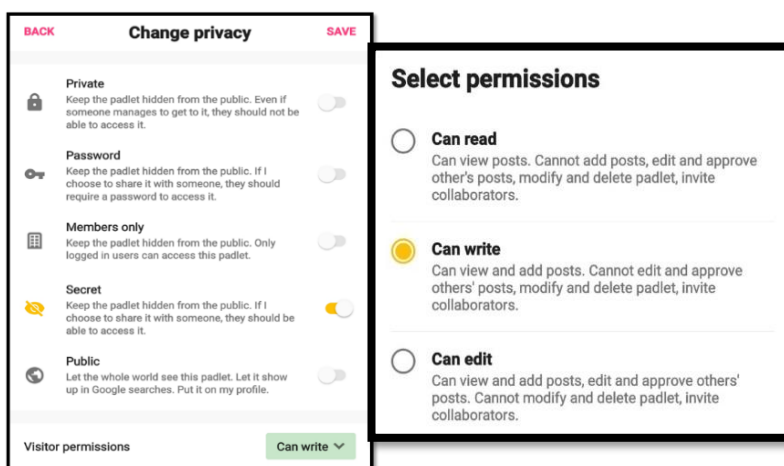
Зургаа. Нууцлалын тохиргоо

Padlet-ээр дамжуулан хэрэглэгчдийн дунд ёс зүйгүй материал байршуулах, хуваалцах үйлдэл олон гарсны улмаас 2021 оны эхээр нууцлалын сан нь илүү боловсронгуй болсон. Үүнд:

Change privacy - Бүлгийг зөвхөн өөрт, бүртгэлтэй гишүүдэд, нийтэд, хаалттай байхыг тохируулах

Password - үүсгэсэн бүлгийг нэвтрэх нууц үгтэй болгох

Permissions - талбарт орсон гишүүд нийтлэл бичих, багшийн оруулсан нийтлэлийг унших, засварлах эсэхийг тохируулах боломжтой.



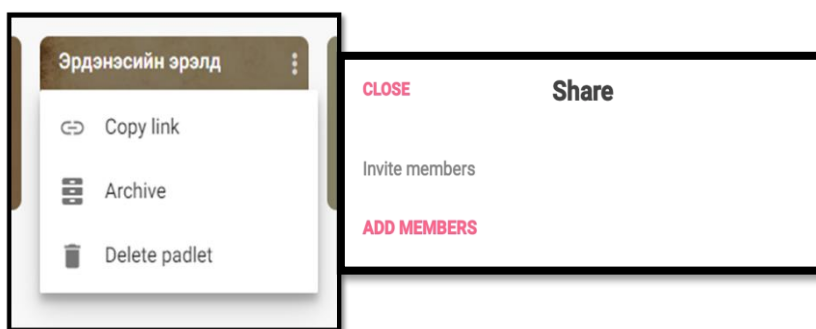
Зураг 9 Padlet программ дахь бүлгийн нууцлал

Долоо. Талбарт гишүүн элсүүлэх

Багш цахим хичээл заах үедээ үүсгэсэн талбарын холбоосыг хуулан хичээл зааж буй үндсэн программынхаа сэтгэгдэл хэсэгт байршуулна. Тус холбоосоор суралцагчид хичээлийнхээ үеэр талбар луу нэвтрэн орж дасгал, даалгаврын зургийг оруулан шалгуулах боломжтой. Суралцагчдын зүгээс илүү үйлдэл хийхгүйгээр зөвхөн багшийн өгсөн холбоосоор шууд хандах тул давуу талтай юм.

Үүсгэсэн бүлгийн холбоосыг Padlet-ийн нүүр хуудсанд харагдах талбар тус бүрийн зүүн дээд булан дахь 3 цэг дээр дараад **Copy Link** дээр дарахад шууд хуулагдана. Эсвэл талбарын “Share” цэсэн дотроос хуулах боломжтой.

Багш үүсгэсэн талбартаа **Share** цэс рүү хандан **Add members** хэсгээр суралцагчдын e-мэйл хаягийг бүртгэн байнгын ашиглах талбар болгох боломжтой.



Зураг 10 Padlet программ дахь талбарт гишүүн элсүүлэх

Үр дүн

Судлагдахууны төрөл: Математикийн хичээл

Цахим хичээлийн сэдэв: Энгийн бутархайн үржих, хуваах үйлдэл

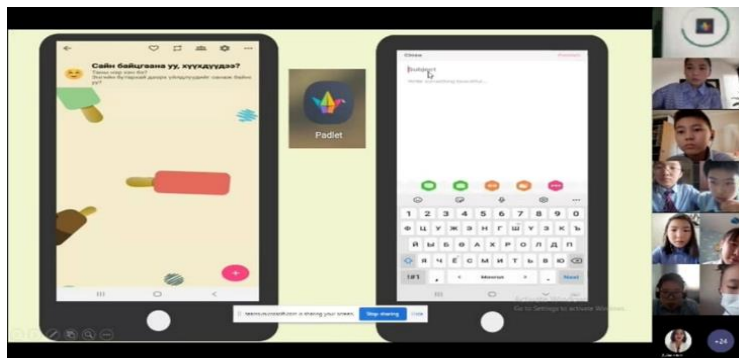
Хичээл заасан анги: 7-р анги

Хичээл үргэлжлэх хугацаа: 30 минут

Энэхүү программыг нийт 3 удаа туршиж үзсэн.

1. Тэмцээний бэлтгэл 1- 2021.10.17 /Google Meet/
2. Тэмцээний бэлтгэл 2- 2021.10.20 /Google Meet/
3. Тэмцээний үеэр- 2021.10.23 /Microsoft Teams/

Хичээлийн эхэн үед суралцагчидтай мэндлээд, Padlet программыг танилцуулж, хэрхэн ашиглах, программаар дамжуулан нийтлэл, зураг талбарт хэрхэн оруулах талаар тайлбарлаж өгөн Teams-ийн сэтгэгдэл хэсэгт байршуулах холбоосоор талбар луу нэвтрэхийг сануулсан.



Зураг 11 Суралцагчдад Padlet программыг танилцуулж буй байдал

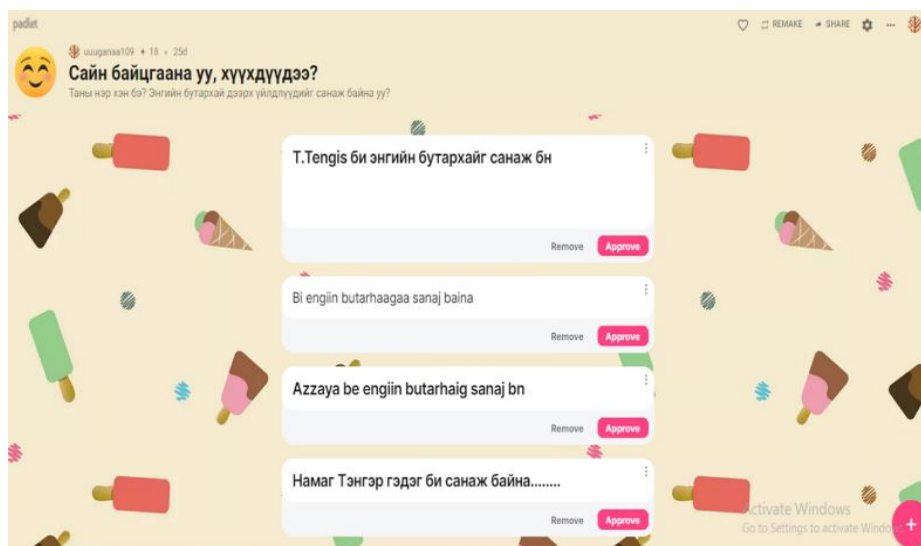
Математикийн цахим хичээлийг заах үед Padlet программд гурван өөр талбар үүсгэн ашигласан.

Үүнд:

- Багш суралцагчидтай танилцах “Сайн байцгаана уу, хүүхдүүдээ?” талбар
- Суралцагч бүрийн бодлогын бодолтыг шалгах “Эрдэнэсийн эрэлд” талбар
- Суралцагчид хичээл үнэлгээ хийх “Хичээлийн үнэлгээ” талбар тус бүр байна.

Туршилт №3

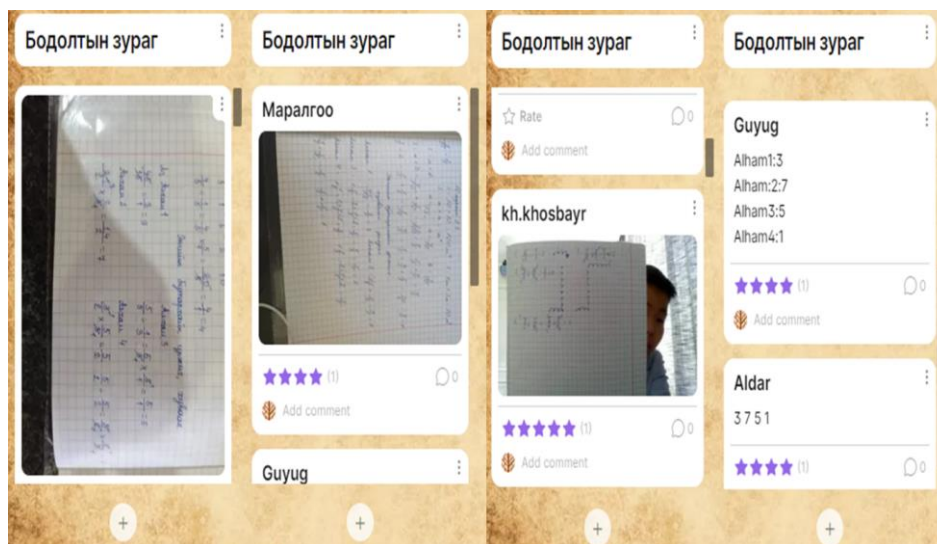
Ангийн суралцагчдыг танихгүй учир Padlet программаар дамжуулан “Таны нэр хэн бэ?”, “Энгийн бутархайн үйлдлүүдийг санаж байна уу?” гэсэн хоёр асуултын дагуу суралцагчдаас нийтлэл хүлээн авсан. Ингэхдээ суралцагчид багшийн Microsoft Teams-ийн сэтгэгдэл хэсэгт хуулж тавьсан холбоосоор талбар луу нэвтрэнэ. Суралцагчдын нийтлэлүүдийг багш уншиж, хичээлийн сэдэлжүүлэх үе шатыг хийсэн.



Зураг 12 Padlet программыг ашиглан суралцагчидтайгаа танилцаж буй байдал

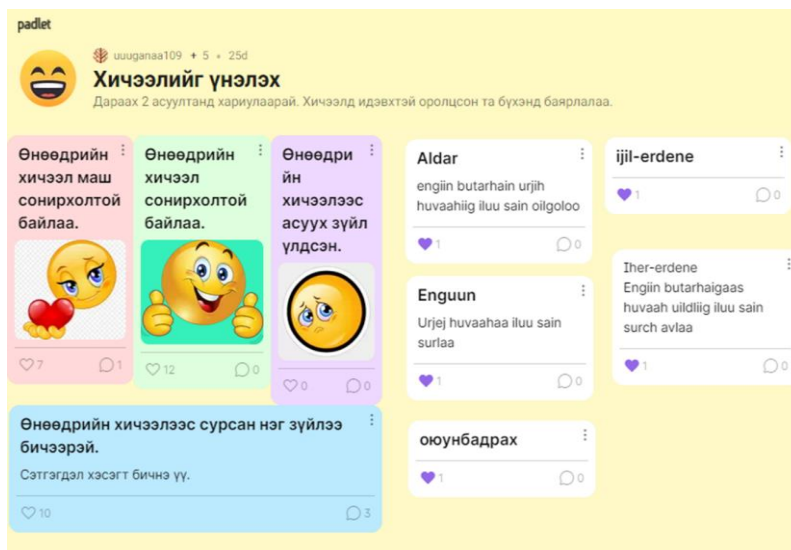
Бататгах үе шатанд өгсөн бодлогын бодолтыг шалгасан. Ингэхдээ өөр нэгэн талбар үүсгэсэн бөгөөд өмнөхтэй адил сэтгэгдэл хэсэг дэх холбоосоор нэвтрэч орно.

Суралцагчид талбарт нэвтрэсний дараа нийтлэлийн **Camera** цэсээр шууд зургийг авч оруулсан. Уг шатанд 4 алхамтай бодлого өгсөн ба 4 алхам тус бүрийг зөв бодсон бол нэг од, бичиглэл зөв хийсэн бол нэмэлт нэг од гэсэн журмаар 1-5 хүртэлх одоор үнэлсэн.



Зураг 13 Padlet программыг ашиглан суралцагчдын дасгал, даалгаврыг шалган үнэлж буй байдал

Суралцагчдаар хоёр асуултын хүрээнд хичээлийн үнэлээг хийлгэсэн. Үүнд “Өнөөдрийн хичээл хэр сонирхолтой байсан бэ?” гэдэг асуултад хариулан өгөгдсөн стикерүүдээс сонгон үнэлгээ өгнө. Мөн “Өнөөдрийн хичээлээс сурсан нэг зүйлээ бичээрэй” гэсэн нийтлэлийн сэтгэгдэл хэсэгт хариултаа бичнэ.



Зураг 14 Padlet программыг аиглан суралцагчид хичээлд үнэлгээ хийж буй байдал

Хэлэлцүүлэг

Туршилт-1 ба туршилт-2 хичээлийг зааж дууссаны дараа хэлэлцүүлэг хийн, сайжруулах зүйлсийг ярилцан сайжруулсан. Үүнд:

- Бодлогын санд өөрчлөлт оруулсан.
- Padlet программыг хэрхэн ашиглахыг суралцагчдад илүү сайн тайлбарлах хэрэгтэй гэж үзсэн.
- Бүлгийн нэр томъёонд өөрчлөлт оруулсан.
- Программыг хэрэглэх хугацааг хичээлийн үе шат тус бүрд өөрчилсөн.

Дүгнэлт

Цахим сургалтыг сэдэлжүүлэх, оролцоогоор идэвхжүүлэхэд тулгарч буй энэхүү бэрхшээлийг даван туулахад дэмжих тусгай зориулалтаар бүтээгдсэн программ, апп-ыг судалж оновчтойг нь сонгон хэрэглэсэн. Тухайлбал, “Google meet” болон “Microsoft teams”-ийг дамжуулах, дэмжих хэрэгсэл болгон цахим хичээл, сургалтыг явуулж байгаа тохиолдолд хичээлийг сэдэлжүүлэх, орлуулах, идэвхжүүлэхэд “Padlet” программын ашигласан. Энэхүү программыг цахим хичээл заадаг программтайгаа хослуулан хэрэглэснээр цахим хичээлийн үеэр тулгардаг асуудлуудыг шийдсэн. Үүнд:

Туршилт хичээлийн явцад Padlet программыг ашигласнаар

- Багш болон суралцагчид ашиглахад хялбар байсан.
- Интернеттэй үед хаанаас ч, хэзээ ч ашиглаж болохоор байсан.
- Багш өөрийн хичээлийн хэрэгцээнд тохируулан тохиргоо хийх боломжтой байсан.
- Талбарт нэвтэрсэн хэн бүхэн хооронд харилцах, мэдээлэл солилцох, хичээлийн явцаа нийтлэл болгон оруулах боломжтой нь харагдаж байсан.
- Багш болон суралцагчдын үнэлгээ нь туршилт хичээлийн явцад ил тод, нээлттэйгээр явагдаж байсан.
- Бүх төхөөрөмжөөс хандах боломжтой нь давуу тал болж байсан.

Хамгийн гол давуу тал нь энэ программыг хичээлийн бүх үе шатанд хослуулан хэрэглэх боломжтой юм.

Ном зүй

www.padlet.com

Баянбилэг, Н., (2019). “Математик VII-Сурах бичиг”, Улаанбаатар

Боловсролын хүрээлэн, (2019) “Суралцахуйн удирдамж-Математик VI-IX”, Улаанбаатар

Ганбаатар, Т., ба бус, (2014) “Багшийн ном-Математик VII”, Улаанбаатар

Лувсандорж, Ц., (2020) “Багшлах урлаг”, Улаанбаатар

Саранцэцэг, Г., (2015) “МУБИС, МБУС, Эрдэм шинжилгээний бичиг”, Улаанбаатар

Цэдэвсүрэн, Д., (2016) “МУБИС, МБУС, Эрдэм шинжилгээний бичиг”, Улаанбаатар

Results of experiments using ICT in teaching and learning

Uugantsetseg.E^a, Ouynsaikhan.G^b

^a3rd Secondary School

^bDepartment of Didactics, SMNS, MNUE

Corresponding author: ouynsaikhan@msue.edu.mn

Abstract

In 2020, due to the global epidemic, educational institutions and all levels of education will be closed and e-learning methods will be introduced. Secondary schools offer e-learning and online training, the results and quality of which are the focus of teachers, educators, parents and students. Therefore, new Internet-based, automated technologies are increasingly being used in educational institutions and training activities. There are many challenges to e-learning. It includes “How to organize e-learning? How to increase student participation? How to evaluate the lesson? What materials will be used in e-learning? “We used Padlet in combination with e-learning to address these issues and make e-learning more effective. The program was tested in three phases, and the results of experiment-3 and some of the problems encountered in e-learning practice, e-learning solutions, didactics and methodologies of some e-learning tools and applications are presented in detail in some e-learning examples.

Keywords

E-learning, E-learning object, Interactive software, Padlet

II ХЭСЭГ
БАЙГАЛИЙН ШИНЖЛЭХ УХААН,
ДИДАКТИК

Тасралтгүй хөгжигч багш загварын нэгэн хувилбар

С.Жамьян^а^аМУБИС, МБУС, Физикийн тэнхимХолбоо барих зохиогч: Jamiyan@msue.edu.mn

Хураангуй

Дэлхийн олон улс орон “Боловсролыг нэгдүгээрт” санаачилгад нэгдэж, чанартай, нийгмийн эрэлт хэрэгцээ, хөгжил дэвшлийн шаардлагад нийцсэн боловсролыг үр өгөөжтэй зохион байгуулах арга барил эзэмшсэн, хүүхдийн сайн сайхны төлөө гэсэн чин сэтгэл, эерэг зөв хандлагатай, тасралтгүй хөгжиж чаддаг багшийг бэлтгэн хөдөлмөрийн зах зээлд гаргах нь өнөөгийн боловсролын шинэчлэлийн тэргүүлэх зорилт болж байна. Нөгөөтээгүүр улс орны нийгэм эдийн засаг, соёлын үнэт зүйлийн дэвшлийн гол хүч бол боловсролын хөгжил байдаг. Боловсролын хөгжлийн тулгуур нь сургууль, багш гэж үзэж болно. Сургууль, багшийн ажлыг шинэчлэх үндсэн нөхцөл нь багшийн тасралтгүй хөгжил гэж болно. Өөрөөр хэлбэл боловсролын хөгжил нь багшийн тасралтгүй хөгжил, чанараар тодорхойлогддог байна. Иймээс багшийг тасралтгүй хөгжүүлэх, тасралтгүй хөгжигч багшийг бэлтгэх загвар шаардлагатай байна. Үүнийг шийдвэрлэх арга замыг тодруулан тасралтгүй хөгжигч багшийн загварын нэгэн хувилбарыг боловсрууллаа.

Түлхүүр үг

Багш, багшийн хөгжил, багшийн загвар, тасралтгүй хөгжил, тасралтгүй хөгжигч багш

Удиртгал

1997 онд гаргасан “ЮНЕСКО-гийн зөвлөмж”-н “Багшлах боловсон хүчний статусын тухай зөвлөмж”-д Багшлах боловсон хүчний хувийн үүрэг гэсэн хэсэгт “судалгаа хийж, үр дүнг түгээн дэлгэрүүлэх, суурь судалгаа шаардлагагүй тохиолдолд сурган хүмүүжүүлэх ур чадвараа сайжруулахад чиглэсэн тодорхой хичээл шинжлэхүйгээр болон багшлахуйн аргазүй боловсруулах замаар өөрсдийн мэргэжлийн эрдэм мэдлэгийг *тасралтгүй дээшлүүлэх*” хэмээн тусгасан байна. Мөн European Commission and OECD байгууллага буюу Европын холбоо, Эдийн засгийн хамтын ажиллагаа, хөгжлийн байгууллагын 2010 оны тайланд “Насан туршийн ажил мэргэжлийн мэдлэг чадварыг **ямар ч чанартай багш бэлтгэх тогтолцоо, загвараар бүрэн эзэмшүүлэх боломжгүйг** цаг хугацаа харууллаа. Учир нь багш мэргэжлийн мэдлэг чадвар эзэмшээд зогсохгүй тэдгээрийг цааш нь **тасралтгүй хөгжүүлж**, өөрийн сурган хүмүүжүүлэх практикийг шинэ шатанд гаргах чадвартай загвар онц чухал байна” хэмээн тусгасан бол манай улсын “Багшийн хөгжлийг дэмжих тухай хууль”-д

- ✓ 3.1.1 Багшийн хөгжил - гэж багшийн мэдлэг, арга зүй, ур чадвар, боловсролоо дээшлүүлэх тасралтгүй үйл явц
 - ✓ 3.1.2 Багшийн хөгжлийн төв - гэж багш ажлын байран дээрээ тасралтгүй хөгжихөд шаардлагатай орчин
 - ✓ 5.1 Багшийн хөгжлийг дэмжих тогтолцоо - багш бэлтгэх, багшийн мэргэжлийг дээшлүүлэх, давтан бэлтгэх, ажлын байран дээр тасралтгүй хөгжих үйл явцын нэгдэл хэмээсэн бол боловсролын тухай хуулийн шинэчлэлд:
13. Багшийн эрх, үүрэг
- ✓ 13.2.8. суралцахуйг дэмжсэн онол, арга зүйн мэдлэг, чадвараа *тасралтгүй хөгжүүлэх*
 - ✓ 13.2.10. багшийн мэргэжлээ дээшлүүлэх, бусадтай хамтран ажиллах, бусдыг хүндэтгэх.... гэх зэргээр багшийн тасралтгүй хөгжлийн талаар хуульчилжээ.

Эдгээр олон улсын байгууллагуудын тайлан, өөрийн улсын хууль тогтоомж, эрдэмтэн судлаачдын судалгаа зэргээс үзэхэд дэлхийн төдийгүй өөрийн улсын боловсролын үзэл баримтлалд багшийн мэргэжил нь насан туршийн буюу тасралтгүй хөгжиж байх насан туршийн мэргэжил гэдгийн тусгасан байна. Энэ нь орчин үеийн боловсролын онол үзэл баримтлалаас үүдэн гарч буй багшийн тасралтгүй хөгжлийн хэрэгцээ шаардлага буйг харуулж байна. Иймээс багшийг тасралтгүй

хөгжүүлэхийн тулд багшийн тасралтгүй хөгжлийн загварын нэгэн хувилбарыг боловсруулж хэрэгжүүлэх хэрэгцээ шаардлага байна гэж үзэж байна. Үүнийг шийдвэрлэх арга замыг тодруулан тасралтгүй хөгжигч багшийн загварын нэгэн хувилбарыг боловсрууллаа.

Тасралтгүй хөгжигч багшийн загварын нэгэн хувилбар

Олон улсын болон Монгол улсын боловсролын хууль эрхзүйн баримт бичиг, төрийн бодлого, үндэсний хөтөлбөр, хөгжлийн чиг хандлага, дотоод гадаадын эрдэмтэн судлаачдын судалгааны ажлуудын үр дүн, боловсруулан хэрэглэж буй багшийн загварууд зэргийг судлан харьцуулж, өвөг дээдсийнхээ бүтээн өвлүүлсэн амь ухаан, амьдрахуй ухаан, гурвал онолд түшиглэн XXI зууны тасралтгүй хөгжих багш загварын нэгэн хувилбарыг боловсруулаад байна. Бидний үзэж байгаагаар XXI зууны багшийг нүүдэлч монголчуудын бүтээсэн амь ухааны түвшинд “эрдэм чанар – багш чанар – хүн чанар” гэсэн гурвал бүтэц бүхий динамик тогтолцоо хэмээн төсөөлж болох байна. Иймээс бид тасралтгүй хөгжих багш загварын нэгэн хувилбараа “эрдэмтэй багш хүн” хэмээн нэрлэж болно. Өөрөөр хэлбэл тасралтгүй хөгжих багш загварын нэгэн хувилбараа XXI зууны багшийн “Эрдэмтэй багш хүн” загвар гэж болно. Учир нь “Эрдэм чанар”, “багш чанар”, “хүн чанар” нь харгалзан уг загварын амин чанар, ахуй чанар, мөн чанар юм. Энэ нь XXI зууны багшийн амин чанар нь түүний “алив бүхний өөрөө аяндаа өөрчлөгдөн нийлэлцэх нийтлэг нэгэн дүрэм хэмжээ” –г буюу “алив бүхний өөрөө болсон ёс”-ыг журамлан дагаж явах болох “эрдэм чанар” юм. Боловсролын ахиц дэвшлийг хөдөлгөгч хүч, өөрөөр хэлбэл, хөгжлийн амин сүнс нь түүний багш нар билээ. Багш, түүний хөгжлийг судлан шинжилж, түүний дагуу тэднийг тасралтгүй хөгжүүлэхүй бол боловсролын хөгжлийн үндсийн үндэс юм. Багш нарынхаа хүчээр л сургуулиуд судалгаанд суурилан XXI зуунд хөгжинө. Тэрхүү сургуулийг XXI зуунд хөгжүүлэгч багш ямар байвал зохилтой бэ? гэдэг бол өнөөгийн боловсрол судлал судлаачдын анхаарлыг ихээр татсан нэгэн асуулт.

Багш нартай холбоотой өөрийн орны болон бусад улсын, олон улсын байгууллагаас батлан гаргаж, мөрдөн хэрэгжүүлж байгаа эрхзүйн баримт бичиг, бодлого, хөтөлбөр, төлөвлөгөө, багшийн загвар, багшийн талаарх судлаачдын судалгааны үр дүнгээс судлан үзвэл: Монголын ард түмэн бид “...**төрт ёс, түүх, соёлынхоо уламжлалыг нандигнан өвлөж** \билиг тал –Б.Ж\, **хүн төрөлхтний соёл иргэншлийн ололтыг хүндэтгэн үзэж** \арга тал\ **эх орондоо хүмүүнлэг, иргэний, ардчилсан нийгэм цогцлуулан хөгжүүлэхийг** эрхэм зорилго болгоно” хэмээн Монгол Улсын Үндсэн Хуулийг тунхагласан (Монгол Улсын Үндсэн Хууль, 1992). Энэ бол монголчууд бидний улс орныхоо төдийгүй алив бүхний хөгжилд түүний арга \ахуй\ ба билиг \ухамсар\ гэсэн хоёр талыг харилцан нөхцөлдүүлэхүй болох гуравдагч динамик талаас нь хандан, үндэснийхээ уламжлалт амь амьдрахуй \нэгэн\ ухааны (Жадамба.Б, Амь ухаан, 2017) буюу “амь – ахуй – ухамсар” гэсэн гурвал онолын (Нагаанбуу.Н, 1999) үүднээс авч үзнэ гэдгээ зарласан хэрэг гэж бид үзэж байгаа юм. Үүнээс, XXI зууны багш хүнийг “үйл – багш – хүн” гэсэн “амь – ахуй – ухамсар” лугаа гурвал бүтэц бүхий тогтолцоо гэж харагдаж байна. Монгол Улсын Боловсролын Тухай Хуулийн 5.1.2, 4.1, 8.1 заалтууд багшийг хүмүүнлэг ёсыг дээдлэн сахидаг, **тасралтгүй \насан туршдаа\ бие даан сурах**, бүх нийтэд хүртээмжтэй **ажиллах, амьдрах чадвартай**, оюун ухаан, ёс суртахуун, бие бялдрын зохих чадавхтай хэлж өгч байна. Эндээс, XXI зууны багшийн загвар статик бус динамик шинж төрхтэй байх ёстой гэж харагдаж байна.

“Төрөөс боловсролын талаар баримтлах бодлого \2014 -2024\” –ын 1.2 –ийн “насан туршдаа суралцах боломжоор хангах зорилго бүхий үйл ажиллагааны цогц тогтолцоо бүрдүүлэх, иргэн бүр авьяас чадвараа хөгжүүлэх, үр бүтээлтэй хөдөлмөрлөж, аз жаргалтай амьдрахад шаардагдах мэдлэг, чадвар, чадамжийг эзэмших, ёс суртахуун, хүмүүнлэг ёсыг дээдлэн сахиж, үндэсний нийтлэг үнэт зүйлсийг өвлөх” –ийг төрөөс багшийн дэмжихүйн “эрдэмшихүй – багшилж амьдрахуй – хүншихүй” гурвал гэж үзэж болох байна. Энэ нь мөн багш бол “эрдэмшихүй – багшлахуй – хүншихүй” гэсэн бүтэц бүхий тогтолцоо гэсэн санааг бидэнд хэлж өгч байна. Уг баримт бичгийн 2.1.1 заалтаас, багшийн боловсрол нь хүртээмжтэй, олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдөхүйц, чанартай, тогтвортой, тасралтгүй, залгамж холбоотой, тэгш, хэрэгцээнд нийцсэн, соёл өв уламжлал, зан заншил бүгдэд ээлтэй, үйлчилгээ

нь ил тод, нээлттэй, оролцоог дэмжсэн, олон хувилбартай байвал зохих байна. Энэ нь багш тасралтгүй хөгжихүйц нэгэн байна гэдгийг хэлж өгч байна.

Сүүлийн жилүүдэд манай орны судлаачид багшийг, тухайлбал багшийг “амь –ахуй – ухамсар” лугаа гурвал \ихэнхдээ\ бүтэц бүхий тогтолцоотой хэмээн үзэж, тетраэдр загвар (Ч.Лхагважав, Н.Нэргүй, 2001), олон талт тэнцвэрт загвар (Б.Жадамба нар, 2005), мэргэжилтэн бие хүн (Ц.Содов нар, 2007), мэргэшсэн хувь хүн загвар (Ц.Лувсандорж, 2011), 21 –р зууны Монгол багш загвар (Б. Мөнхжаргал нар, 2013), их сургуулийн багш хөгжлийн (Тэд Сан, Ц.Лувсандорж, 2015), МИДСК-ийн багш хөгжлийн загвар (Б.Даваа ба бусад, 2016), багшийн хөгжлийн нэгэн загвар (БХХ, 2017) -ыг дэвшүүлсэн байна. Мөн олон улсын байгууллага \ЮНЕСКО\, АНУ, Англи, ОХУ болон олон улсын эрдэмтэд багшийн үйл ажиллагаа нь “судалгаа шинжлэх үйл ажиллагаа - сургалтын үйл ажиллагаа - эрдэм шинжилгээний үйл ажиллагаа”, “эрдэм мэдлэг түгээх - төрөл бүрийн зөвлөгөө өгөх, хавсарга судалгааны ажилд оролцох - судалгаа шинжилгээний ажлын үр дүнг амьдралд нэвтрүүлэх”, “үйлдвэрлэх\үйлчлэх үйл ажиллагаа - заах аргазүйн үйл ажиллагаа - шинжлэх ухааны судалгааны үйл ажиллагаа”, “зохион байгуулалт \ удирдлагын үйл ажиллагаа - сургах аргазүйн үйл ажиллагаа - шинжлэх ухаан судалгааны үйл ажиллагаа” \ Мареев, Владимир Иванович,\, чадамж нь “системлэг чадамж – заан сургах чадамж – хүн хоорондын харилцааны чадамж”, “судалгаа шинжилгээний чадамж - сурган хүмүүжүүлэх ухааны чадамж - харилцааны чадамж”, загвар нь “багш бие хүний хандлагын төлөвшил - багш мэргэжлийн төлөвшил \ багшийн мэргэжлийн практик үйл ажиллагааны төлөвшил - ирээдүйн багшийн өөрийн ухамсрын төлөвшил” \ Фокин Ю \ гэж тус тус “амь –ахуй – ухамсар” лугаа гурвал бүтэц бүхий тогтолцоо гэж үзэж болохоор байна.

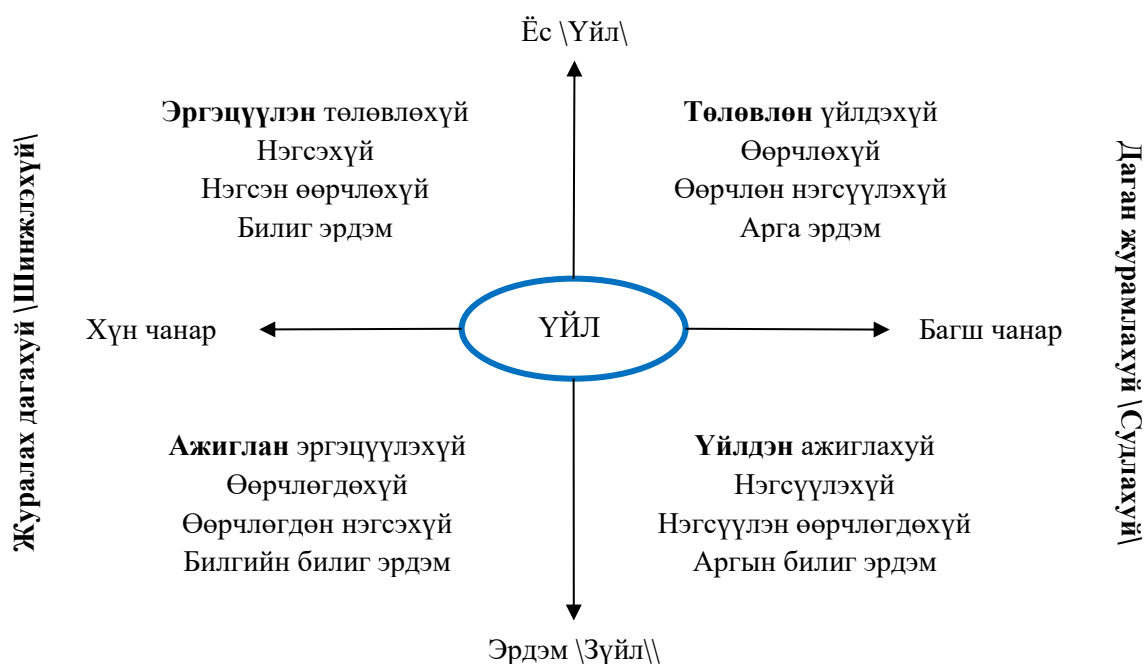
Эдгээр баримтуудыг харьцуулан, задлан шинжилж, нэгтгэн дүгнэсний үндсэн дээр XXI зууны тасралтгүй хөгжих багш загварын нэгэн хувилбараа дараах бадлаар томъёолж байна /Хүснэгт 1/.

Хүснэгт 1. “Эрдэмтэй багш хүн”

Тасралтгүй хөгжих багш загварын нэгэн хувилбар “Эрдэмтэй багш хүн”		
Амь тал	Ахуй тал	Ухамсар тал
Эрдэм чанар	Багш чанар	Хүн чанар
Амин чанар	Ахуй чанар	Мөн чанар

Уг хүснэгтээс, багшийн амь \ амин чанар\ тал нь “эрдэм чанар”, ахуй \ахуй чанар\ тал нь “багш чанар”, ухамсар \мөн чанар\ тал нь “хүн чанар” байна. Өөрөөр хэлбэл, багш нь амь ухааны үүднээс бол эрдэм чанартай, амьдрахуйн ухааны үүднээс бол багш чанартай байх бөгөөд тэдгээрийн мөн чанар нь хүн чанар гэж хэлж болно.

Эрдэмтэй багш хүн бол алив бүхний өөрөө аяндаа өөрчлөгдөн нийлэлцэх нийтлэг нэгэн дүрэм хэмжээг тасралтгүй журамлан дагаж, тодруулбал, ёс эрдмийг зэрэг эрхлэн буюу алба ажлыг ёс журмын дагуу хашин (Жадамба.Б, 2016) өөрийнхөө багш чанарыг хийгээд хүн чанарыг тасралтгүй хөгжүүлж байдаг нэгэн хүн юм. /Зураг 1/.



Зураг 1. “Эрдэмтэй багш хүн” загварын нэгэн хувилбар

Уг загварын нэгэн хувилбарын “төлөвлөхүй үйлдэхүй” -н муж нь “үр өгөөжтэй\сайн багш (effective teacher)” \Per Mahony, Ian Hextal, 2000\, “үйлдэн ажиглахуй” – муж нь “шинжлэн судлаач багш (inquiring teacher)” \Lawrence Stenhouse, 1975\, “ажиглан эргэцүүлэхүй” –н муж нь “өөрчлөгдөн шинэчлэгдэг \Б.Ж\ багш (transformative teacher)” \Judyth Sachs, 2003, Clarke, M.& Drudy, S, 2007\, “эргэцүүлэн төлөвлөхүй”-н муж нь “эргэцүүлэгч багш \reflective teacher” \Джон Дьюи, 1916, Donald A. Schon, 1983, Andrew Pollard, 2008\ гэсэн загварууд гэж үзэж болох байна. Үүнээс бидний боловсруулсан XXI зууны тасралтгүй хөгжих багш загварын нэгэн хувилбар болох “эрдэмтэй багш хүн” гэсэн динамик загвар нь өөртөө бусад орны эрдэмтдийн бүтээсэн загваруудыг агуулж байгаа нь харагдаж байна. Энэ нь уг загварыг онолын хувьд үнэн болохыг батлаж байна.

XXI зуунд ажиллаж амьдрах сурагчдыг бэлтгэх багш нь “эрдэм чанар – багш чанар – хүн чанар” гэсэн “амин чанар – ахуй чанар – мөн чанар” бүхий гурвал бүтэц бүхий тогтолцоот нэгэн байна гэж хэлж болно. Учир нь, ийм багш л мөн тийм “эрдэм чанар – багш чанар – хүн чанар” бүхий суралцагчдыг бэлтгэнэ. Энэхүү “эрдэм чанар – багш чанар – хүн чанар” бүхий гурвал бүтэц тогтолцоог бид XXI зууны тасралтгүй хөгжих багшийн “Эрдэмтэй багш хүн” загвар хэмээн нэрийдэж буй юм.

Судалгааны арга зүй

Энэхүү судалгаанд ЕБС-ийн багш нарыг хамруулсан бөгөөд багшийн тасралтгүй хөгжил гэдгийг хэрхэн ойлгож буйг тодруулах, багшийн загварын бүрдүүлбэрийг тодорхойлох, үүний тулд асуулгын болон баримт бичгийн шинжилгээний арга зүйг ашигласан.

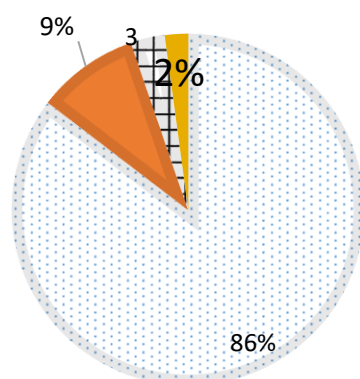
Судалгааны үр дүн

Нэгдсэн Үндэстний Байгууллагын Боловсрол, Шинжлэх Ухаан, Соёлын Байгууллага буюу “ЮНЕСКО”-гийн 1997 оны зөвлөмжийн, багшлах боловсон хүчний статусын тухай зөвлөмж, Европын эдийн засгийн хамтын ажиллагаа хөгжлийн байгууллага “European Commission and OECD”-ийн 2010 оны тайлан зэргээс үзэхэд багшийн мэргэжил нь тасралтгүй хөгжиж байх ёстой насан туршийн мэргэжил юм. Финланд улсын эрдэмтэн судлаач Юлла Харконин /Ulla Härkönen/ 2007 онд боловсролын экотогтолцооны бүтцийг тодорхойлсон байна. Энэхүү тогтолцооны цөм нь ээлжит хичээл юм, ээлжит хичээлийн чанарыг сайжруулснаар тухайн сургуулийн бодлогын чанар сайжирна үүнийгээ дагаад боловсролын тэр бүү хэл нийгмийн тогтолцооны чанар сайжирна хэмээн тодорхойлсон байна. Мөн Дани улсын мэргэжилтэн багш Жонни Балтзерсен “Багшийн хөгжих үйл явц насан туршийн бөгөөд үйл ажиллагаанаасаа сурч туршлагажин хөгжиж байдаг. Багш мэргэжлийн хувьд хөгжих олон арга зам байдаг ч тэдгээрийн дотор өөрөө өөрийгөө хөгжүүлэх шиг үр дүнг нь дор бүр нь сайн мэдэрдэг арга зам ховор байдаг” гэжээ. Энэ бүхнээс үзвэл багш нь хичээлээ шинжих замаар өөрийгөө хөгжүүлэх нь илүү үр дүнтэйгээс гадна хичээлээ судлан сайжруулснаар энэ бүх тогтолцоог сайжруулж болно гэсэн санааг агуулж байна гэж үзэж болно. Иймээс багш нь хичээлээ судлах замаар хөгжих нь багшийн тасралтгүй хөгжлийг бий болгоно. Үүнийгээ дагаа боловсролын тогтолцоо, нийгмийн тогтолцоонд ч гэсэн тодорхой үр дүнг авчрах болно. Иймээс бид эхний судалгаагаар багшийн тасралтгүй хөгжил гэдгийг хэрхэн ойлгож буй ойлголтыг илрүүлэх, цаашлаад судалгааны тохирцыг сайжруулж өөрсдийн боловсруулах загварын бүрдүүлбэрийг оновчлох зорилгоор асуулга судалгааг авсан. Уг судалгаанд хөдөө орон нутаг болон хотод багшилж буй 125 багш нар хамрагдсан. Судалгаанд оролцогч багш нарын багшийн тасралтгүй хөгжил гэдгийг хэрхэн ойлгож буйг илрүүлэх нээлттэй асуулгын дүнг үзэхэд нийт судалгаанд хамрагдагсадын 56% нь сургалтад суух хэмээн хариулсан байна. Мөн хэлний мэдлэгээ дээшлүүлэх, арга зүйн зөвлөгөө авах, заавар зөвлөгөө авах, магистрт суралцах гэх мэтээр хариултуудыг ирүүлснээс үзэхэд багшийн тасралтгүй хөгжил гэдгийг ойлгохдоо: “хаа нэг газар, хэн нэгэн хүнээр буюу төвлөрсөн байдлаар мэргэжлээ дээшлүүлэх, ямар нэг зохион байгуулалттайгаар явуулж буй үйл ажиллагаа, сургалтад сууж мэргэжлээ дээшлүүлэх” гэж ойлгодог болох нь харагдаж байна. Багш мэргэжлийн хувьд та тасралтгүй хөгжихийн тулд юу хийдэг вэ? Чухал гэж үзсэн 10 зүйлээ эрэмбэлэн бичнэ үү. гэсэн асуулт нь багш тасралтгүй хөгжихийн тулд хийх ёстой чухал гэсэн үйлийг эрэмбэлэн нэрлүүлснээр багш нь тасралтгүй хөгжихийн тулд ямар үйл хийх нь чухал гэж үзэж буйг илрүүлэх зорилготой асуулт байсан. Энэхүү судалгааны хариултыг давталтыг нь тоогоор эрэмбэлэн Зураг-3-т

Зураг 2.

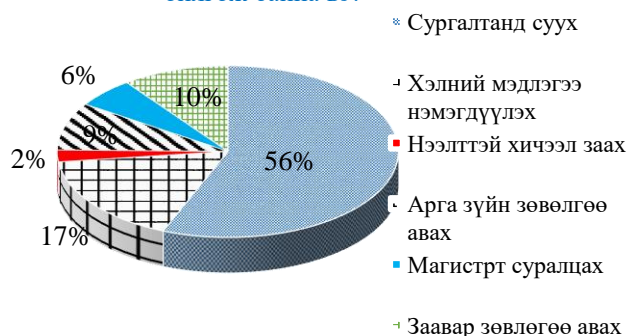
Судалгаанд хамрагдсан багш нарын оршин суугаа газар

■ Хөдөө орон нутаг ■ Улаанбаатар хотод ■ Дархан, Орхон аймаг



Зураг 3.

Багшийн тасралтгүй хөгжил гэдгийг юу гэж ойлгож байна вэ?

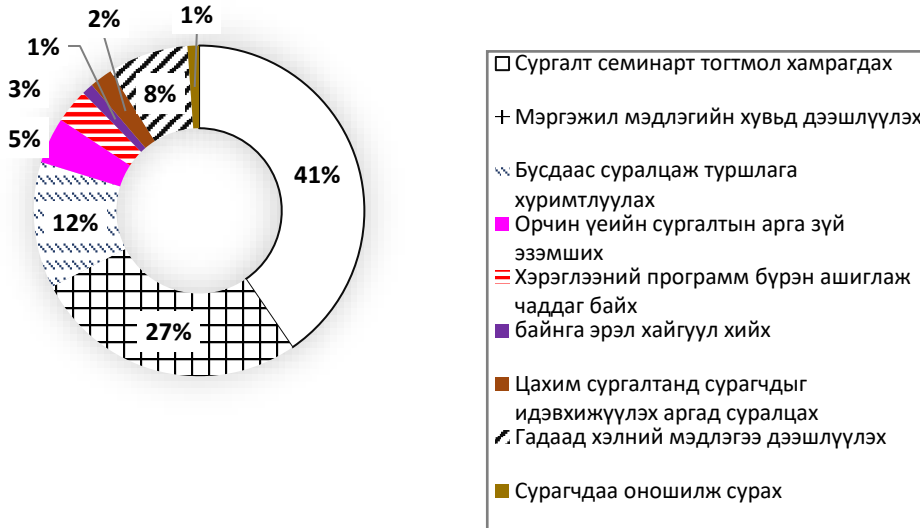


үзүүлэв. Судалгаанд оролцогчид “Сургалт семинарт тогтмол хамрагдах, Мэргэжил мэдлэгийн хувьд

дээшлүүлэх, Бусдаас суралцаж туршлага хуримтлуулах...” гэх зэрэг хариултуудыг дийлэнх хувь нь ирүүлсэн. Энэ нь судалгаанд оролцогчдын багшийн тасралтгүй хөгжил гэдгийг төвлөрсөн байдлаар мэргэжлээ дээшлүүлэх, сургалт семинар явуулах гэж ойлгож буйг нотлов. Зарим багш нарын “Сурагчдаа оношлох” зэрэг хариулт нь багш тасралтгүй хөгжихийн тулд хийх үйлүүдийн заримаас нь дурдаж байгаа боловч судалгаанд оролцогчдын бага хувийг эзлэж буй нь дээрх ойлголттой холбоотой гэж дүгнэж байна. Судалгаанд оролцогчид хувь хүнийхээ үүднээс тасралтгүй хөгжихийн тулд хийдэг чухал 5-6 зүйлээ эрэмбэлэн бичсэнээс үзэхэд хувь хүний хөгжил ч гэсэн хэн нэгний зохион байгуулал дор төвлөрсөн байдлаар үйл ажиллагаанд оролцох гэсэн санаа илэрч байна.

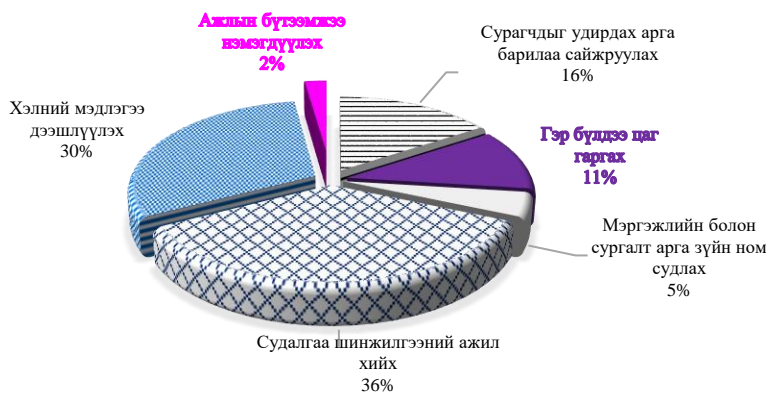
Зураг 4.

Багш мэргэжлийн хувьд та тасралтгүй хөгжихийн тулд юу хийдэг вэ? Чухал гэж үзсэн 10 зүйлээ эрэмбэлэн бичнэ үү.



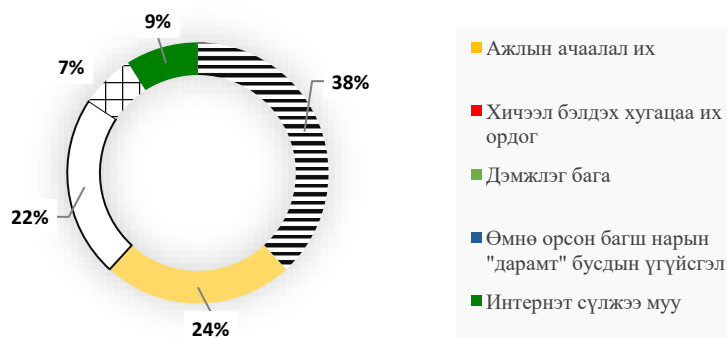
Зураг 5.

Хувь хүнийхээ үүднээс тасралтгүй хөгжихийн тулд та юу хийдэг вэ? Хамгийн чухал гэж үзсэн 6 зүйлээ эрэмбэлэн бичнэ үү.



Зураг 6.

Багш мэргэжлийн хувьд тасралтгүй хөгжихөд таньд ямар бэрхшээлүүд тулгардаг вэ?



Энэ асуулга нь багш нарт багш мэргэжлийн болон хувь хүнийхээ үүднээс хөгжихөд тулгарч буй бэрхшээлийг илрүүлэх зорилготой. Судалгаанд оролцогч багш нарт тулгарч буй бэрхшээл нь ажлын ачаалал их, хичээл бэлдэх хугацаа их ордог гэсэн хариултууд нь нэг ижил утгатай гэж үзэж буй бөгөөд дийлэнх багш нар нь хичээлээ бэлдэхэд их хугацаа зарцуулдаг нь нотлогдож байна.

Энэ нь багшийн өөрийгөө хөгжүүлж буй тасралтгүй хөгжил гэдгийг багш нар маана төдийлөн ойлгохгүй байгаа байдал харагдаж байна. Иймээс бидний хийж буй судалгаа, боловсруулж буй багшийг тасралтгүй хөгжүүлэх загварын нэгэн хувилбар нь чухал хэрэгцээтэй байна гэдгийг нотлож байна.

Энэ нь багшийн өөрийгөө хөгжүүлж буй тасралтгүй хөгжил гэдгийг багш нар маана төдийлөн ойлгохгүй байгаа байдал харагдаж байна. Иймээс бидний хийж буй судалгаа, боловсруулж буй багшийг тасралтгүй хөгжүүлэх загварын нэгэн хувилбар нь чухал хэрэгцээтэй байна гэдгийг нотлож байна.

Дүгнэлт

- Багшийн тасралтгүй хөгжил гэдгийг ойлгохдоо: “хаа нэг газар, хэн нэгэн хүнээр буюу төвлөрсөн байдлаар мэргэжлээ дээшлүүлэх, ямар нэг зохион байгуулалттайгаар явуулж буй үйл ажиллагаа, сургалтад сууж мэргэжлээ дээшлүүлэх” гэж ойлгодог болох нь харагдаж байна.
- Багшид, багшлах үйлийн явцдаа тасралтгүй хөгжих онол арга зүй, загвар чиглүүлэг дутмаг болох нь харагдав.
- Тасралтгүй хөгжигч багш гэдэг бол эрдэмтэй буюу эрдэм чанартай багш юм.
- Тасралтгүй хөгжигч багш загварын нэгэн хувилбар нь өөртөө олон эрдэмтдийн боловсруулсан үр дүнтэй багш, эрэгцүүлэгч багш, шинжлэн судлаач багш, шинэчлэгч багш загваруудыг агуулж буй нь уг загварыг онолын хувьд батлаж байна.
- Багш бэлтгэх, багшийн мэргэжлийг дээшлүүлэх, багш боловсролын судалгаа шинжилгээний ажлыг тогтолцоонд нь харж, тэдгээрийг “эрдэмтэй багш хүн” загварын дагуу чиглүүлэх боломж байна гэж үзэв.

Ном зүй

Жадамба.Б. (2016). Үйлийн судалгааны квант онол. Улаанбаатар.

Жадамба.Б. (2017). Амь ухаан. Улаанбаатар.

Жадамба.Б. (2013). Нэг ертөнц хандлага. Улаанбаатар.

Монгол Улсын Үндсэн Хууль. (1992).

Нагаанбуу.Н. (1999). Гурвал онол . Улаанбаатар.

A version of the continuously developing teacher model

S.Jamiyan^a

^a Department of Physics, SMNS, MNUE

Corresponding author: Jamiyan@msue.edu.mn

Corresponding author: luvsandorj@msue.edu.mn

Abstract

Many countries around the world have joined “The Education First Initiative” since training teachers who have acquired the ability to effectively organize quality education that is suitable for social demands, needs, and development and who are dedicated to the well-being of children, have a positive attitude toward them and can continuously develop his/her skills in the labor market has become the priority of current education reform. On the other hand, the main force of the country's socio-economic and cultural values is the development of education. Schools and teachers are viewed as the pillars of educational development. The main condition for reforming schools and teachers' work is the continuous development of teachers. In other words, education development is determined by teachers' continuous development and quality. Therefore, there is a need for a model which continuously develops teachers. A version of the continuously developing teacher model has been developed to find a way to solve this problem.

Keywords:

teacher, teacher development, teacher model, continuous development, continuously developing teacher

Уул уурхайн биологийн нөхөн сэргээлтэд хонины ноосоор хийсэн бордоог туршсан дүн

Е.Оюунчимэг^а, П.Орхонтуяа^б, Ж.Удаахбаяр^в, А.Жавхлантуяа^г, Д.Наранчимэг^д

^аМУБИС, МБУС, Химийн тэнхим

^бХААИС Агроэкологийн сургууль

^вМУБИС Боловсролын удирдлагын тэнхим

Холбоо барих зохиогч: oyunchimeg.e@msue.edu.mn

Хураангуй

Уурхайн олборлолтын үйл ажиллагааны дараа нөхөн сэргээлтийг чанартай хийж гүйцэтгэх нь байгаль орчин болон хүн амын эрүүл мэндэд нөлөөлөх эрсдэлийг бууруулахад чухал ач холбогдолтой [2] юм. Уул уурхайн олборлолтын дараа хөрсний унаган төлөв байдал, бүтэц, шим тэжээл, чийгийг нөхөн сэргээхэд органик бордоо чухал ач холбогдолтой [1]. Байгаль орчинд хор хөнөөлгүй, экологид ээлтэй, 100 хувь хонины ноосоор үйлдвэрлэсэн органик бордоо манай оронд үйлдвэрлэгдэж, хэрэглээнд нэвтэрч эхэлж байна.

Дундговь аймгийн Гурвансайхан суманд орших “Эрдэнэс силвер ресурс” ХХК нь уул уурхай олборлолт, үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаа явуулдаг төрийн өмчит компани болно. Төрийн өмчит компани уул уурхайн төслийг Монгол удирдлага, мэргэжилтнүүдийн ур ухаанаар хөгжүүлэх боломжтойг харуулахаар зорьж байна. Салхитын алт-мөнгөний ордын уурхайн хөрсний биологийн нөхөн сэргээлтэд хонины ноосоор хийсэн бордоог туршиж, хөрсний үржил шим болон ургамлын өсөлтөд хэрхэн нөлөөлөх байдлыг тооцох зорилготой. Энэхүү зорилгод хүрэхийн тулд дараах зорилтуудыг бид дэвшүүллээ. Үүнд: хонины ноосон органик бордооны хөрс, ургамалд үзүүлэх нөлөөг судлах, лабораторийн туршилт хийх, үр дүнг боловсруулах, нөхөн сэргээлтийн ургамалд хээрийн туршилт хийж, хөрсний үржил шим болон бохирдлын зарим үзүүлэлтэд хонины ноосон органик бордооны үзүүлэх нөлөөг тогтоох, өөр төрлийн бордоотой харьцуулах, нөхөн сэргээлтийн ургамлын ургацад хонины ноосон органик бордооны үзүүлэх нөлөөг тогтоож, үр дүнг өөр төрлийн бордоотой харьцуулах зэрэг болно.

“Эрдэнэс силвер ресурс” ХХК-ийн Салхитын мөнгө-алтны ордын уурхайн хөрсний биологийн нөхөн сэргээлтэд хонины ноосоор хийсэн органик бордоог хэрэглэн туршиж, үр дүнг тооцох зорилгоор мэргэжлийн судлаачдын баг бүрдүүлэн энэхүү судалгааг хийж гүйцэтгэн үр дүнг танилцуулав.

Түлхүүр үг

органик бордоо, хонины ноосон үрэл, азотын хангамж, органик бодис, эрдэс бодис, олон наст ургамал

Удиртгал

2020 оны байдлаар уул уурхай, хайгуул, олборлолтын улмаас эвдрэлд орсон талбай 20401.3 Га, техникийн нөхөн сэргээлт хийгдсэн талбай 4630.03 Га, биологийн нөхөн сэргээлт хийгдсэн талбай 4587.6 Га, нөхөн сэргээлтийн хувь 22.4% байна. Уул уурхайн үйл ажиллагаанаас шалтгаалж ихээхэн хэмжээний талбайн хөрс элэгдэж эвдрэн түүний хор хөнөөл гамшгийн хэмжээнд хүрч болзошгүй байгаа боловч эвдэрч доройтсон газрын хөрс, ургамлыг нөхөн сэргээх олон арга технологиудыг боловсруулж үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх ажил өнөөгийн шаардлагын хэмжээнд хүртэл хийгдэхгүй байсаар байна. Ийм нөхцөлд газар ашиглалт, газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн технологид өмнөх жилүүдийнхээр буюу уламжлал болгон хэрэглэж заншсанаар хандах нэгэнт боломжгүй болсон төдийгүй хөрсний элэгдэл эвдрэлийн улмаас атаршин орхигдсон газрын хөрс, ургамлан нөмрөгийг нөхөн сэргээх технологийг боловсруулах шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байна. Энд юуны өмнө хөрсний элэгдэл эвдрэлийн явцын хурдцыг сааруулж, улмаар зогсооход чиглэсэн арга технологийг боловсруулах нь чухал байна. Бид доройтсон бэлчээрийг нөхөн сэргээх, түүний өөрчлөлтийг судлахын тулд олон наст ургамал тариалахад хонины ноосоор хийсэн бордоо хэрхэн нөлөө үзүүлэхийг туршиж, ноосон бордооны хэрэглэх тун нормыг тогтоосон болно. Дэлхийн нийт хүн амын тоо улам өссөөр байгаа өнөө үед хэрэв бордоо хэрэглэхгүй бол нийт хүн амын зөвхөн 60 хувийг нь л хүнсний ногоо, жимс жимсгэнээр хангах болно гэсэн судалгаа баримт бий. Монгол улс инновацийн технологиор

үйлдвэрлэсэн цоо шинэ төрлийн органик бордоо болох хонины ноосон бордоог үйлдвэрлэл, худалдааны зориулалтаар их хэмжээгээр экспортлож эхэлсэн анхны улс орон болж байна. Олон улсын Органик Газар Тариалангийн Институт @FIBL - ээс органик газар тариаланд ашиглаж болох бордооны албан ёсны жагсаалтад Монгол улсаас анх удаагаа “Монпеллетс” бордоог баталгаажуулан бүртгэж олон нийтэд зарласан байна. “Монпеллетс” бордоог “Монголд үйлдвэрлэв” гэсэн тодотголтойгоор ХБНГУ-д 2019 оноос экспортлож эхэлсэн ба эрэлт хэрэгцээ, экспортын хэмжээ жилийн жилд эрс нэмэгдсээр байна. ХБНГУ-ын Гумболдтын Их сургуулийн эрдэмтдийн гаргаж авсан техник, технологи, ХБНГУ-д зөвхөн “Монпеллетс” ХХК-ийн тусгай захиалгаар үйлдвэрлэсэн цорын ганц гэгдэх техник, технологиор хамгийн сүүлийн үеийн хамгийн эрүүл 100 хувь хонины ноосон бордоог Монголд үйлдвэрлэж байна. “Монпеллетс” ХХК нь малын гаралтай халдварт өвчний нянг бүрэн устгадаг технологи, ноу-хау-тай цорын ганц үйлдвэр болж байгаагийн хувьд олон улсын хэмжээнд “Premium Quality- дээд зэрэг” гэсэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэн экспортлож уул уурхай, газар тариалангийн салбарт туршсан дүнгээс танилцуулав.

Судалгааны арга зүй

Энэхүү судалгааны ажлыг бид 5 үе шаттай 2020-2021 онд хийсэн.

- ✓ Бэлтгэл үе
- ✓ Хээрийн судалгаа
- ✓ Лабораторийн задлан шинжилгээ
- ✓ Судалгааны үр дүн боловсруулах
- ✓ Тайлан боловсруулах гэсэн үе шаттайгаар хийж гүйцэтгэлээ

Дундговь аймгийн Гурвансайхан сумын нутагт байрлах “Эрдэнэс силвер ресурс” ХХК-ийн “Салхитын алт-мөнгөний орд” уурхайн хөрсний нөхөн сэргээлтэд хонины ноосоор хийсэн бордоог турших судалгаа шинжилгээний ажлыг Хөдөө аж ахуйн их сургуулийн Агроэкологийн сургуулийн гурван удаа магадлан итгэмжлэгдсэн, манай улсын хөрсний ууган лаборатори болох “Хөрс агрохимийн лаборатори”, Ботаникийн хүрээлэнгийн Ургамлын ангилал зүйн сектор, Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн судалгаа хөгжлийн төвийн эрдэмтэн судлаачдаас бүрдсэн баг 2020-2021 онд ажилласан.

Бэлтгэл ажлын үе шат:

Бэлтгэл үе шатанд уурхайн танилцуулга, мэдээлэлтэй танилцаж, М1:100000-ны байр зүйн зураг, цаг уурын суурь мэдээ цуглуулсан. Мөн хээрийн болон лабораторийн судалгааны ажлыг хамтран гүйцэтгэх мэргэжлийн багийг бүрдүүлж, шаардагдах материал, багаж тоног төхөөрөмж, тээврийн хэрэгсэл зэргийг бэлтгэв.

- Туршилт, судалгааны аргачлал боловсруулсан.
- Талбайн туршилтад шаардагдах материал бэлтгэсэн.
- Хөрсийг тариалалтад бэлтгэх 300м² талбайд бордооны хувилбартай тариалах, хээрийн туршилт тавьж усалгаа хийх нөхцөл бүрдүүлсэн.

Хээрийн судалгаа буюу ил талбайн туршилтын үе:

Судалгааны объектын газрын төрх байдал, хөрс ургамлын бүрхэвч байдал, орчны хөрсний бүрхэвч, гарал үүслийн мэдээ, фото зураг цуглуулан, туршилтын талбайг сонгож, тариалсан ургамлын ургахын өмнө болон ургахын явцад хувилбар тус бүрээр хөрсний дээж цуглуулж, ургамлын биометрийн хэмжилт хийв. Ургамлын бичиглэл болон хөрсний хээрийн бичиглэл хийж туршилтын талбай бүрээс 3 давталттай хэмжилт хийж, ургамлын 40, хөрсний 150 гаруй дээж цуглуулсан.

Лабораторийн туршилт:

- Лабораторийн нөхцөлд жижиг саванд бордооны туршилт хийсэн.
- Ургамлын биометрийн хэмжилтийг хувилбар бүрээр 3 давталттай хийсэн.
- Лабораторийн нөхцөлд хөрс, ургамал, хонины ноосон органик бордооны шимт чанар, бүтэц, ургамлын биохими, хөрсний үржил шим, эрүүл ахуйн шинжилгээ, хүнд металлын харьцуулсан шинжилгээ ба задлан шинжилгээ хийсэн.

- Биологийн нөхөн сэргээлтэд хонины ноосон органик бордооны үзүүлэх нөлөөг тогтоож, үр дүнг өөр төрлийн бордоотой харьцуулан тайлан бичсэн.
- Хээрийн нөхцөлд хөрсний нөхөн сэргээлтэд хонины ноосон органик бордоо ашиглахад хөрсний хими, физикийн шинж чанарт хэрхэн нөлөөлөх ба бордооны хэрэглэх тун норм, технологи боловсруулах хээрийн туршилт хийж, үр дүнг боловсруулсан.
- Талбайн болон лабораторийн туршилт судалгааны үр дүнг SPSS, R, Word программ дээр боловсруулан, харьцуулалт хийж боловсруулсан.
- Туршилтад хэрэглэсэн хонины ноосон бордооны химийн найрлагыг 10 үзүүлэлт, эрүүл ахуйн 3, хүнд металлын 6 үзүүлэлт, нийт 23 үзүүлэлтийг MNS ISO 11885 :2011, MNS 5886:2008, MNS 6819:2020, MNS 6820:2020, MNS 6821:2020 аргаар Хөдөө аж ахуйн их сургуулийн Хөрс-агрохимийн лабораторид шинжилсэн болно.
- Ноосон бордооны хөрсний үржил шимд нөлөөлөх үзүүлэлтийг судлахын тулд тариалалтаас өмнө болон ургамал ургалтын хугацаанд хувилбар тус бүрээс зориулалтын уутанд хөрсний дээж авч лабораторид хүргэсэн ба хөрсний суурь үндсэн үзүүлэлтийг MNS 3310:1991, MNS ISO 11466:2007, MNS ISO 22036:2014, MNS 2143:2000, MNS ISO:1277:2002, MNS 6823:2020, MNS ISO 6341:2012, MNS ISO 6367:2004, MNS 4263:1995, MNS 4266:2015, ISO 7485:2000, MNS 6548:2015, MNS ISO 11885:2011 стандартуудыг ашиглан тодорхойлсон болно.

Судалгааны үр дүн

Хээрийн судалгааг Дундговь аймгийн Гурвансайхан сумын нутагт байрлах “Салхитын мөнгө алтны орд”-ын туршилтын талбайд, лабораторийн шинжилгээ судалгааг ХААИС-ийн Агроэкологийн сургуулийн гурван удаа магадлан итгэмжлэгдсэн манай улсын хөрсний ууган лаборатори “Хөрс агрохимийн лаборатори”-д хийж гүйцэтгэв.

Хүснэгт 1
Туршилтын схем хувилбар

Талбай 1	НОБ:Р:К	НОБ:2:тн	Хян	НОБ:11:тн	Р+К	НОБ:5:тн
Талбай 2	НОБ:Р:К	Хян	НОБ:2:тн	Хян	НОБ:5:тн	Р+К
Талбай 3	Р+К	НОБ:Р:К	НОБ:5:тн	Хян	НОБ:11:тн	НОБ:2:тн
Товчлол			Тайлбар			
НОБ:Р:К		Ноосон бордоо+Фосфор+Кали				
НОБ:2:тн		Ноосон бордоо 2 тн/га				
НОБ:5:тн		Ноосон бордоо 5 тн/га				
НОБ:11:тн		Ноосон бордоо 11 тн/га				
Р+К		Фосфор+Кали				
Хян		Хяналт				

Ургамлын хэмжилт, дээж цуглуулалт:

Судалгааны хэмжилтийг ургамал ургалтын хугацаанд 4 удаагийн давтамжтай нийт 2 жил хэмжилт хийсэн. Тарилтын өмнө ба ургамал ургалтын хугацаанд хувилбар тус бүрээс 5 удаагийн давтамжтай хөрсний дээж цуглуулж, ургамлын хэмжилтийг 4 удаа хэмжсэн. Ургамлын бичиглэл болон хөрсний хээрийн бичиглэл хийж туршилтын талбай бүрээс 3 давталттай хэмжилт хийж ургамлын 40, хөрсний 150 гаруй дээж цуглуулсан.

Хүснэгт 2
Хонины ноосон бордооны найрлага

рН	Давс, %	Чийг, %	Органик, %	Эрдэс, %	S, %	NO ₃ , N%	Нийт %		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O
8.89	0.249	5.68	44.6	55.4	2	131	9.64	0.56	2.8

2-р хүснэгтээс харвал хонины ноосон бордооны урвалын орчин хүчтэй хүчиллэг, 5.68 хувийн чийгийн агууламжтай, нийт азот нь 9.64 хувь буюу өндөр агууламжтай, ургамалд шаардагдах шим тэжээлийн агууламж өндөртэй байна. Монгол орны нөхцөлд түгээмэл хэрэглэгддэг бууцан бордоо, гумины бордоонд агуулагдах нийт азотын агууламж (0.5-1%) –аас 10 дахин их байна.

Хүснэгт 3

Хонины ноосоор хийсэн бордооны нянгийн бохирдолтын дүн

Үзүүлэлт	Шинжилгээний стандарт	Илэрц
Бактерийн нийг тоо (1гр/сая)	MNS 6341:2012	Илрээгүй
Гэдэсний савханцрын титр (E.coli)	MNS 5367:2004	Илрээгүй
Анэробын титр (C1.perferengens)	MNS 4694:1998	Илрээгүй

3-р хүснэгтээс үзэхэд хонины ноосоор хийсэн бордоо нь эрүүл ахуйн нянгийн бохирдол илрээгүй нь тус бордоо боловсруулалт сайн хийгдэж, эрүүл ахуйн шаардлага хангасан байна.

Хүснэгт 4

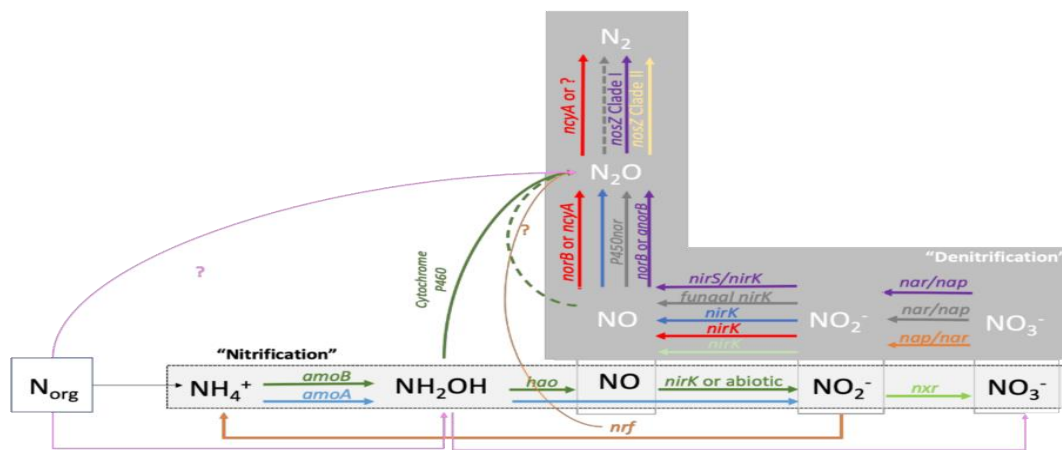
Хонины ноосоор хийсэн бордооны найрлага дахь хүнд металлыг тодорхойлсон үр дүн

Элемент, мг/кг	Илэрц	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ	Хортой агууламж	Аюултай агууламж
Зэс, Cu	0.073	< 100	< 500	< 1000
Цайр, Zn	16.7	< 300	< 600	< 1000
Хром, Cr	-	< 150	< 400	< 1500
Кобальт, Co	-	< 50	< 500	< 1000
Никель, Ni	39	< 150	< 1000	< 1800
Хар тугалга, Pb	3.3	< 100	< 500	< 1200

Хүнд металлын бохирдлын үндсэн 6 үзүүлэлтийг MNS5850:2019 стандартаар тодорхойлоход илэрб/ц маш бага, зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байна. Шинжилгээгээр хамгийн өндөр илэрсэн никель 39 мг/кг байгаа нь зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс 4 дахин бага байна.

Схем 1

Хөрсөн дэх азотын эргэлт



Ноосон бордоо нь азот болон калийн өндөр агууламжтай, дээд зэргийн био бордоо болно. Азот нь ургамалд тэжээл өгөх, уураг бүрдүүлэхэд хамгийн чухал бодис ба ургамлын эсийг бүрдүүлэгч элемент (cytoplasm) [15] юм. Өндөр агууламжтай азот нь ургамлын ургац ба ногоон эдийг хөгжүүлэхэд их нөлөөлнө [32]. Кали нь ургамлын эсийг хөөлгөх, томруулах ба даралт үүсгэхэд нөлөөлнө [8]. Эдгээр нь усны хангамжийн тэнцвэртэй байдлыг хангах ба ууршилтыг багасгана. Монпеллетс бордооны шүлтлэгийн агууламж нь алкалины төрлийн бордоонд хамаарах бөгөөд хөрсний хэт исэлтээс хамгаална [20]. Хонины ноос нь кератинаас бүрддэг. Кератин нь ургамлын нарийн судлан бүтцийг холбон хөгжүүлэхэд чухал үүрэгтэй бөгөөд түүнийг дэмждэг бодисыг нэгтгэн барьцалдуулдаг ба илүүдэл бодисыг ялгаруулан гадагшлуулах шинж чанартай [22]. Иймд бордоо нь газрын хөрсөнд аажмаар задарч, ургамлын ургах явцад урт хугацаанд нөлөөлж, 10 сарын турш тэжээллэг бодис байнга ялгаруулан, кератин задрах явцыг бодит байдалтай уялдуулан зохицуулдаг болохыг судалгааны ажлын явцад батлан нотолсон байна [31]. Органик болон минералын түгээмэл хэрэглэгддэг бусад бордоо нь

усыг өөртөө шингээх, тэжээллэг, дэмжигч бодисыг урт хугацаанд ялгаруулах, холбон зохицуулдаг кератин шиг үйлчлэх чадвар дутагдалтай байдаг [29]. Хонины ноосон бордоо хөрсний чийгийг тэнцвэртэй хадгалж, хөрсөндөө бүрэн шингээх чадвартай байдаг.

Хүснэгт 5

Туршилт явуулсан талбайн тарилтын өмнөх хөрсний шинж чанарын үндсэн үзүүлэлт

Үзүүлэлт	Талбай-1		Талбай-2		Талбай-3		Нийг талбай	
	дунд	ст	дунд	ст	дунд	ст	дунд	ст
pH	8.03	0.1	8.03	0.1	8.03	0.1	<1.000	8.03
ЦДЧ*, dsm	0.28	0.01	0.28	0.01	0.28	0.01	<1.000	0.28
Давс, %	0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	<1.000	0.09
NO ₃ , мг/кг	5.09	0.37	5.09	0.37	5.09	0.37	<1.000	5.09
Ca, Mg мг/кг	2.5	4.31	27.5	4.31	2.5	4.31	<1.000	7.5
Ca, мг/кг	1.17	3.13	18.17	3.13	1.17	3.13	<1.000	1.17
Mg, мг/кг	1.33	0.76	11.33	0.76	1.33	0.76	<1.000	1.33
T-N, %	0.75	0.07	0.75	0.07	0.75	0.07	<1.000	0.75

Тайлбар: *Цахилгаан дамжуулах чадвар, дунд- Дундаж, ст- Стандарт хазайлт

Шинжилгээний дүнгээр туршилтын хувилбарт сонгосон гурван талбайн хөрс нь химийн суурь үзүүлэлтээр хоорондоо ялгаагүй байгаа нь статистик боловсруулалтын үрд дүнгээр илэрхийлэгдэж байна ($P < 1.0000$).

Хүснэгт 6

Хөрсний шим тэжээлийн үзүүлэлт (6 дугаар сар)

Үзүүлэлт	НОб:Р:К		НОб:2 тн		Хян		НОб:11 тн		Р+К		НОб:5 тн		P
	дун	Ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст	
pH	7.94	0.13	8.05	0.06	8.06	0.05	8.16	0.00	8.06	0.05	8.02	0.05	0.0001
Цдч,dsm	0.28	0.01	0.28	0.00	0.28	0.00	0.30	0.00	0.28	0.00	0.28	0.00	0.0001
Давс,%	0.09	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	0.10	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	0.0001
NO ₃ ,мг	4.74	0.49	5.13	0.22	5.20	0.20	5.57	0.00	5.20	0.20	5.03	0.18	0.0001
CaMg,мг	2.75	1.33	2.00	5.27	6.33	4.88	8.00	0.00	6.33	4.88	3.50	4.44	0.005
Ca,мг	1.25	0.44	2.00	2.11	9.33	1.95	5.00	0.00	9.33	1.95	2.00	1.78	0.0001
Mg,мг	1.50	0.89	1.00	0.00	1.00	0.00	3.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.0001
НийтN,%	0.70	0.00	0.77	0.07	0.75	0.07	0.70	0.00	0.75	0.07	0.81	0.06	0.0001

Хүснэгт 7

Хөрсний шим тэжээлийн үзүүлэлт (7 дугаар сар)

Үзүүлэлт	НОб:Р:К		НОб:2 тн		Хян		НОб:11 тн		Р+К		НОб:5 тн	
	дун	ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст
pH	8.33	0.11	8.30	0.18	8.31	0.09	8.18	0.05	8.35	0.00	8.30	0.04
Ялзмаг,%	0.16	0.00	0.15	0.00	0.16	0.01	0.16	0.01	0.16	0.00	0.16	0.00
ЦДЧ, dsm	2.2	3.81	20.89	7.72	20.96	8.31	21.92	5.83	23.62	0.00	16.86	7.29
Давс,%	7.23	1.16	6.95	2.75	7.00	2.70	7.10	1.77	7.56	0.00	5.39	2.33
NO ₃ ,мг	7.73	12.4	71.7	32.2	73.3	27.4	74.1	20.9	80.8	0.00	57.6	25.0
P ₂ O ₅ ,мг	1.50	0.19	1.22	0.15	1.22	0.02	1.35	0.08	1.24	0.00	1.49	0.05

Чийг,%	2.75	0.44	18.11	16.9	1.68	0.94	3.54	0.23	15.68	0.00	0.74	0.58
Эрдэс бодис,%	94.7	2.03	94.6	2.83	96.9	0.01	75.0	21.8	96.8	0.00	95.7	0.07
Органик бодис,%	5.21	2.03	5.35	2.83	3.01	0.01	24.94	21.87	3.15	0.00	4.27	0.07

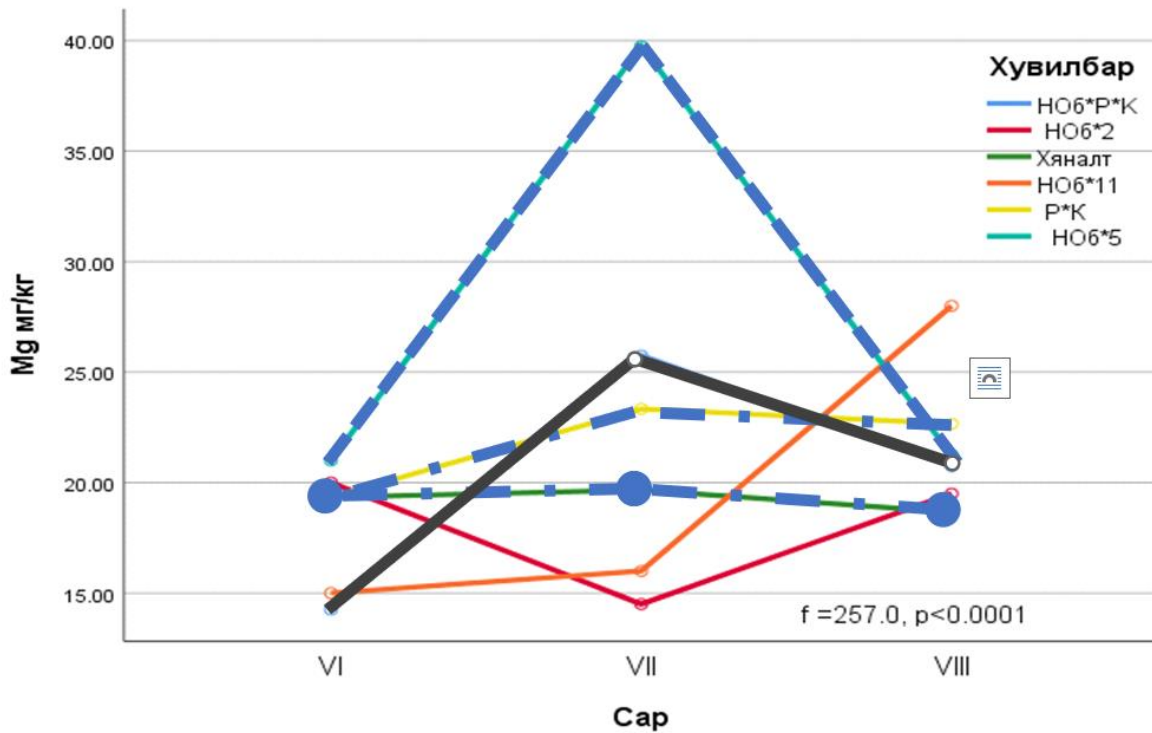
Хүснэгт 8
Хөрсний шим тэжээлийн үзүүлэлт (8 дугаар сар)

Үзүүлэлт	НОб:Р:К		НОб:2 тн		Хян		НОб:11 тн		Р+К		НОб:5 тн	
	Дун	ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст
pH	9.53	0.20	9.27	0.10	9.75	0.41	9.24	0.34	9.71	0.00	9.85	0.41
ЦДЧ,dsm	21.64	20.51	.87	0.21	8.98	8.35	0.72	0.04	0.72	0.00	21.15	1.35
Давс,%	14.35	0.27	14.70	0.03	14.67	0.01	15.34	0.00	15.34	0.00	12.66	1.00
NO ₃ ,мг	15.40	27.93	15.75	1.58	15.72	1.32	16.26	34.26	15.96	0.00	15.79	1.43
N,%	2.10	0.30	1.82	0.30	1.54	0.59	8.33	5.98	.98	0.00	1.75	0.17
Чийг,%	12.89	7.21	7.47	1.86	8.46	0.82	13.67	11.74	8.83	0.00	2.83	2.61
Эрдэс бодис,%	95.52	1.24	96.95	0.26	96.38	0.34	85.56	12.03	96.44	0.00	95.86	0.82
Органик бодис,%	4.48	1.24	3.05	0.26	3.62	0.34	14.44	12.03	3.56	0.00	4.14	0.82

Хүснэгт 9
Хөрсний шим тэжээлийн үзүүлэлт (9 дүгээр сар)

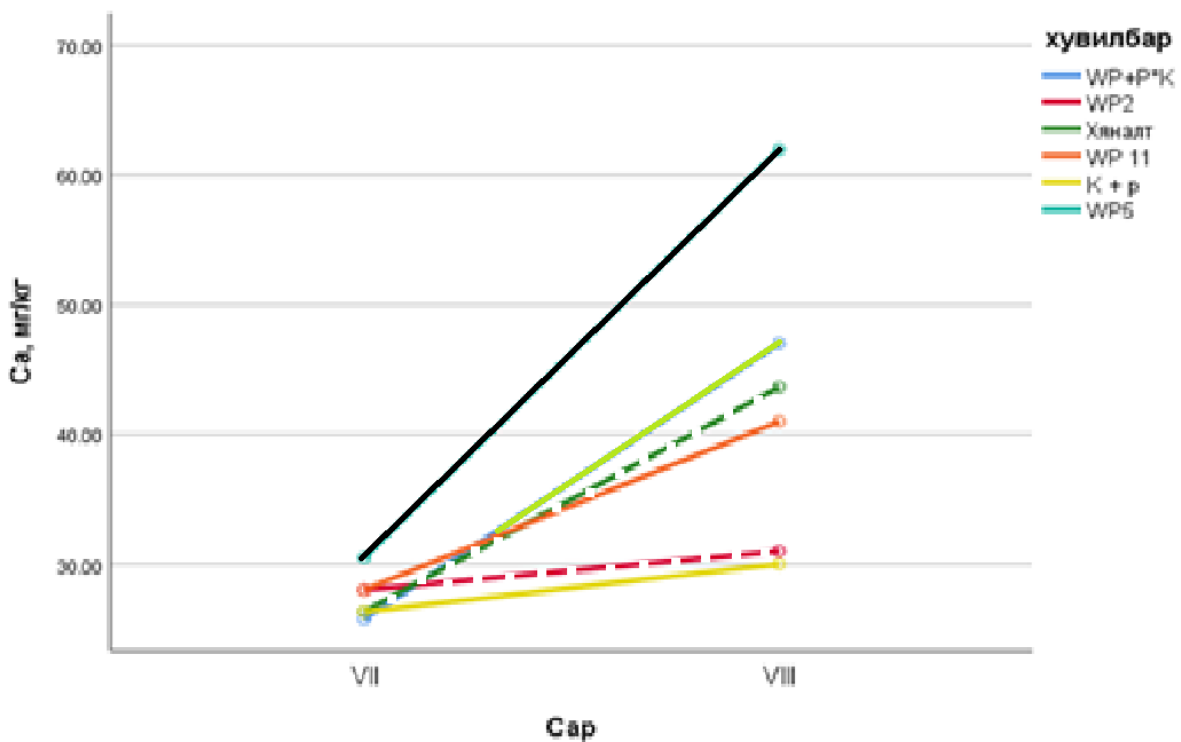
Үзүүлэлт	НОб:Р:К		НОб:2 тн		Хян		НОб:11 тн		Р+К		НОб:5 тн	
	Дун	ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст	дун	ст
pH	8.99	0.15	9.29	0.17	9.22	0.21	8.69	0.18	9.68	0.00	9.47	0.25
ЦДЧ,	0.28	0.06	0.30	0.07	0.30	0.06	0.29	0.06	0.34	0.00	0.25	0.00
Mg	11.50	2.64	13.00	5.27	8.00	0.00	14.50	0.53	11.00	0.00	10.00	0.00
NO ₃	9.82	4.11	11.11	4.46	10.77	3.78	10.59	4.20	13.51	0.00	7.26	0.26
KCl	8.09	0.18	8.16	0.39	8.03	0.19	8.11	0.35	8.01	0.00	8.38	0.02

График 1
Хөрсний магнийн агууламжийн өөрчлөлт



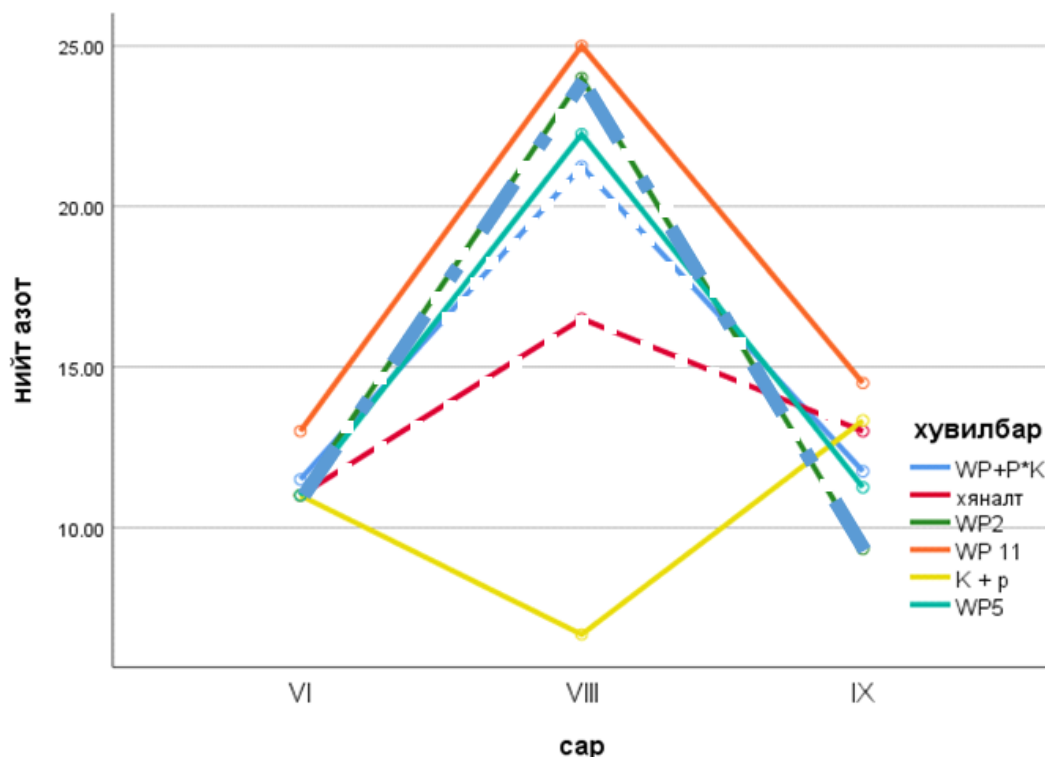
Хөрсний магнийн агууламж нь ноосон бордооны 2 тн хувилбарт 7 дугаар сард сард буурч, 8 сард нэмэгдсэн статистик ач холбогдолтой байна харин эрдэс бордоотой хувилбар нь ноосон бордоотой хувилбаруудаас бага нэмэгдсэн ($f=257.0, p<0.0001$) байна.

График 2
Хөрсний кальцийн агууламжийн өөрчлөлт



Хөрсний кальцийн агууламж нь ноосон бордоо нь 5 тн хувилбарт 7 сард нэмэгдсэн статистик ач холбогдолтой байна, харин эрдэс бордоотой хувилбар нь ноосон бордоотой хувилбаруудаас бага нэмэгдсэн ($f=257.0$, $p<0.0001$) байна.

График 3
Хөрсний нийт азотын агууламжийн өөрчлөлт



Хөрсний нийт азотын агууламжийн хувьд ноосон бордооны 11 тн хувилбарт хамгийн их нэмэгдсэн 8.3 ± 6.0 ба органик бордоо, эрдэс бордоо хольсон хувилбар нь дан эрдэс бордооны хувилбартай харьцуулахад илүү нэмэгдсэн ($f=257.0$, $p<0.0001$) байна.

Хүснэгт 10
Ургамлын өсөлтөд ноосон бордоо нөлөөлсөн байдал

Нэр/сар	Э+О		WP 2		Con		WP 5		Э		WP 11		P	
	дунд	ст	дунд	ст	дунд	ст	дунд	ст	дунд	ст	дунд	ст		
Хүцэнгэ	VI	2.81	1.83	3.92	1.43	3.21	1.73	4.00	0.67	3.69	1.20	3.44	2.28	0.40
	VII	4.80	3.25	6.60	1.60	5.17	3.98	7.15	1.47	6.53	1.70	4.58	3.03	0.078
	VIII	3.00	7.42	21.95	16.06	17.20	18.53	23.50	4.70	1.10	16.95	13.80	16.37	0.531
	IX	7.24	8.00	15.63	7.68	14.64	5.63	20.13	7.91	5.47	3.70	15.02	5.69	0.322
Өлөнгө	VI	5.48	1.18	6.54	1.81	5.24	1.66	5.45	1.86	6.03	1.95	5.11	1.85	0.273
	VII	1.00	3.63	11.55	1.92	11.40	2.92	11.45	1.67	11.53	3.50	10.73	3.57	0.966
	VIII	2.68	6.92	22.25	9.19	17.40	7.69	28.40	10.47	19.43	5.85	20.85	7.60	0.028
	IX	5.22	6.30	32.17	14.10	26.40	10.22	35.74	12.92	30.02	11.36	27.86	8.24	0.101
Ерхөг	VI	8.85	2.30	10.08	2.89	7.21	3.19	11.45	3.70	8.63	5.33	9.20	2.61	0.073
	VII	12.88	1.29	17.00	10.13	12.43	10.26	23.30	7.23	19.60	8.31	6.65	9.82	0.000
	VIII	24.85	8.71	22.50	9.74	18.73	6.96	27.70	9.73	24.33	5.25	24.13	7.71	0.117
	IX	20.81	6.03	19.69	11.14	19.97	7.90	27.33	9.43	23.13	5.37	24.67	8.91	0.130

Ноосон бордоо нь 7, 8 дугаар сард өлөнгө, хүцэнгэ ерхөгийн ургалт дээр статистик ач холбогдолтой байна. Харин 9 сард ялгаа ажиглагдахгүй байсан.

Дүгнэлт

- Бидний судалгааны үр дүнд ноосон бордоог уул, уурхай биологийн нөхөн сэргээлтэд туршиж үзэхэд 2 тн, 5тн, 11 тн хэрэглэх аль аль хувилбар нь хөрсний шим тэжээлийн зарим үзүүлэлт болон ургамлын өсөлт нэмэгдэхэд статистик ач холбогдолтой $p < 0.0001$ байсан (ноосон бордоог 2 тн тунгаар бордоход эдийн засгийн үр ашигтай).
- Бидний туршилт хийсэн талбайн ургамлан бүрхэвч 1 хувь хүрэхгүй байсан, харин бидний судалгааны үр дүнд ургамлан бүрхэвчийн хувь 50-60 хувь болон нэмэгдэж, ургамлын төрөл зүйл унаган байгальтай харьцуулахад 40 хувь нэмэгдсэн.
- Биологийн нөхөн сэргээлтэд ноосон бордоо болон эрдэс бордоог харьцуулахад ноосон бордоо нь эрдэс бордооноосоо илүү үр дүнтэй байсан.

Ном зүй

- Байгаль орчин, ногоон хөгжлийн Сайдын 2014 оны 04 сарын 10-ны өдрийн А-117 дугаар тушаалаар батлагдсан “Байгаль орчны нөлөөллийн үнэлгээ хийх аргачлал” 2014 он
- Барилга хот байгуулалтын сайдын 34 тоот тушаал, Газрын төлөв байдал, чанарын захиалгат хянан баталгааны ажлын журам”. 2019 он.
- Газрын мониторинг судалгааны олон жилийн тайлан Геоэкологийн хүрээлэн 1996- 2000. 4. Д.Доржготов Монгол орны хөрс . УБ 2003 он. хууль.
- Монгол Улсын “Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээ 2012 он.
- Монгол Улсын “Байгаль орчныг хамгаалах тухай хууль. 1995 он.
- Монгол Улсын “Газрын тухай” хууль. (шинэчлэн найруулсан) 2002 он.
- Монгол Улсын “Газрын хэвлийн тухай” хууль. 1998 он.
- Монгол улсын үндэсний атлас. 2009 он.
- Монгол улсын ШУА. “Биологийн хүрээлэн, Эрдэм шинжилгээний бүтээл. №30, 2014 он. 11. Монгол улсын хөрсний стандартууд. www.estandart.gov.mn.
- Н.Өлзийхутаг. “Бүгд Найрамдах Монгол Ард Улсын бэлчээр дахь тэжээлийн
- Н.Өлзийхутаг. “Монгол орны ургамлын аймгийн тойм”. 1989 он.
- Өлзийхутаг Н, Монгол орны ургамлын аймгийн тойм УБ, 1989
- ШУА-ийн илтгэлийн хураамж Төв Азийн экосистем 2001 он
- “Ургамал таних бичиг”. 1985 он.
- Ш.Цэгмид. Монгол орны физик газарзүй. УБ. 1967 он.
- Г.Цэрэнбалжид. “Монгол орны хөл газрын ургамлын өнгөт цомог”. 2002 он.
- S. J. Kroening, L. G. Greenfield and W. M. Williamson, Variation in and constraints upon the decomposition of woolscour sludge, *Journal of Environmental Quality* 33 (2004) 1081-1087.
- M. Nustovora, D. Braikova, A. Gousterova, E. Vsileva-Tonkova and P. Nedkov, Chemical, microbiological and plant analysis of soil fertilized with alkaline hydrolysate of sheep’s wool waste, *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 22 (2006) (4) 383-390.
- M. W. H. Evangelou, M. Ebel, A. Koerner and A. Schaeffer, Hydrolysed wool: A novel chelating agent for metal chelant-assisted phytoextraction from soil, *Chemosphere* 72 (2008) 525-531.
- V. D. Zheljazkov, Assessment of wool-waste and hair-waste as soil amendment and nutrient source, *Journal of Environmental Quality* 34 (2005) 2310-2317.
- V. D. Zheljazkov, G. W. Stratton and T. Sturz, Uncomposted wool and hair-wastes as soil amendment for high value-crops, *Agronomy Journal* 100 (2008) 1605-1614.
- K. Das, E. W. Tollner and P. A. Annis, Bioconversion process design applied to textile industry soil wastes, in: American Society of Agricultural Engineering Annual International Meeting, Minneapolis, USA Paper 975022, 1997, p. 9.
- J. Y. Plat, D. Sayag and L. Andre, High-rate composting of wool industry wastes, *BioCycle* 25 (1984) 39-42.
- R. R. Verville, Organic feedstock generators team up with local farmers, *BioCycle* 37 (1996) 58-61.
- V. N. Tiwari, A. N. Pathak and L. K. Lehri, Effect of cattle dung and rock phosphate on composting of wool-waste, *Biological Wastes* 27 (1989a) 237-241.
- V. N. Tiwari, A. N. Pathak and L. K. Lehri, Response to differently amended wool-waste composts on yield and uptake of nutrients by crops, *Biological Wastes* 28 (1989b) 313-318.
- A. Fliessbach, H. R. Oberholzer, L. Gunst and P. Mäder, Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 118 (2007) 273- 284.

- R. Ghorani, S. Wilcockson, A. Koiocheki and C. Leifert, Soil management for sustainable crop disease control: A review, *Environmental Chemistry Letters* 6 (2008) 149-162.
- V. Kumar, D. J. Mills, J. D. Anderson and A. K. Mattoo, An alternative agriculture system is defined by a distinct expression profile of select gene transcripts and proteins, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101 (2004) 10535-10540.
- R. Gómez, Fertilizantes orgánicos: órgano-minerales y enmiendas orgánicas, *Terralia*, Año XVIII, N° 95, Febrero 2014.
- J. I. Macua-González, I. Lahoz-García, S. Calvillo-Ruiz and J. M. Bonzal-Yaguas, Variedades de tomate para industria: Resultados de la campaña 2012, *INTIA-Cultivos Hortícolas*, 2012.
- A. Castañeda-Vera, L. Barrios, A. Garrido and I. Mínguez, Assessment of insurance coverage and claims in rainfall related risks in processing tomato in Western Spain, *European Journal of Agronomy* 59 (2014) 39-48.
- R. Fortes, M. H. Prieto, J. A. González and C. Campillo, Evaluación del riego deficitario controlado sobre la calidad y la producción en las distintas fases fenológicas del cultivo del tomate para industria, in: *VII Congreso Ibérico de Agroingeniería y Ciencias Hortícolas*, Madrid, 2013.
- L. M. Torres-Vila, M. C. Rodríguez-Molina and A. Lacasa-Plasencia, Impact of Helicoverpa armigera larval density and crop phenology on yield and quality losses in processing tomato: developing fruit count-based damage thresholds for IPM decision-making, *Crop Protection* 22 (2003) 521-532.
- J. W. Fahey, Y. Zhang and P. Talatay, Broccoli sprout: An exceptionally rich source of inducers of enzymes that protect against carcinogens, *Proc. Natl. Acad. Sci.* 94 (1997) 10367-10372.
- R. de la Torre, V. Mangut, E. Rodríguez, C. González, and a. Latorre, Methods for stabilization of tomato variety trial juice samples for analysis, *Acta Horticulturae*, No. 487, VI International Symposium on Processing Tomato, Workshops on Irrigation, Fertirrigation of Processing Tomato, Pamplona, Spain, 1999.

Research on using sheep wool fertilizer on soil rehabilitation at Salkhit Gold and Silver mining

Oyunchimeg.E^a, Orkhontuya.P^a, Udaakhbayar.J^b, Javkhlantuya.A^b, Naranchimeg.D^c

^bDepartment of Chemistry, SMNS, MNUE

^bSchool of Agroecology, MULS

^cDepartment of Educational Administration, MNUE

Corresponding author: oyunchimeg.e@msue.edu.mn

Abstract

Suitable conditions were found for hydrolysis of sheep wool by a mixture of potassium hydroxide and some quantities of sodium hydroxide at elevated temperature (120° C) and pressure (2.03 atm). Because of the severe hydrolysis conditions (pH about 12 and high temperature) it is believed that the causes of some related diseases like "mad cow", "swine fever", bovine spongiform encephalopathy, Creutzfeldt-Jakob disease, that are called prions, and are proteins will be destroyed. The hydrolysate obtained is neutralized by ortho-phosphoric acid. Beside organic nitrogen, the obtained hydrolysate contains also potassium and phosphate ions and therefore it is proposed this product to be used as fertilizer in the agriculture. Data are supplied showing the positive effect on rye-grass when the soil was additionally enriched with the new fertilizer. The alkaline hydrolysate contains about 75-80% watersoluble materials- peptides, amino acids, salts, dyes, lipids and some carbohydrates. The remaining part consists of insoluble partly degraded keratin. The latter is highly dispersed and therefore it is believed that it will be degraded by the soil microorganisms for relatively short time, thus feeding the plants additionally. The authors hope that if this way of utilization of the keratin wastes is used the environment around the leather and fur plants will be influenced positively and that the expenses for carrying away the wastes to controlled dung-hills and part of the expenses for sustaining the latter will be saved. Organic fertilizers are made of herbal or animal substances and must meet high standards in order to be approved for organic farming. Organic fertilizers are environmentally friendly and ensure sustainable plant cultivation. However, most organic fertilizers have a low nitrogen content of 2-4%. Mineral fertilizers have high nutrient contents such as nitrogen and potassium. However, mineral fertilizers contain heavy metals as well as radioactive elements. Also nitrogen compounds are washed out without being absorbed by the plant. This leads to a pollution of water and soil with heavy metals, nitrates and radioactive elements. As such mineral fertilizers cannot be used for organic farming. Monpellets is made out of 100% sheep wool and is a first-class organic fertilizer with high nitrogen and potassium content. It is environmentally friendly and ensures sustainable plant cultivation. It meets strict EU regulation standards and is approved in Germany as organic fertilizer for organic farming.

Keywords

organic fertilizers, sheep wool pellets, nitrogen supply, organic matter, minerals, perennial plants

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний судалгааны зарим дүнгээсС.Борхүүхэн^а, Д.Цэрэнханд^а, М.Батцэцэг^б, Ж.Намхайноров^б^аМУБИС, МБУС, Химийн тэнхим^бШУА, Хими, Хими-технологийн хүрээлэнХолбоо барих зохиогч: sboroo99@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-0853-3819

Хураангуй

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний техникийн анализ, пиролизын туршилтыг явуулж нүүрсийг шингэрүүлэх зохимжтой нөхцөлийг тогтоох, пиролизын бүтээгдэхүүн болох давирхай болон хагас коксын гарцыг тодорхойлов. Пиролизын давирхайн найрлага шинж чанарыг GC/MS болон НУТСпектрийн багажаар судлав. Туршилтын үр дүнгээс харахад Бөөрөлжүүтийн орд нь хүрэн нүүрсний ангилалд багтаж байгаа бөгөөд пиролизын аргаар шингэрүүлэх хамгийн тохиромжтой температурыг 500-600°C гэж үзлээ. Пиролизын давирхайн саармаг тосны GC/MS анализаас харахад гександ ууссан бүлэгт C₉-C₂₉ ханасан болон ханаагүй нүүрсустөрөгчид, толуолд ууссан бүлэгт C₈-C₁₈ моно, ди, три цагираг агуулсан нүүрсустөрөгчид бензол бифенил, фенантрен, флуорен, пирен тэдгээрийн эгнээний нүүрсустөрөгчид, дихлорметан: метанольд ууссан бүлэгт C₈-C₂₄ хүртэлх нүүрсустөрөгч агуулсан цагирагт нэгдлүүд, гетро атомт нэгдлүүд, карбон хүчил, эфир, хүхэр, азот агуулсан нэгдлүүд, альдегид, кетон спирт тэдгээрийн уламжлалын нэгдлүүд илэрсэн байгааг таньж тодорхойллоо.

Түлхүүр үг:

Техник үзүүлэлт, элементийн найрлага, пиролиз, давирхай, саармаг тос

Удиртгал

Нүүрс бол манай улсын эрчим хүчний төдийгүй аж үйлдвэрийн үнэт түүхий эд юм. Нүүрсийг халууны аргаар задлан хагас кокс, давирхай, хийн бүтээгдэхүүн гарган авч эрчим хүч технологийн чиглэлээр ашиглах үндсэн аргуудын нэг нь пиролизын арга юм. Пиролизоос гарган авсан хагас коксыг утаагүй түлш, давирхайг химийн аргаар боловсруулж химийн нэгдлүүд болон шатахуун, шатах тослох материалуудыг үйлдвэрлэхэд хэрэглэдэг. Пиролизын давирхайн найрлаганд ханасан ханаагүй парафинууд, ароматик нүүрсустөрөгчид, нафтен, полицагирагт нүүрсустөрөгчид, эфир, фенол, суурь, кетон, карбон хүчлүүд, хүхэрт нэгдлүүд гэх мэт бодисууд агуулагддаг бөгөөд энэ нь хар хүрэн өнгөтэй, өтгөн урсамтгай, маш эвгүй үнэртэй, усанд уусдаггүй, органик уусгагчид уусдаг, янз бүрийн температурт нэрэгддэг шингэн бодис юм. Давирхайг боловсруулан шатахуун, эм, бордоо, тэсрэх ба угаалгын бодис, будаг зэрэг 100 гаруй нэр төрлийн бүтээгдэхүүн, фенол, нафталин, антрацен, карбозол, хинолин, аналлин бензол зэрэг 270 гаруй химийн бодисыг гарган авдаг байна. (Анхтуяа.А.,нар, 2018, х.52-57)

Судалгааны ажлын зорилго

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсийг пиролизын аргаар шингэрүүлэх зохимжтой нөхцөлийг тогтоох, пиролизын шингэн бүтээгдэхүүн болох давирхайн найрлага шинж чанарыг багажит анализын аргаар судлахад оршино.

Судалгааны ажлын объект

Бөөрөлжүүтийн нүүрсний орд нь 10 гаруй тэрбум тонн нүүрсний нөөцтэй Улаанбаатар хотоос 120 км зайд, Улаанбаатар-Чойрын төмөр замаас 24км зайд оршдог.

Судалгааны арга зүй

Нүүрсний чийгийн (W^a) агуулгыг MNS 655:79, үнсний (A^d) гарцыг MNS 652:79, дэгдэмхий бодисын (V^{daf}) гарцыг MNS 562:2001, хүхрийн (S) агуулгыг MNS 656:79, илчлэгийг (Q^{daf}) MNS 669:82, пиролиз буюу хагас коксжуулалтын бүтээгдэхүүний гарцыг MNS 4046:1988, элементийн найрлага дахь нүүрстөрөгч, устөрөгч, азот, хүчилтөрөгчийн агуулгыг 5EC2000 маркын CNH анализатор багажаар MNS ASTM D 5373:2009 стандартын дагуу тодорхойлсон.

Судалгааны үр дүн

1. Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний техникийн анализын үр дүн

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний дээжид техникийн үндсэн үзүүлэлтүүд болох чийг, үнслэг, дэгдэмхий бодисын гарц, хүхэр, илчлэг, элементийг тодорхойлж үр дүнг хүснэгт 1 ба 2-т үзүүлэв.

Хүснэгт 1.

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний техник анализын үр дүн

Орд	Дээжийн дугаар	Чийг, W^a , %	Үнслэг, %	Дэгдэмхий бодис, %	Ерөнхий хүхэр, %	Илчлэг, Q^{daf} , ккал/кг
			A^d	V^{daf}	St^d	
Бөөрөлжүүт	Дундаж	10.7	6.0	48.7	1.05	5109.65

Хүснэгт2.

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний элемент анализын үр дүн

Элементүүд Дээж	Нүүрстөрөгч, C^{daf} %	Устөрөгч, H^{daf} %	Бусад $(N+O)^{daf}$ %	Хүхэр, St^d , %	Н/С Харьцаа
Бөөрөлжүүт	63.88	4.00	1.54+29.53	1.05	0.74

Дээрх үр дүнгүүдээс үзэхэд Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний дэгдэмхий бодисын гарц $V^{daf}=48.7\%$, илчлэг чанар $Q^{daf}=5109.65$ ккал/кг, $C^{daf}=63.88\%$, Н/С атомын харьцаа 0.74 байгаа зэргээс үзэхэд энэ ордын нүүрс нь хүрэн нүүрсний ангилалд багтаж байгааг харуулж байна. Нүүрсний хүхрийн дийлэнхи хэсэг буюу 70-90% нь шатах чанартай органик ба пиритийн хүхэр байдаг. Дэлхийн ордуудын нүүрсний нийт хүхрийн агуулга хамгийн бага нь 0.2–0.3%, дээд тал нь 10% хүрдэг. ОХУ-ын стандартуудад нийт хүхрийн агуулгыг 1.5%-аас бага бол хүхэр багатай нүүрс гэж заасан байдаг. Хүхрийн хэмжээ бага байгаа нь байгаль орчныг бохирдуулах сөрөг нөлөө багатай байна.

2. Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний кварцан пиролизын ретортын бүтээгдэхүүний гарц

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний пиролизын туршилтуудыг 200-700°C-ийн температур, 20°C мин⁻¹ хурдтай, 80 минутын хугацаанд, 0.2 мм-ээс бага ширхэгтэй агаарын хуурай болгосон аналитик дээжээр (кварцан реторт: ГОСТ-8682) явуулж халуун задралаар үүссэн хатуу, шингэн ба хийн бүтээгдэхүүнүүдийн гарцыг тодорхойлсон. Энэ туршилтын гол зорилго нь тухайн дээжийг халууны задралд оруулж болох хамгийн тохиромжтой температурыг тогтоох юм. Кварцан ретортын туршилтын дүнг хүснэгт 3-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3.

Кварцан ретортын пиролизын туршилтын үр дүн

Пиролизын нөхцөл		Пиролизын бүтээгдэхүүний гарц, масс %			
Температу р, °C	Хугацаа, мин	Хатуу үлдэгдэл (%)	Давирхайн гарц (%)	Ус (%)	Хий алдагдал (%)
		Бөөрөлжүүт	Бөөрөлжүүт	Бөөрөлжүүт	Бөөрөлжүүт
200	80	86.51	0.02	9.16	4.31
300	80	83.2	1.51	10.55	4.74

400	80	75.95	4.82	13.79	5.44
500	80	58.39	6.59	15.86	19.16
600	80	44.26	6.60	20.89	28.25
700	80	42.31	3.31	17.56	36.82

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсийг пиролизын аргаар шингэрүүлэхэд тохиромжтой нөхцлийг тодорхойлохын тулд кварц ретортын туршилтыг явуулав. Туршилтын дүнгээс харахад тухайн ордын нүүрсний давирхайн гарц 500-600°C-д хамгийн өндөр байна. Харин хагас кокс буюу хатуу үлдэгдлийн гарц температур ихсэх тусам буурч байна. Энэ зүй тогтол нь тухайн ордын дээжийг халууны задралд бүрэн орж байгааг илтгэж байна. Цаашид пиролизын давирхайг хуримтлуулж туршилт хийхийн тулд 500-600°C-ын температурт томруулсан ретортонд пиролизын туршилтыг явуулах зүйтэй гэж үзэв.

3. Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний томруулсан пиролизын бүтээгдэхүүний гарц

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрснээс 3-5 мм ширхэглэлтэй дээж бэлтгэж кварцан ретортын пиролизын туршилтаар тогтоосон давирхайн гарц хамгийн их болох 500-600°C температурт лабораторийн томруулсан пиролизын туршилтыг ган ретортонд явуулж үр дүнг хүснэгт 4-д үзүүлэв.

Хүснэгт 4.

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний пиролизын бүтээгдэхүүний гарц

Нүүрсний орд	№	Пиролизын температур, °C	Хатуу үлдэгдэл, %	Давирхай, пиролизын ус, %	Хий ба алдагдал, %
Бөөрөлжүүт	1	500-600°C	40.2	45	14.8
	2		39.9	41.3	18.8
	Дундаж		40.05	43.15	16.8

Дээрх хүснэгтээс харахад Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхай болон пиролизын ус 43.15 % хатуу үлдэгдлийн гарц 40.05 % байгаа нь дулааны задралд сайн орсныг харуулж байна. Дулааны задралын үед нүүрсний макромолекулууд (захын радикалууд тасарч мөн гидроксидийн болон карбоксидийн бүлгүүд салдаг) халууны үйлчлэлээр задрах урвалд орж янз бүрийн молекул масс бүхий хий ба шингэн задралын бүтээгдэхүүнүүд мөн нүүрсжсэн хатуу үлдэгдэл үүснэ. Нүүрсний пиролизын задралын эхэн үед карбоксидийн бүлэг ихээр тасардаг бол температур ихсэхэд деалкилжих процесс голлон явагддаг байна.

4. Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний пиролизын дараах хагас коксын техник анализ

Пиролизын туршилтаар үүссэн хатуу үлдэгдэл болох хагас коксын техник анализыг эх нүүрсний техник анализын дүнтэй харьцуулж хүснэгт 5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 5.

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний хагас коксын техник анализын үр дүн

Орд	Дээжийн дугаар	Чийг, W ^a (%)	Үнслэг (%)	Дэгдэмхий бодис (%)	Ерөнхий хүхэр (%)	Илчлэг, Q ^{daf} , ккал/кг
			A ^d	V ^{daf}	S _t ^d	
Бөөрөлжүүт	Эх дээж	10.7	6.0	48.7	1.05	5109.6
	Хагас кокс	0.5	10.3	5.5	1.3	7749.6

Пиролизын дараах хатуу үлдэгдлийн техник анализын дүнгээс үзэхэд дэгдэмхий бодисын гарц буурч илчлэг чанар ихэссэн үзүүлэлттэй байна. Нүүрсний дулааны задралаар үүссэн хатуу үлдэгдлийн үнсний хэмжээ ойролцоогоор 1 дахин нэмэгдэж дэгдэмхий бодисын агуулга эрс буурсан байна. Дэгдэмхий бодисын гарц их хэмжээгээр багассан нь нүүрсний дээж нь өндөр температурт гүнзгий задралд орсныг батлан харуулж байна. Харин хагас коксын үнс 1 дахин ихэссэн байгаа нь пиролиз

явагдах үед нүүрстөрөгчсөн хатуу үлдэгдэл (хагас кокс) үүсэхээс гадна, халуун гадаргуутай үүссэн хийнүүд харилцан үйлчлэлцэх, сульфатын хүхэр нь CaS–т шилждэг зэрэгтэй холбоотой юм.

5. Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний пиролизын давирхайн бүлгийн анализын дүн

Нүүрсний пиролизоор үүссэн шингэн бүтээгдэхүүн болох давирхайн бүлгийн бүрэлдэхүүнийг тодорхойлж хүснэгт 6-д үзүүлэв.

Хүснэгт 6.

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхайн бүлгийн бүрэлдэхүүний үр дүн, %

Дээж	Чөлөөт нүүрстөрөгч	Органик суурь	Карбон хүчил	Фенол	Асфальтен	Саармаг тос
Бөөрөлжүүт	9.82	0.40	0.56	2.69	5.55	80.98

Тухайн ордын нүүрсний пиролизын давирхайнд саармаг тос хамгийн их гарцтай байна. Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхайн саармаг тос 80.98 %, дараа нь чөлөөт нүүрсустөрөгч 9.82 %, асфальтен 5.55 %-тай агуулагдаж байна.

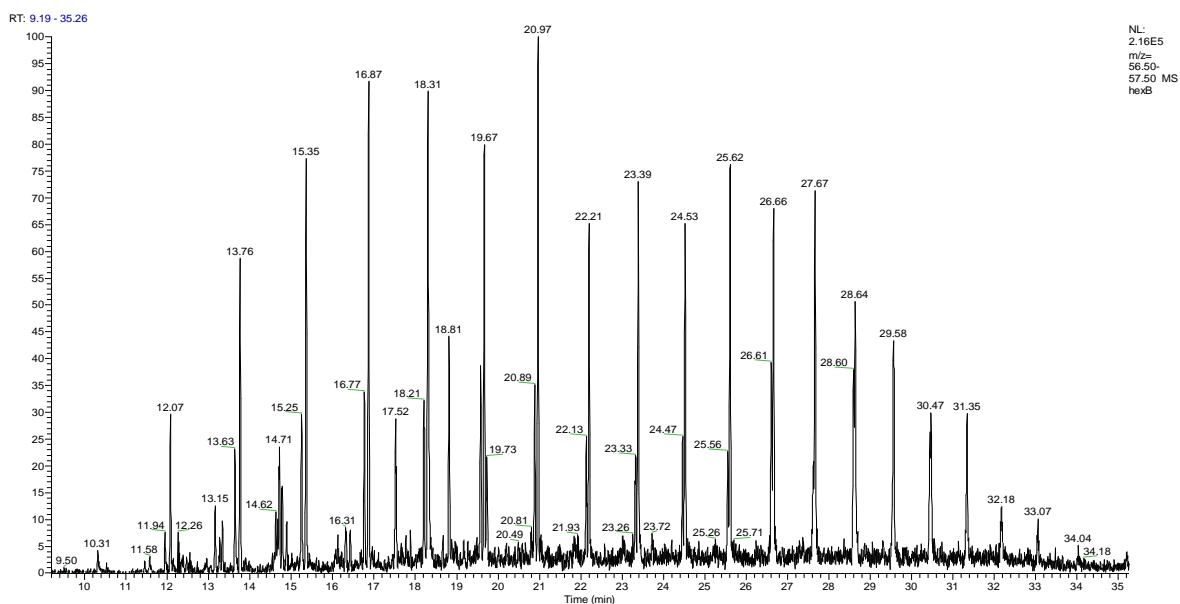
6. Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний GC/MS спектрийн үр дүн

Бүлгийн бүрэлдэхүүнээс гарсан саармаг тосны фракцийг силикагелийн колонкон хроматографийн аргаар уусгагч бодисууд болох гексан, толуол, дихлорметан болон метанолийн 1:1 холимогоор алифатик, ароматик, туйлт гэсэн фракцуудад салган GC/MS-н анализар (Agilent 7890A Agilent 5975 C GCMS) найрлагыг нь тодорхойлсон үр дүнг хүснэгт 7-9-д, зураг 1-3-т тус тус үзүүлэв.

Хүснэгт 7.

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхайн саармаг тосны гександ ууссан бүлгийн GC/MS үр дүн

№	Эрчим	Агуулга (%)	Нэр	Химийн томьёо
1	10.31	0.19	Nonane	C ₉ H ₂₀
2	12.07	2.33	Decane	C ₁₀ H ₂₂
3	13.76	5.49	Undecane	C ₁₁ H ₂₄
4	15.35	7.28	Dodecane	C ₁₂ H ₂₆
5	16.87	8.53	Tridecane	C ₁₃ H ₂₈
6	18.31	10	Tetradecane	C ₁₄ H ₃₀
7	19.67	7.7	Pentadecane	C ₁₅ H ₃₂
8	20.97	9.17	Hexadecane	C ₁₆ H ₃₄
9	22.21	5.69	Heptadecane	C ₁₇ H ₃₆
10	23.39	5.94	Octadecane	C ₁₈ H ₃₈
11	24.53	5.71	Nonadecane	C ₁₉ H ₄₀
12	25.62	6.58	Eicosane	C ₂₀ H ₄₂
13	26.66	4.51	Heneicosane	C ₂₁ H ₄₄
14	27.67	5.19	Docosane	C ₂₂ H ₄₆
15	28.64	2.23	Tricosane	C ₂₃ H ₄₈
16	29.58	5.03	Tetracosane	C ₂₄ H ₅₀
17	30.47	4.7	Pentacosane	C ₂₅ H ₅₂
18	31.35	3.32	Hexacosane	C ₂₆ H ₅₄
19	32.18	0.2	Heptacosane	C ₂₇ H ₅₆
20	33.07	0.1	Octacosane	C ₂₈ H ₅₈
21	34.04	0.1	Nonacosane	C ₂₉ H ₆₀



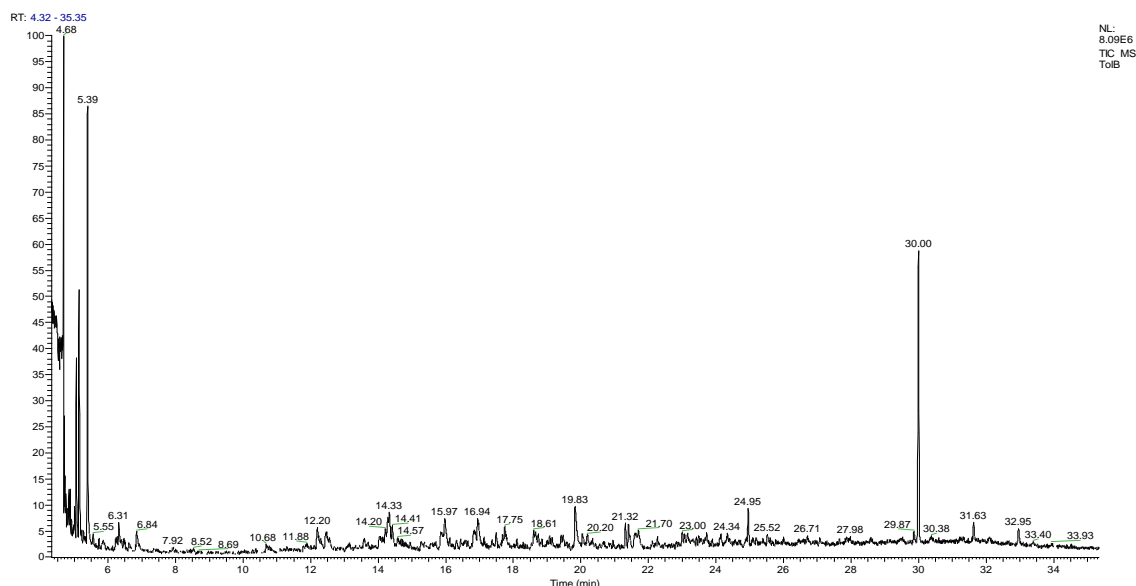
Зураг 1. Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхайн саармаг тосны гександ ууссан бүлгийн GC/MS-
үр дүн

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхайн саармаг тосны гександ ууссан бүлгийн GC/MS-н үр дүнд 21 бодис таньж тодорхойлогдсоноос нүүрстөрөгчийн атомын тоо C_{13} - C_{19} хүртэлх зөвхөн ханасан нүүрстөрөгч агуулсан нэгдлүүд байна. Үүнээс хамгийн их агуулагдаж байгаа нэгдэл бол $C_{16}H_{34}$ нь 20.03 %, $C_{19}H_{40}$ нь 16.85 % агуулагдаж байна.

Хүснэгт 8.

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхайн саармаг тосны толуолд ууссан бүлгийн GC/MS-н үр дүн

№	Эрчим	Агуулга (%)	Нэр	Химийн томьёо
1	5.39	79.13	p-Xylene	C_8H_{10}
2	6.31	2.87	Benzene, 1-ethyl-3-methyl	C_9H_{12}
3	6.84	3.72	2,4-Nonadiyne	C_9H_{12}
4	12.2	3.13	Bicyclo[4.4.1]undeca-1,3,5,7,9-pentaene	$C_{11}H_{10}$
5	14.33	2.72	2-Phenyl-1,3-cyclohexadiene	$C_{12}H_{12}$
6	16.94	3.14	Naphthalene, 1,6,7-trimethyl	$C_{13}H_{14}$
7	24.95	5.29	Phenanthrene, 3,4,5,6-tetramethyl	$C_{18}H_{18}$



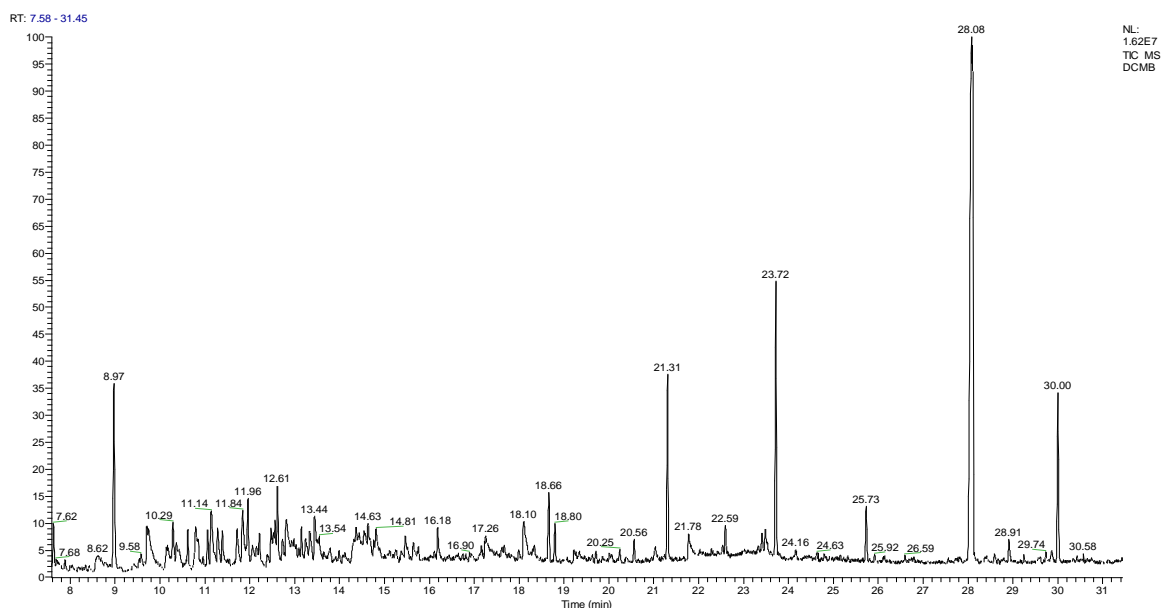
Зураг 2. Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхайн саармаг тосны толуолд ууссан бүлгийн GC/MS-н үр дүн

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхайн саармаг тосны толуолд ууссан бүлгийн GS/MS-н үр дүнгээс харахад нүүрстөрөгчийн атомын тоо C_8 - C_{18} хүртэл нүүрстөрөгч агуулсан нэгдлүүд байна. Голчлон бензол түүний уламжлалт нэгдлүүд, нафталин, болон фенантрин байна. Үүнээс хамгийн их агуулгатай C_8H_{10} нь 79.13 % агуулсан байна.

Хүснэгт 9.

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхайн саармаг тосны метилен хлор: метанольд 1:1 ууссан бүлгийн GC/MS-үр дүн

Эрчим	Агуулга (%)	Нэрс	Химийн томъёо
6.15	40.42	Cyclotetrasiloxane, octamethyl	$C_8H_{24}O_4Si_4$
8.97	5.91	Cyclopentasiloxane, decamethyl	$C_{10}H_{30}O_5Si_5$
21.31	4.51	Pentadecanoic acid, 14-methyl-, methyl ester	$C_{17}H_{34}O_2$
23.72	6.32	Methyl stearate	$C_{19}H_{38}O_2$
28.08	38.38	Di-n-octyl phthalate	$C_{24}H_{38}O_4$
30	4.46	1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	$C_{24}H_{38}O_4$



Зураг 3 . Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхайн саармаг тосны метилен хлор:метанольд 1:1 ууссан бүлгийн GC/MS үр дүн

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний давирхайн саармаг тосны метилен хлор: метанольд 1:1 ууссан бүлгийн GC/MS-н үр дүнгээс харахад C₈-C₂₄ хүртэлх нүүрстөрөгч агуулсан цагирагт нэгдлүүд, гетро атомт нэгдлүүд, карбон хүчил, эфир, хүхэр, азот агуулсан нэгдлүүд, альдегид, кетон спирт тэдгээрийн уламжлалууд гэх мэт нэгдлүүд илэрсэн байна.

Дүгнэлт

Техникийн болон элементийн анализын дүнгээс үнэлэхэд Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний дэгдэмхий бодисын гарц өндөр, илчлэг чанар болон нүүрстөрөгчийн агуулга багатай, Н/С атомын харьцаа 0.74 байгаа нь энэ ордын нүүрс нь хүрэн нүүрсний ангилалд багтаж байгааг харуулж байна. Мөн хүхрийн агуулга багатай байгаа нь байгаль орчныг бохирдуулах сөрөг нөлөө багатай байна.

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсийг пиролизын аргаар шингэрүүлэхэд тохиромжтой нөхцлийг тодорхойлохын тулд кварц ретортын туршилтыг явуулахад тухайн ордын нүүрсний давирхайн гарц 500-600°C-д хамгийн өндөр буюу тухайн ордын нүүрсний давирхай болон пиролизын ус 43.15 %, хатуу үлдэгдлийн гарц 40.05 % байгаа нь дулааны задралд сайн орсныг харуулж байна.

Тухайн ордын нүүрсний пиролизын давирхайн бүлгийн бүрэлдэхүүнийг тодорхойлоход саармаг тос хамгийн их гарцтай байна. Бөөрөлжүүтийн саармаг тос 80.98 % чөлөөт нүүрсүстөрөгч 9.82 %, асфальтен 5.55 %-тай агуулагдаж байна.

Пиролизын дараах хатуу үлдэгдлийн техник анализын дүнгээс үзэхэд дэгдэмхий бодисын гарц буурч илчлэг чанар ихэссэн үзүүлэлттэй байна. Нүүрсний дулааны задралаар үүссэн хатуу үлдэгдлийн үнсний хэмжээ ойролцоогоор 1 дахин нэмэгдэж дэгдэмхий бодисын агуулга эрс буурсан байна. Дэгдэмхий бодисын гарц их хэмжээгээр багассан нь нүүрсний дээж нь өндөр температурт гүнзгий задралд орсныг батлан харуулж байна.

Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний пиролизын давирхайн саармаг тосны гександ ууссан бүлгийн GC/MS анализаас харахад C₉-C₂₉ ханасан болон ханаагүй нүүрсүстөрөгчид, толуолд ууссан бүлгийн GC/MS анализаас харахад C₈-C₁₈ моно, ди, три цагираг агуулсан нүүрсүстөрөгчид бензол бифенил, фенантрен, флуорен, пирен тэдгээрийн эгнээний нүүрсүстөрөгчид, дихлорметан: метанольд ууссан бүлгийн GC/MS анализаас харахад C₈-C₂₄ хүртэлх нүүрстөрөгч агуулсан цагирагт нэгдлүүд, гетро атомт нэгдлүүд, карбон хүчил, эфир, хүхэр, азот агуулсан нэгдлүүд, альдегид, кетон спирт тэдгээрийн уламжлалын нэгдлүүд илэрсэн байгааг таньж тодорхойллоо.

Ном зүй

- Авид.Б., (2015). *Нүүрсний хими технологи*. Улаанбаатар.
- Адъяасүрэн.П., Сарантуяа.С., (2015). *Органик хими Стереохими*. Улаанбаатар.
- Анхтуяа.А., Батцэцэг.М., Намхайноров.Ж., Батбилэг.С., Батхишиг.Д., Пүрэвсүрэн.Б., (2018). *Адуунчулуутын ордын нүүрсний пиролизын давирхайн судалгаа*. Улаанбаатар : ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэн.
- Даваажав.Я., Пүрэвсүрэн.Б., Батбилэг.С., (2013). *Нүүрсний химийн задлан шинжилгээ*. Улаанбаатар.
- Даваажав.Я., Пүрэвсүрэн.Б., (2016). *Монгол орны зарим нүүрсний петрографийн судалгаа*. Улаанбаатар.
- Дэлгэрцэцэг.М., (2020). *Бөөрөлжүүтийн ордын нүүрсний дулааны боловсруулалтын судалгаа*. Улаанбаатар.
- Лхайжав.Я., (1967). *Нүүрс түлш түүхий эд бордоо*. Улаанбаатар.
- Монхообор.Д., Батчимэг.Г., (2009). *Молекулын бүтэц ба спектроскопи*. Улаанбаатар.
- Нарангэрэл.Ж., (2012). *Нүүрсний хими технологийн үндэс*. Улаанбаатар.
- Пүрэвсүрэн.Б., Даваажав.Я., (2006). *Зарим органик түүхий эдийн пиролизын судалгаа*. Улаанбаатар.
- Пүрэвсүрэн.Б., Даваажав.Я., Эрдэнэчимэг.Р., (2010). *Монгол орны зарим томоохон ордын нүүрсний судалгаа*. Улаанбаатар.
- Энхцэцэг.Э., Бамбагар.Б., Баттулга.Н., (2017). *Хатуу түлшний боловсруулалтын технологи*. Улаанбаатар.
- Топливо твердое. ГОСТ-4790-93.(2002). Определение и представление показателей фракционного анализа. Общие требования к аппаратуре и методике. Минск. Межгосударственный стандарт.

Characterization of coal from booroljuut depositBorkhuukhen.S^a, Tserenkhand.D^a, Battsetseg.M^b, Namkhainorov.J^b^aDepartment of Chemistry, SMNS, MNUE^bInstitute of Chemistry and Chemistry Technology

Corresponding author:: sboro099@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-0853-3819

Abstract:

Technical analysis and pyrolysis testing of coal from the Booroljuut deposit were carried out to determine the optimal conditions for coal liquefaction and to determine the yield of resin and semi-coke, which are pyrolysis products. The composition and properties of the pyrolysis resin were studied using GC/MS and NUTSpectrum instruments. According to the test results, the Booroljuut deposit belongs to the category of lignite and the optimum temperature for pyrolysis liquefaction is 500-600°C. GC/MS analysis of pyrolysis resin neutral oils shows that C₉-C₂₉ saturated and unsaturated hydrocarbons in the hexane group, C₈-C₁₈ mono-, di-, tri-ring hydrocarbons in the toluene group, benzene biphenyls, phenanthrene, fluorenes, pyrene and their derivatives of methylene hydrocarbons: C₈-C₂₄ carbon-containing ring compounds, heteroatomic compounds, carbonic acid, ether, sulfur, nitrogen-containing compounds, aldehydes, ketone alcohols and their derivatives were identified.

Keywords:

Technical specifications, composition of elements, pyrolysis, resin, neutral oil

Цөлжүү хээрийн нам уулсын бэлчээрийн эрчмийн дагуух ургамлын олон янз байдал

(ИХ НАРТЫН БНГ-ЫН ЖИШЭЭН ДЭЭР)

^aД.Энхтүвшин, ^aТ.Баянмөнх, ^bГ.Шүрэн-Эрдэнэ

^aМУБИС, МБУС, Биологийн тэнхим

^bМУИС, Шинжлэх Ухааны Сургууль, Биологийн тэнхим

Холбоо барих зохиогч: enkhtuvshin.d@msue.edu.mn

 <https://orcid.org/0000-0001-7571-1497>

Хураангуй

Их Нартын байгалийн нөөц газар нь цөлжүү хээрийн нам уулсад оршдог. Сүүлийн жилүүдэд малын тоо толгой өсөж, нэн ялангуяа нийгэм эдийн засгийн байдалтай уялдан мал сүргийн бүтэц өөрчлөгдөж, малчин бог (хонь, ямаа) малын тоо толгойд нэлээдгүй анхаарч өсгөн үржүүлж байна. Үүнээс улбаатай хэт их тоо, толгойн үр дүнд бэлчээр нутаг хумигдах, бэлчээрийн шимт чанар буурч буй тухай судлаачдын бүтээлд нэлээдгүй тусгагдсан байна. Харин бид бэлчээрийн эрчим их хэсэг болох худгаас алсад шулуун замналын дагуу ургамлын бичиглэл хийж, ургамлын олон янз байдал, амьдралын хэлбэр, экологийн бүлгээр харьцуулан шинжилж, тэдгээрийн хэв маягт дүн шинжилгээ хийв. Бидний судалгааны үр дүнгээр шулуун замналын дагуу Шаннон-Уйнерийн олон янз байдлын хувьд худгаас алсад 50 метрт $H=1.3$; 1500 метрт $H=1.74$ байв. Харин зүйлийн бүрдэлд тулгуурласан NMDS шинжилгээгээр зайн дагуу ургамлан бүлгэмдэл ялгаатай байв ($DF=4$, $P<0.02$). Харин экологийн бүлгийн хувьд хуурайсаг бүлгийн ургамлууд 58.8% эзэлж байсан бол псаммо-ксерофит буюу элссэг-хуурайсаг бүлэг 4.88% эзэлж байна. Цаашид тус газар нутгийн усны эх үүсвэр орчмын хэт их ашиглалт, ус орчмын доройтлыг сааруулах, зөв зохистой бэлчээрийн менежментийг авч хэрэгжүүлэх нь зүйтэй байгааг илтгэж байна.

Түлхүүр үг

Бэлчээр, ургамлан бүлгэмдэл, бэлчээрийн эрчим

Удиртгал

Дэлхий нийтээр мал бэлчээрлэлтийн нөлөөгөөр ургамлан бүлгэмдлийн бүтэц, экосистемийн үйл ажиллагаа, ургамлын ургалт тус бүр өөрчлөгддөг тухай тэмдэглэсэн байдаг (Diaz *et al.*, 1997; Lemaire *et al.*, 2000). Мөн хэт их бэлчээрлэлт, бэлчээр нутгаа сэлгэлгүй суурин байснаар ургамлан бүлгэмдлийн өөрчлөлтийг бий болгодог. Тухайлбал, ургамлын доройтлын үйл явц, ургамлын функциональ шинж чанар, амьдралын хэлбэр, бэлчээрийн эрчмээс хамаарсан ургамлын амьдралын хэлбэрийн өөрчлөлт (*олон наст ургамлын элбэгшлийн бууралт, цөөн наст ургамлын элбэгшлийн өсөлт*) бий болдог (McIntyre & Lavorel, 2001; Pakeman, 2004; Diaz *et al.*, 2007) зарим нэг баримтад жишиг үр дүн монгол оронд хийгдсэн байдаг Fernandez-Gimenez & Allen-Diaz, 1999, 2001; Sasaki *et al.*, 2005, 2007). Мөн дэгнүүлт үетэн болон үндэслэг ишт ургамлын өөрчлөлтийн хэв маягийг Баруун Монголын хээр, Хойд Америкийн хээр, Хятадын хээрийн их болон бага, дунд бэлчээрлэлтэй хэв шинжид судалсан байдаг (Mack & Thompson 1982; Milchunas *et al.*, 1988; Xie & Wittig 2003; Hoshino *et al.*, 2009; Narantsetseg *et al.*, 2018).

Ялгаатай бэлчээрийн эрчимтэй орчмоос алсад ургамлын өөрчлөлтийн хэв маяг нилээдгүй байгаа үр дүн гарсан байдаг (Fernandez-Gimenez & Allen-Diaz, 2001; Hoshino *et al.*, 2009). Түүнчлэн усны эх үүсвэрээс алсад шугаман трансектийн дагуу ургамлын өөрчлөлтийн хэв маягийг цөлжүү хээр, хуурай хээр, цөлийн бүсэд судлаж, өөрчлөлтийн хэв маягийг илрүүлсэн ажээ (Markus Stumpp *et al.*, 2005; Fernandez-Gimenez & Allen-Diaz, 1999, 2001; Sasaki *et al.*, 2005; Narantsetseg *et al.*, 2018). Өвөлжөө болон зуслан бүхий суурингаас алсад ургамлын өөрчлөлтийн хэв маягийг судалсан байдаг (Whalley *et al.*,

1978; Rogers & Whalley, 1989; Riginos & Hoffman, 2003; Sasaki *et al.*, 2007; Hoshino *et al.*, 2009). Иймд бид цөлжүү хээрийн нам уулсын усны эх үүсвэрээс (худаг) алсад ургамлын бүтэц, бүрэлдэхүүний өөрчлөлтийн хэв маягийг судлах, ургамлын зүйлийн олон янз байдал, амьдралын хэлбэрийн өөрчлөлтийн хэв маягийг илрүүлэхийг зорьсон юм.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгаа хийсэн газар нутгийн физик газарзүйн байршил

Их Нартын БНГ нь Дорноговь аймгийн Даланжаргалан, Айраг сумдын хил дамнан оршдог бөгөөд нийт 66.767 га талбайтай (Оюунгэрэл, 2004). Уур амьсгалын хувьд харьцангуй зөөлөвтөр, жилийн дундаж хур тунадас нь 100-150 мм, жилийн дундаж температур -1.9°C , жилийн дундаж салхины хурд 0.7-1.3 м/сек хооронд байна (Reading *et al.*, 2011; Schneider, 2014). Мөн Их Нартын БНГ нь монгол орны ургамал газарзүйн мужлалаар Дорноговийн цөлөрхөг хээрийн тойрог болон Дундад халхын хуурай хээрийн тойргийн заагт байрладаг (Өлзийхутаг, 1989; Майкл Хайнер, 2015). Их Нартын БНГ-т 270 гаруй зүйл өвслөг ургамал бүртгэгдсэн байдгаас 20 гаруй зүйл сөөглөг ургамал, 1 зүйл мод тархан ургана (Баянмөнх, 2015). Мөн монгол орны хөрсийг өргөргийн 5 бүс бүслүүрт хуваасан байдаг бөгөөд энэ ангиллаас үзвэл Их Нартын байгалийн нөөц газар нь цөлөрхөг хээр (говь)-ийн бор хөрсний бүсэд хамаардаг (Dechinperlii *et al.*, 2022). Говийн бор хөрсний онцлог бол ялзмаг багатай, нийтлэг мараалаг чанаргүй, гөлтгөнө байхгүй, сайр чулуун хуягаар бараг битүү хучигдсан байдаг (Цэгмид, 1969).

Уур амьсгалын хувьд зуны улирлын хур тунадас (жилийн дундаж хур тунадас 116.7 мм), жилийн дундаж температур 1.91°C (Reading *et al.*, 2011; Schneider, 2014). Дөрвөн улирлын шинж чанар эрс ялгаатай байдаг. Тухайлбал өвөлдөө эрс хүйтэн (-40°C), зундаа эрс халуун (43°C) байна. Ялангуяа, хаврын улирлын хүчтэй шороон шуурга, хүчтэй салхины давтамж нь амьтан, ургамлын бүлгэмдэлд эрс нөлөөтэй байдаг (Reading *et al.*, 2006).

Энэхүү уур амьсгалын эрс тэс шинж чанар нь ургамлын зүйлийн баялаг, газрын гадаргын биомасс зэрэгт нөлөөлсөөр байна. Мөн зонхилогч ургамлын хувьд амьдралын хэлбэрээр үетэн (*Stipa gobica* Roshev, *S. glareosa* P. Smirn.), алаг өвс (*Allium polyrrhizum* Turcz. ex. Regel, *Haplophyllum davuricum* (L.) G. Don.), сөөг (*Amygdalus pedunculata* Pall., *Atraphaxis pungens* (Biab.) Juab. et Spach, *Spiraea hypericifolia* L., *S. aquilegifolia* Pall.) тус тус эзэлж байна (Jackson *et al.*, 2006; Reese *et al.*, 2019; Enkhtuvshin *et al.*, 2020; Dechinperlii *et al.*, 2022). Судалгаанд Их Нарт БНГ-ын хойт хэсэгт тогтмол байршдаг айлуудын ашигладаг худгаас 2 ш худаг сонгож авав (Зураг 1).

Зураг 1.

Судалгааны талбайн байршил

Бэлчээрийн эрчмийг үнэлэх арга зүй

Судалгааны талбайг тогтмол хоёроос гурван малчин айлын мал ундаалдаг усны эх үүсвэрээс (худаг) алсад зайн дагуу ургамлын бичиглэл хийж, бичиглэл бүрийн ойролцоо малын баасны тооллого хийв. Баасны тоог хонь, ямааг хамтад, тэмээ, адуу, үхэр зэргийг тус тусад нь тоолж үнэлэв (Зураг 2).

Талбай	Талбайн нэр	Малчин өрхийн тоо, малын тоо
Худаг-1	Ихэрийн худаг	3 айл, 1100 толгой мал
Худаг-2	Бичигтийн худаг	2 айл, 1680 толгой мал

Ургамлын судалгааны арга зүй

Хээрийн судалгааг 2020 оны VII, VIII сард хийж гүйцэтгэсэн. Бэлчээрийн градиентийн дагуу шугаман трансектийн арга зүй ашиглан ургамлын бичиглэлийг үйлдэв. Талбайн 50, 100, 500, 1000, 1500 метрт тус бүр Браун-Бланк (1932)-ийн арга зүйн дагуу хийж гүйцэтгэсэн. Ургамлын талбай бүр 10 м^2 хэмжээтэй, тус бүр 1 м^2 раменскийн тор ашиглан ургамлын бичиглэл хийв.

Өгөгдөл боловсруулалт

Судалгааны өгөгдлийг боловсруулахдаа MS-Excel, JMP 10.0, R studio (R программ хангамжийн vegan функцээр) программ ашиглан боловсруулсан. Харин зайн дагуу ялгааг нэг болон хоёр хүчин зүйлт вариацийн шинжилгээ хийж шалгасан. Мөн талбай хоорондын ургамлын зүйлийн бүрдэл дээр тулгуурлан ординат тэнхлэгт хэмжээсгүй олон хэмжээст маштабыг (*NMDS-non metric multidimensional scaling*) ашиглан гүйцэтгэв.

Судалгааны үр дүн**Бэлчээрийн эрчим**

Хээрийн судалгааны дагуу бэлчээрийн эрчмийг үнэлж үзэхэд бог болон бод малын үзүүлэлт харилцан адилгүй байна. Бэлчээрийн градиентийн (50 м, 100 м, 1000 м) дагуу эзлэх тоо хэмжээ ялгаатай байна. Үүнээс 50 м (3.14 ± 0.61) болон 100 м (2.2 ± 0.72) хамгийн их байсан бол 1000 м (0.66 ± 0.94) хамгийн бага байна. Харин зайн хооронд нэг хүчин зүйлт вариацийн шинжилгээ хийж үзэхэд статистикийн хувьд ялгаа гарсангүй ($Df = 3, F = 1.68, P < 0.22$) (Зураг 3).

Ургамлан бүлгэмдлийн бүтэц, бүрэлдэхүүн, олон янз байдал

Хээрийн судалгаагаар 15 овгийн 32 төрлийн 41 зүйл ургамал бүртгэгдсэн. Эдгээрээс голгэсэртэн-Asteraceae (9 зүйл), Биелэгтэн-Roaceae (8 зүйл) тус тус хамгийн олон (37.7%) ургамалтай байв (Хүснэгт 1). Ургамлын зүйлийн баялагаар талбай болон шулуун замнал хооронд хоёр хүчин зүйлт вариацийн шинжилгээ хийж үзэхэд статистикийн хувьд ялгаатай байв (Хүснэгт 2). Түүнчлэн 50 метрээс 500 метр хүртэл зайд *Neopallasia pectinata*, *Artemisia frigida*, *Artemisia scoparia* зүйл ургамлууд зонхилж байсан бол, 1500 метрт *Agropyron cristatum* болон *Cleistogenes songorica* зүйлүүд түгээмэл зонхилж байна. Бид судалгааны талбайн алс зайн дагуу Шаннон-Уйнерийн олон янз байдлын индекс ашиглан тооцоолов. Үүнээс үзэхэд бэлчээрийн эрчим хамгийн бага буюу 1500 метрт Шаннон-Уйнерийн олон янз байдлын индекс $H = 1.74$ байсан бол бэлчээрийн эрчим их 50 метрт $H = 1.3$ байна (Зураг 4). Мөн ургамлан бүлгэмдлээр зайн дагуу хэрхэн ялгарч буйг Брэй-Куртис (Bray-Curtis) –ийн төсөөт байдлын индекс ординат тэнхлэгт хэмжээсгүй олон хэмжээст маштабыг (*NMDS-The non-metric multidimensional scaling*) ашиглан тооцож үзэхэд зайн дагуу ургамлан бүлгэмдэл эрс ялгаатай ($DF=4, P<0.02$) байв (Зураг 5). Тухайлбал, говийн хялгана (*Stipa gobica*) 1500 метрт зонхилж байсан бол, ногоон хоног будаа (*Setaria viridis*) 500 метрт, үхэр шүлхий (*Neopallasia pectinata*) 50 болон 100 метрт зонхилж байна. Говийн хялгана цөлжүү хээрийн экосистемд зонхилогч ургамал бөгөөд харин ногоон хоног будаа, үхэр шүлхий нь цөөн наст бөгөөд малын хөлийн талхагдал, чийгтэй орчинд түлхүү ургадаг өвөрмөц зүйлүүд юм.

Экологийн бүлэг

Цөлжүү хээрийн нам уулсын усны эх үүсвэрээс (худаг) алсад зайн дагуу хийсэн ургамлын бичиглэлд тохиолдсон зүйлийг экологийн бүлгээр ангилж үзэхэд экологийн 3 бүлэгт хуваарилагдаж байна. Тухайлбал, ксерофит буюу хуурайсаг бүлэг 58.5%, мезофит буюу чийгсэг бүлэг 36.5%, псаммо-ксерофит буюу элссэг-хуурайсаг бүлэг 4.88% тус тус эзэлж байна (Зураг 6).

Хэлэлцүүлэг

Бэлчээрлэлтийн эрчмээр үүсэж буй хүчин зүйлсийг тодруулахад ургамлын зүйлийн бүрдлээр дамжуулан үнэлэх нь маш чухал хэмээн тэмдэглэсэн байдаг (Morinaga *et al.*, 2016; Mudongo *et al.*, 2016; Narantsetseg *et al.*, 2018). Мөн худгаас алсад 200-300 метрт тэсвэрлэгч зүйл ургамлуудын бүрхэцийн хувь их байдаг тухай судалсан байдаг (Stump *et al.*, 2005; Narantsetseg *et al.*, 2018). Бидний судалгаагаар усны эх үүсвэрээс алсад ургамлын зүйлийн бүрдэл ялгаатай байгаа нь дээрх судалгааны ажлуудтай нийцэж байна.

Бэлчээрийн эрчмийг өвөлжөө бүхий талбайг сонгон түүнээс алсад шулуун замналын дагуу ургамлын өөрчлөлтийн хэв маягийг судалсан судалгаанаас үзэхэд ургамлын бүрхэц, амьдралын хэлбэр, үндэслэг ишт болон дэгнүүлт үндэст ургамлын төрөл зүйлийн өөрчлөлтийн хэв маягийн үр дүн гарсан байдаг

(Hoshino *et al.*, 2009). Ялангуяа олон наст ургамлаас илүүтэй нэг наст алаг өвст ургамлын оролцоо, айлын өвөлжөө орчим өндөр байсан ажээ. Энэхүү судалгаатай жишиж харьцуулан авч үзвэл түгээмэл ашиглаж буй уст цэг орчмын ургамлын амьдралын хэлбэрийн өөрчлөлтийн хэв маяг нийцэж байв.

Бэлчээрийн эрчим нэмэгдэхийн хирээр нэг наст алаг өвсний оролцоо нэмэгдэж, нэн ялангуяа цагаан лууль (*Chenopodium album*) зүйл ургамлын оролцоо, тусгаг бүрхэц нэмэгддэг тухай олон судаачдын бүтээлд дурдсан байдаг (Sternberg *et al.*, 2000; Hilbig, 1995). Харин бидний судалгаагаар уст цэг орчим үхэр шүлхий (*Neopallasia pectinata*), харлаг үмхий өвс (*Peganum nigellastrum*) зэрэг нэг наст алаг өвс бүхий ургамлын оролцоо, тэдгээрийн тусгаг бүрхэц эхний 100 метр дотор өндөр байв.

Ойт хээрийн бүсийн өвөлжөөнөөс алсад шулуун замналын дагуу хийсэн судалгаагаар эхний 50 метр дотор үндэслэг ишт ургамал болох нангиад түнгэ (*Leymus chinensis*), дэгнүүлт үет ургамлаас крыловын хялгана (*Stipa krylovii*) тус тус зонхилон ургаж, бэлчээрийн эрчим ихтэй байгааг дам илтгэсэн үр дүнд гарсан байдаг (Hoshino *et al.*, 2009). Харин цөлжүү хээрийн нам уулсын усны эх үүсвэрээс алсад үндэслэг ишт ургамал, дэгнүүлт үет ургамлын оролцоог харьцуулан шинжлэх, тус төлөөлөгчдийн оролцоо харьцангуй бага ажиглагдав.

Дүгнэлт

- Цөлжүү хээрийн нам уулсын усны эх үүсвэрээс (худаг) алсад ургамлын бүтэц, бүрэлдэхүүний өөрчлөлтийн хэв маягийн хувьд ялгаатай байв. Нэн ялангуяа ургамлын амьдралын хэлбэрийн оролцоо буюу нэг наст алаг өвс, үетэн ургамал өөр өөр байна.
- Усны эх үүсвэрээс алсад шулуун замналын дагуу ургамлын олон янз байдал өөрчлөгдөж байна. Тухайлбал, алслагдах тусам ургамлын олон янз байдлын оролцоо аль аль талбайдаа нэмэгдэж байв. Энэ нь бэлчээрийн эрчмийн бууралт, хэт их ашиглалтын эрчим буурсантай холбоотой юм.
- Ургамлын амьдралын хэлбэрийн хувьд шулуун замналын дагуу ялгаатай үр дүнгүүд илэрсэн бөгөөд усны эх үүсвэр орчим нэг наст алаг өвснөөс үхэр шүлхий (*Neopallasia pectinata*) зонхилж байсан бол алс дагуу нэг наст үетэн ногоон хоног будаа (*Setaria viridis*), түүнээс цааш зайн дагуу олон наст үетэн говийн хялгана (*Stipa gobica*) тус тус оролцож буй өөрчлөлтийн хэв маяг илэрч байв. Цаашид тус газар нутгийн олон мал ундаалдаг усны эх үүсвэр орчмын бэлчээрийн эрчмийг сааруулах, зөв зохистой бэлчээрийн эрчмийн менжментийг авч хэрэгжүүлэх нь зүйтэй байна. Ялангуяа ургамлан бүрдэл өөрчлөгдөх, туруутан амьтны хөлөөр хөрсний өнгөн хэсгийн механик гэмтэл бий болох, хөрсний үржил шим буурах сөрөг үр дагавруудыг сааруулах нь зүйтэй юм.

Ном зүй

- Dechinperlii, E., Yadamsuren, O., Lkhagva, A., & Tsogtsaikhan, A. 2022. Changes in plant community and soil properties mediated by grazing in semi-desert of Mongolia. *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 20(1), 49–60. Retrieved from <https://www.biotaxa.org/mjbs/article/view/68800>
- Diaz, S., Lavorel, S., McIntyre, S., Falczuk, V., Casanoves, F., Milchunas, D.G., Skarpe, C., Rusch, G., Sternberg, M., Noy-Meir, I., Landsberg, J., Zhang, W., Clark, H., Campbell, B.D., 2007. Plant trait responses to grazing: a global synthesis. *Global Change Biology* 13, 313–341.
- Fernandez-Gimenez, M. E., & Allen-Diaz, B. (1999). Testing a non-equilibrium model of rangeland vegetation dynamics in Mongolia. *Journal of Applied Ecology*, 36, 871–885.
- Fernandez-Gimenez, M., Allen-Diaz, B., 2001. Vegetation change along gradients from water sources in three grazed Mongolian ecosystems. *Plant Ecology* 157, 101–118.
- Hoshino, A., Yoshihara, Y., Sasaki, T., Okayasu, T., Jamsran, U., Okuro, T., & Takeuchi, K. (2009). Comparison of vegetation changes along grazing gradients with different numbers of livestock. *Journal of Arid Environments*, 73(6–7), 687–690. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2009.01.005>
- Jackson, D.S., Murdoch, J.D., and Mandakh, B., 2006. Habitat classification using Landsat 7ETM+ imagery of the Ikh Nart. *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 4: 33-40.
- Mack, R.N., Thompson, J.N., 1982. Evolution in steppe with few large, hooved mammals. *American Naturalist* 119, 757–777.
- Stumpp, M., Wesche, K., Retzer, V. & Miede, G. 2005. Impact of grazing livestock and distance from water source on soil fertility in Southern Mongolia. *Mountain Research and Development*, 25: 244-251. [https://doi.org/10.1659/0276-4741\(2005\)025\[0244:IOGLAD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1659/0276-4741(2005)025[0244:IOGLAD]2.0.CO;2)

- McIntyre, S., Lavorel, S., 2001. Livestock grazing in subtropical pastures: steps in the analysis of attribute response and plant functional types. *Journal of Ecology* 89, 209–226.
- Milchunas, D.G., Sala, O.E., Lauenroth, W.K., 1988. A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. *American Naturalist* 132, 87–106
- Mudongo, E. I., Fynn, R. W. S., & Bonyongo, M. C. (2016). Role of herbivore impact and subsequent timing and extent recovery periods in rangelands. *Rangeland Ecology & Management*. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2016.04.003>.
- Narantsetseg, A., Kang, S., & Ko, D. (2018). Livestock grazing and trampling effects on plant functional composition at three wells in the desert steppe of Mongolia. *Journal of Ecology and Environment*, 42(1). <https://doi.org/10.1186/s41610-018-0075-2>
- Pakeman, R.J., 2004. Consistency of plant species and trait responses to grazing along a productivity gradient: a multi-site analysis. *Journal of Ecology* 92, 893–905.
- Reading, R. P., Bedunah, D. J. & Amgalanbaatar, S. 2006. Conserving biodiversity on Mongolian rangelands: implications for protected area development and pastoral uses. In Bedunah, D.J., McArthur, E.D., Fernandez-Gimenez, M. (Eds.): *Rangelands of Central Asia: Transformations, Issues, and Future Challenges*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fort Collins, CO, pp. 1e17. 2004 January 27; Salt Lake City, UT. RMRS-P-39.
- Reading, R.P, Kenny, D., and Steinhauer-Burkart, B., 2011. Ikh Nart Nature Reserve. ECO Nature Edition, Nature Guide №4. Germany, 4-13 pp.
- Reece, N., Wingard, G.J, Mandakh, B., and Reading, R.P., 2019. Using random forest to classify vegetation communities in the southern area of Ikh Nart Nature Reserve in Mongolia. *Mongolian Journal of Biological Sciences*, 17:31-39.
- Riginos, C., Hoffman, M.T., 2003. Changes in population biology of two succulent shrubs along a grazing gradient. *Journal of Applied Ecology* 40, 615–625.
- Rogers, R.W., Whalley, R.D.B., 1989. Relationship between diaspore characteristics and distribution of grasses around sheep camps on the northern tablelands of New South Wales. *Australian Journal of Botany* 37, 501–510.
- Sasaki, T., Okayasu, T., Takeuchi, K., Jamsran, U., Jadambaa, S., 2005. Patterns of floristic composition under different grazing intensities in Bulgan, South Gobi, Mongolia. *Grassland Science* 51, 235–242.
- Sasaki, T., Okayasu, T., Shirato, Y., Undarmaa, J., Takeuchi, K., 2007. Quantifying the resilience of plant communities under different grazing intensities in a degraded shrubland: a case study in Mandalgobi, Mongolia. *Grassland Science* 53, 192–195.
- Schneider, J. (eds.). 2014. Ikh Nart: Management planning of Ikh Nart Nature Reserve (2012- 2017). Ulaanbaatar, pp 12.
- Sternberg, M., Gutman, M., Perevolotsky, A., Ungar, E.D., Kigel, J., 2000. Vegetation response to grazing management in a Mediterranean herbaceous community: a functional group approach. *Journal of Applied Ecology* 37, 224–237.
- Whalley, R.D.B., Robinson, G.G., Taylor, J.A., 1978. General effects of management and grazing by domestic livestock on the rangelands of the northern tablelands of New South Wales. *Australian Rangeland Journal* 1, 174–190.
- Xie, Y., Wittig, R., 2003. Growth parameters of characteristic species of *Stipa* steppes in northern China as indicators of the grazing intensity. *Journal of Applied Botany* 77, 68–74.
- Баянмөнх, Т. (2015). Их Нартын БНГ-ын ургамлын аймаг, ургамлан нөмрөг. Улаанбаатар.
- Майкл Хайнер, Галбадрах, Д, Баяржаргал, Ю. Батсайхан, Н. (2015). Экологийн бүс нутгийн үнэлгээний тайлан. TNC Mongolia Program.
- Оюунгэрэл, Б. (2004). Монгол орны тусгай хамгаалалттай газар нутаг. Улаанбаатар.
- Өлзийхутаг, Н. (1989). *Монгол орны ургамлын аймгийн тойм*. Улсын хэвлэлийн газар.
- Цэгмид, Ш. (1969). *Монгол орны физик газарзүй*. Улсын хэвлэлийн газар.
- Энхтүвшин, Д, Ариунцэцэг, Л, Дариймаа, Ш, Баянмөнх Т. 2020в Их Нартын Байгалийн Нөөц Газрын сөөгөн бүлгэмдлийн асалтад үзүүлэх өвсөн тэжээлт амьтны нөлөө. *Математик, Байгалийн Ухааны сургууль*, 219-225.


Plant diversity of the along grazing gradient of the low mountains in semi-desert steppe, mongolia
(CASE OF IKH NART NATURE RESERVE)

Enkhtuvshin.D^a, Bayanmunkh.T^a, Shuren-Erdene.G^b

^aDepartment of Biology, SMNS, MNUE

^bDepartment of Biology, School of Arts and Sciences,
National University of Mongolia, Ulaanbaatar 14201, Mongolia

Corresponding author: enkhtuvshin.d@msue.edu.mn

 <https://orcid.org/0000-0001-7571-1497>

Abstract

Ikh Nart Nature Reserve is located in the low mountains of the semi-desert steppe of Mongolia. In recent years, the number of livestock has increased, especially in relation to the social economic situation, and the structure of the herd has changed. Researchers have reported that overcrowding and declining pastureland fertility are the result of overpopulation and overcrowding. However, we recorded vegetation along a straight path away from the well, which is a large part of pastureland energy, and compared plant diversity, life forms, and ecological groups, and analyzed their patterns. As result, the diversity index of Shannon-weiner was highest of $H = 1.74$ in the 1500m, which is low grazing intensity sites. While, high grazing intensity sites was highest of $H = 1.3$ in the 50m distance in the water source. However, plant community composition were different of the NMDS on the along grazing gradient ($DF=4$, $P<0.02$). In addition, the composition of ecological group were three sections, especially, it was most dominant of the xerophyte group 58.8%. Furthermore, the nature reserve are need to manegment of land use, land degredation, and grazing manegment in the water source area.

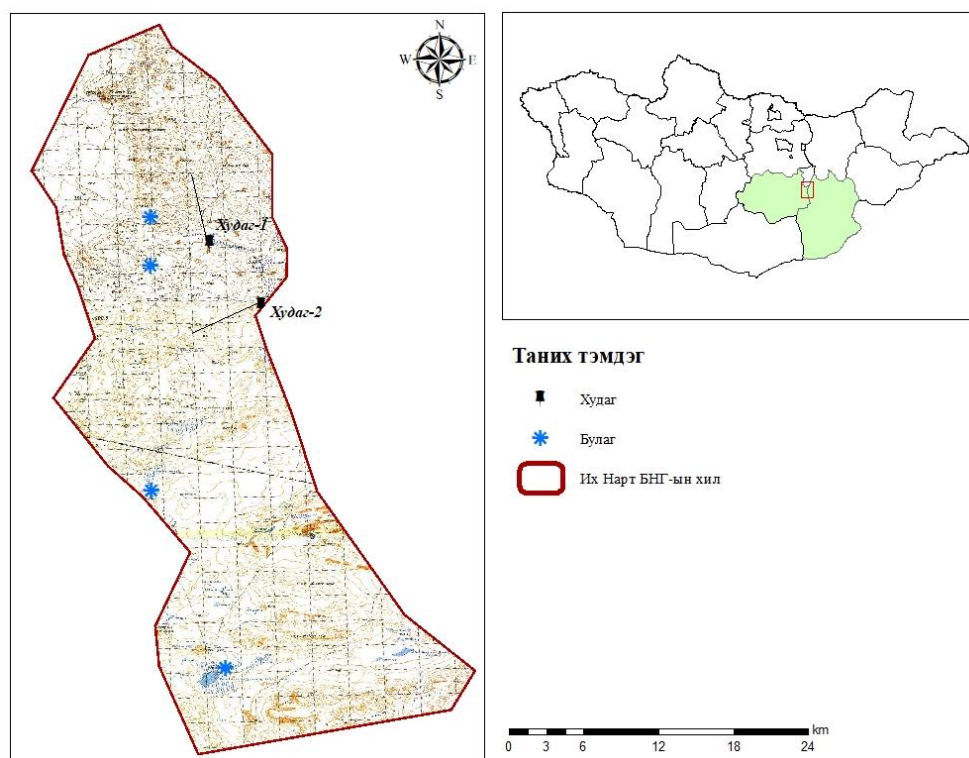
Key words

pastureland, plant community, grazing intensity, water source

Хавсралт

Зураг 1.

Судалгааны талбайн байршил

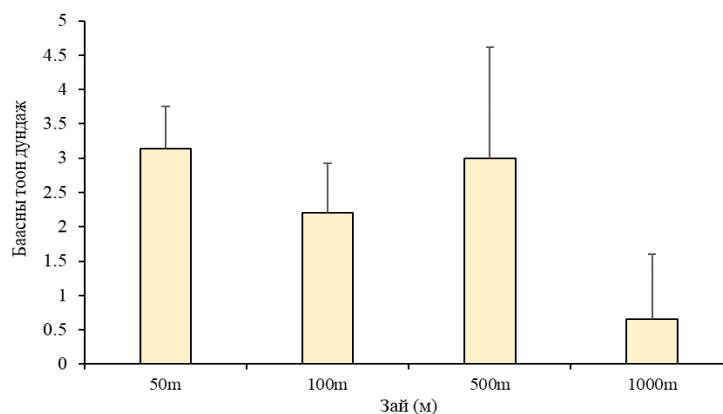


Зураг 2.

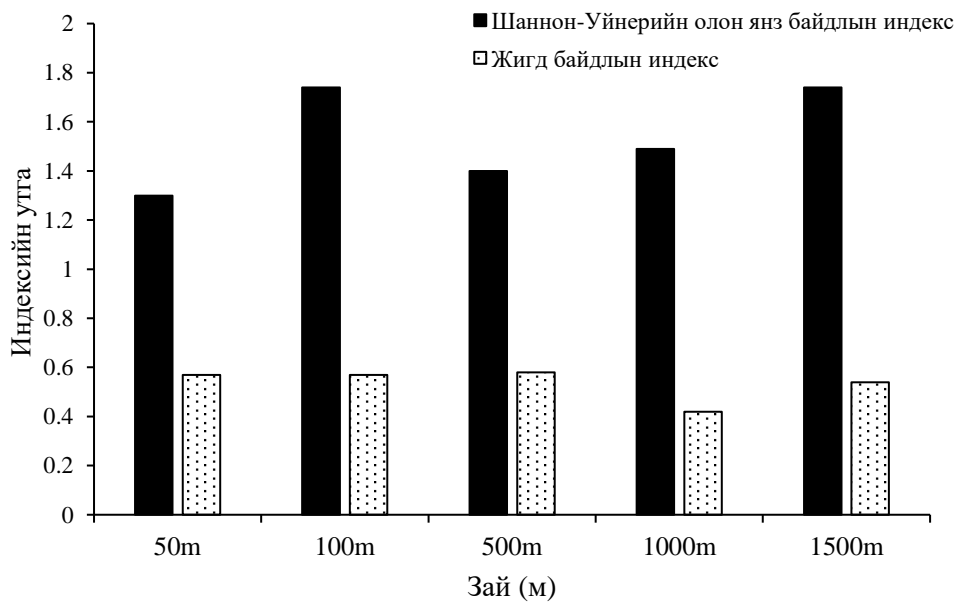
Зайн дагуу баасны тооллог хийсэн загвар



Зураг 3.
Зайн дагуух баасны тоон үнэлгээ ($Df = 3, F = 1.68, P < 0.22$)



Зураг 4.
Шаннон-Уйнерийн олон янз байдал болон жигд байдлын индекс



Зураг 5.
Зайн дагуу хэрхэн ялгаатай байгааг ординат тэнхлэгт хэмжээсгүй олон хэмжээст масштаб (NMDS)

Хүснэгт 2. Ургамлын зүйлийн бүрдэл

Овог	Зүйл	50 м	100 м	500 м	1000 м	1500 м
Poaceae Barnh.	1. <i>Stipa glareosa</i> P.Smirn.	-	-	-	+	+
	2. <i>Stipa gobica</i> Roshev.	-	-	+	+	+
	3. <i>Stipa krylovii</i> Roshev.	+	-	+	-	+
	4. <i>Leymus chinensis</i> (Trin.) Trzvel.	-	+	-	-	-
	5. <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	-	+	+	-	-
	6. <i>Eragrostis minor</i> Host.	+	+	-	-	-
	7. <i>Cleistogenes songorica</i> (Roshev.) Ohwi.	-	-	+	+	+
	8. <i>Agropyron cristatum</i> (L.) Beauv.	-	-	-	+	+
Brassicaceae Bur- nett	9. <i>Ptilotrichum canescens</i> (DC.) C.A.Mey.	-	-	-	+	+
	10. <i>Dontostemon integrifolius</i> (L.) C.A.Mey.	-	+	+	-	-
Asteraceae Du- mort.	11. <i>Neopallasia pectinata</i> (Pall.) Poljak.	+	+	-	+	-
	12. <i>Artemisia frigida</i> Willd.	+	+	+	+	+
	13. <i>Artemisia dracuncululus</i> L.	-	+	-	-	-
	14. <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	+	+	-	+	+
	15. <i>Artemisia palustris</i> L.	+	-	-	-	-
	16. <i>Ajania achilleoides</i> (Turcz.) Poljak. ex Grub.	-	-	+	-	-
	17. <i>Heteropappus altaicus</i> (Willd.) Novopokr.	-	+	-	-	-
	18. <i>Scorzonera divaricata</i> Turcz.	-	+	+	-	-
19. <i>Youngia tenuicaulis</i> (Babc. Et Stebbins) Czer.	-	+	-	-	-	
Convolvulaceae Juss.	20. <i>Convolvulus ammannii</i> Desr.	+	+	-	+	-
Rutaceae Juss.	21. <i>Haplophyllum davuricum</i> (L.) G. Don fil.	-	+	+	-	+
Alliaceae Borkh. Nom. Cons.	22. <i>Allium mongolicum</i> Turcz. ex Regel	-	-	+	+	+
	23. <i>Allium polyrrhizum</i> Turcz. ex Regel	+	+	-	+	+
Rosaceae Juss.	24. <i>Potentilla bifurca</i> L.	-	+	-	-	-
Fabaceae Lindl.	25. <i>Caragana stenophylla</i> Pojark.	+	+	+	+	
	26. <i>Astragalus grubovii</i> Sanz.	-	-	-	+	+
	27. <i>Astragalus miniatus</i> Bunge	-	-	+	+	+
Chenopodiaceae Vent.	28. <i>Bassia dasyphylla</i> (Fisch. et Mey.) O. Kuntze	+	+	-	-	-
	29. <i>Salsola collina</i> Pall.	+	+	-	-	-
	30. <i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.	-	+	+	+	+
Asparagaceae Juss.	31. <i>Asparagus gobicus</i> Ivanova ex Grub.	-	+	-	-	-
	32. <i>Asparagus dauricus</i> Fisch. ex Link	-	+	+	-	-
Cyperaceae Juss.	33. <i>Carex duriuscula</i> C.A.Mey	+	+	-	-	-
	34. <i>Carex stenophylloides</i> V.Krecz.	-	+	+	-	-
Caryophyllaceae Juss.	35. <i>Gypsophila desertorum</i> (Bunge) Fenzl	-	-	-	+	+
	36. <i>Arenaria capilaris</i> Poir.	-	-	-	+	+
Lamiaceae Lindl.	37. <i>Dracocephalum foetidum</i> Bunge	+	+	-	-	-
	38. <i>Thymus gobicus</i> Tscherneva	-	-	-	+	+
	39. <i>Panzernia canescens</i> (Bunge) Sojak	+	-	-	-	-
Verbenaceae Jaume.	40. <i>Caryopteris mongolica</i> Bunge	-	-	+	+	-
Peganaceae Van Tieghern.	<i>Peganum nigellastrum</i> Bunge	+	+	-	-	-

Агаарын бохирдлыг Сибирь цагаан суль (*Elymus sibiricus* L.)-д агуулагдах хүнд элементээр тодорхойлсон дүн

Ц. Хонгорзул^а, В. Гүндэгмаа^а, Ц. Дашмаа^а

^аМУБИС, МБУС, Биологийн тэнхим

Холбоо барих зохиогч: khongorzultsagaan@gmail.com

Хураангуй

Дэлхийн хүн төрөлхтний түүхэнд томоохон хотуудын агаарын бохирдол түүнээс үүдэлтэй экосистемийн тэнцвэр алдагдах, ард иргэдийн эрүүл мэндэд ноцтой нөлөө үзүүлж буйг эрдэмтэд судлан тогтоож, агаарын бохирдлыг бууруулах олон арга хэмжээ авсаар ирсэн. Гэвч түүхэн ийм туршлага байсаар байтал Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулахын тулд авч хэрэгжүүлж байгаа ажлууд үр дүнгүй олон жилийг өнгөрөөжээ. Зөвхөн дөрөвхөн жилийн хугацаанд “Агаарын бохирдлыг бууруулахад 456.1 тэрбум төгрөг зарцуулж, үндэсний хөтөлбөр 32.2 хувь хэрэгжсэн” гэсэн дүгнэлтийг Үндэсний аудитын газар гаргажээ. Тэгвэл энэ хугацаанд экосистем болон ард иргэдийн эрүүл мэнд хэрхэн хохирч байна вэ? Агаарын бохирдолд жирэмсэн эмэгтэйчүүд өртөж, хэвлий дэх хүүхдийн уушги, амьсгалын замд нөлөөлж, хугацаанаас өмнө төрөх эсвэл мэс ажилбар хийлгэж авхуулахад хүрч байна. Өнгөрсөн 10 жилд Улаанбаатар хотын оршин суугчдын дунд амьсгалын замын өвчин асар хурдтай нэмэгдэж, 10,000 хүн тутамд амьсгалын замаар халдвар авах тохиолдлууд 2.7 дахин нэмэгдсэн. Монголд өвөл зуны хооронд тэмдэглэгдсэн үр зулбалт 3.5 дахин нэмэгдсэн байна (Unicef every child, 2021). Бидний энэхүү судалгаа экосистем ялангуяа ургамалд хэрхэн нөлөөлж буйг судлаж үзлээ.

Түлхүүр үг

хүнд элемент, Сибирь цагаан суль, бохирдол, хар тугалга, уран, стронци, кадми

Удиртгал

Манай улсын тулгамдсан асуудлын нэг бол агаарын бохирдол. Улаанбаатар хот бол дэлхийн хамгийн хүйтэн нийслэл гэгдэх бөгөөд жилийн есөн сарын турш түлш галлагаа шаарддаг. Нийслэлийн 3 цахилгаан станц нийлээд жилд ойролцоогоор 5 сая тонн нүүрс хэрэглэдэг. Мөн 250 орчим уурын зуух ажиллаж жилд дунджаар 400000 тонн нүүрс түлж, жилд 10000 тонн хүхэр хүчлийн давхар исэл, азотын давхар ислийг ялгаруулдаг. 70000 орчим айл нийтдээ 200000-350000 тонн нүүрс хэрэглэдэг. Өвлийн цагаар айл болгон ойролцоогоор 5 тн нүүрс, 4,7 метр куб мод түлж агаарын бохирдлын тэн хагасыг бий болгодог. Агаарын бохирдлын хэмжээ 10-р сараас 3-р сарын хооронд нэлээд хэмжээгээр нэмэгддэг. Улаанбаатар хотын тээврийн хөдөлгөөнд 500 гаруй загварын 60 орчим мянган авто машин оролцож агаарт 200 гаруй нэр төрлийн хорт бодис, утаа гаргаж, утаанд агуулагдаж буй нүүрс хүчлийн дутуу исэл, хүнд металлыг хүний амьсгалын төвшинд ялгаруулдаг, хүн амын өвчлөл нэмэгдэх үндсэн шалтгаан болж байна (agaar.mn).

Агаар дах 200 гаруй нэр төрлийн хорт бодис цас болон борооны устай хамт газрын хөрсөнд шингэж экосистемийг доройтуулдаг. Үетэн (*Poaesea* Barnhart)-ий овгийн ургамлууд нь газрын дээд биомасс ихтэй, тариалахад хялбар, хурдан ургадаг, хорт орчинд тэсвэртэй тул бохирдсон орчныг цэвэрлэхэд үр дүнтэй байдаг. Иймд Үетний овгийн ургамлаар бохирдсон газрыг тогтвортой нөхөн сэргээхийг зөвлөж байна (Deepak Kumar Patra, Srinivas Acharya, Chinmay Pradhan. 2021). Иймээс бид Улаанбаатар хотын хамгийн бохирдолтой гэж тооцогддог цэгүүдээс Сибирь цагаан суль хэмээх үет ургамлуудад хүнд металлын судалгаа хийж бохирдлын хэмжээг тодорхойллоо.

Судалгааны арга зүй:

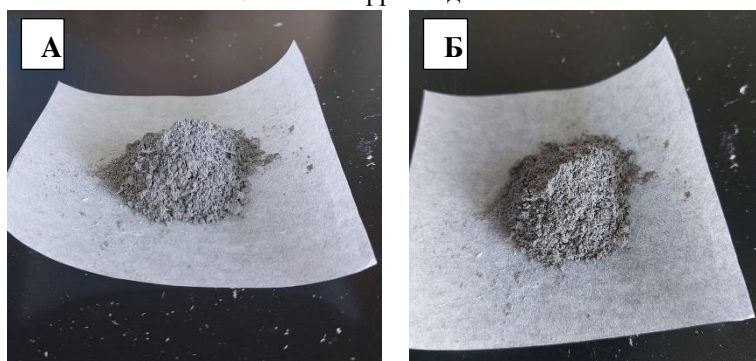
Бид Улаанбаатар хот орчмын 4 цэгийг сонгон авч, 6 болон 12 дугаар саруудад Сибирь цагаан суль-ийн газрын дээрх хэсгийг түүж, нарны гэрлээс хол сүүдэрт хатааж бэлтгэв. Дээж цуглуулсан цэгүүдийг 1-р хүснэгтээр харуулав.

№	Талбайн нэр	Өргөрөг	Хүснэгт 1.
			Дээж цуглуулсан цэгүүд Уртгаг
1	Баянзүрх дүүрэг 16-р хороо (Шархад)	47°55'43.32''	106°59'50.99''
2	Сүхбаатар дүүрэг 12-р хороо (32-ийн тойрог)	47°56'36.58''	106°54'81.45''
3	Баянзүрх дүүрэг 26-р хороо (Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн)	47°53'87.67''	106°56'41.27''
4	Сонгинохайрхан дүүрэг 30-р хороо (Баянхошуу)	47°55'14''	106°49'52''

Хатааж бэлтгэсэн дээжүүдийг хуурай үнсжүүлэлтийн аргаар 500-600⁰С-т шатааж, үнсийг давсны хүчилд уусгаж шинжилгээнд бэлтгэв (Зураг 1).

Зураг 1.

А. Б: Үнсжүүлсэн дээжийг ижил хэмжээтэйгээр жинлэн авсан байдал



Хүчилд уусгасан үнслэгт агуулагдах биофиль-бичил элементүүдийг атом адсорбцын спектрофотометрийн багажаар тодорхойлов.

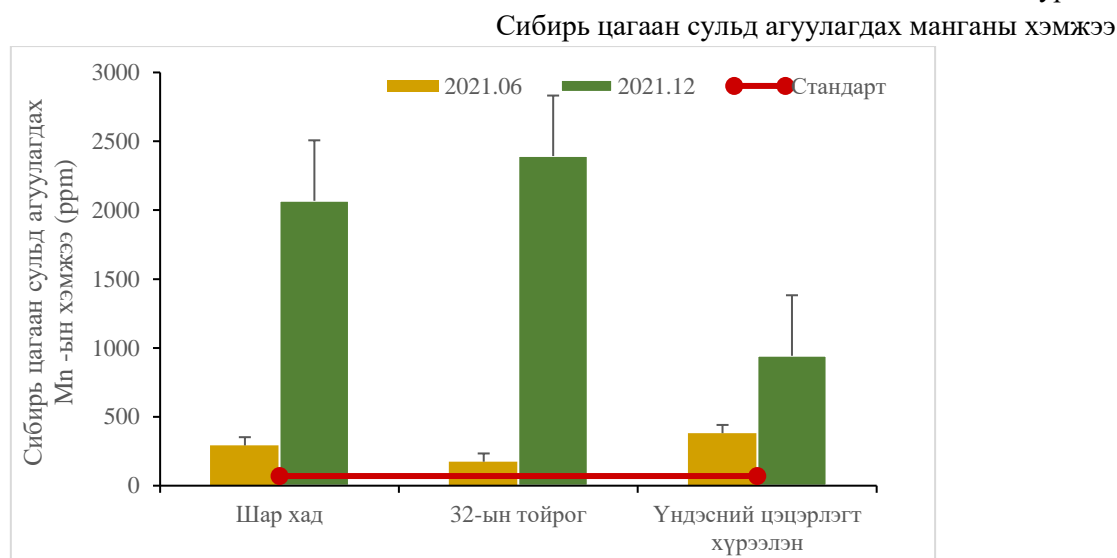
Судалгааны үр дүн

Бид судалгааг агаарын бохирдол ихтэй гэж тогтоогдсон Шар хад, 32-ийн тойрог орчим, Баянхошууны дээрх цэгүүдээс, харьцангуй бохирдолд өртөөгүй гэж үзсэн Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэнгийн урд хэсгээс 2021 оны 6 болон 12 дугаар саруудад дээж материалыг цуглуулж судалгаанд бэлтгэсэн. Сибирь цагаан суль нь манай оронд өргөн тархалттай үет ургамал бөгөөд 6-8 сард цэцэглэж үрлэдэг. Үетэн (*Poaceae*)- ий овгийн ургамлууд газрын дээд хэсэг биомасс ихтэй, тариалахад хялбар, хурдан ургадаг, хорт орчинд тэсвэртэй тул бохирдсон орчныг цэвэрлэхэд үр дүнтэй байдаг. Тэд мөн ризосферийн хортой металлыг их хэмжээгээр хуримтлуулах чадвартай бөгөөд найлзууртаа хамгийн бага шилжүүлдэг (Deepak Kumar Patra, Srinivas Acharya, Chinmay Pradhan. 2021). Иймээс агаарын хорт бодисууд цас, борооны хамт хөрс, ургамалд хир зэрэг шингэж, хэрхэн бохирдуулсаныг судалж үзэв. Сибирь цагаан суль (*Elymus sibiricus* L.)-ийн газрын дээд хэсэгт хийсэн шинжилгээний дүнд нийт 44 элемент илэрсэнээс макроэлемент 9, микроэлемент 10, ультрамикроэлемент 25 байлаа. Эдгээр элементүүдээс ургамалд агуулагдах дундаж хэмжээнээс хэт их илэрсэн микро болон ультрамикроэлементүүдийг авч үзлээ.

Ургамал ургаж буй байгаль, цаг уурын нөхцөл байдал болоод тухайн ургамлын төрөл зүйлээс хамааран манганы хэмжээ харилцан адилгүй бөгөөд дунджаар 20-70 мг/кг байдаг (Ильин, 1991), 50 ppm (Robert & Mahler, 2004). Манган нь ургамалд зайлшгүй шаардлагатай микроэлементүүдийн нэг бөгөөд олон тооны ферментүүдийн кофактор болохоос гадна хлорофиллын мөхлөгт байдаг. Ихэвчлэн ургамал дахь

микроэлементийн агууламж бага байдаг (эсийн хуурай массын 0.001%), харин хүрээлэн буй орчинд тэдгээрийн төвшин нэмэгдэхэд амьд биед хортой болдог (Williams & Salt, 2009). Бидний сонгон авсан дээрх цэгүүдэд хийсэн судалгаанаас харахад ургамалд агуулагдах дундаж хэмжээнээс доод тал нь 2.5 дахин, дээд тал нь 34 дахин ихэссэн байна.

Зураг 1

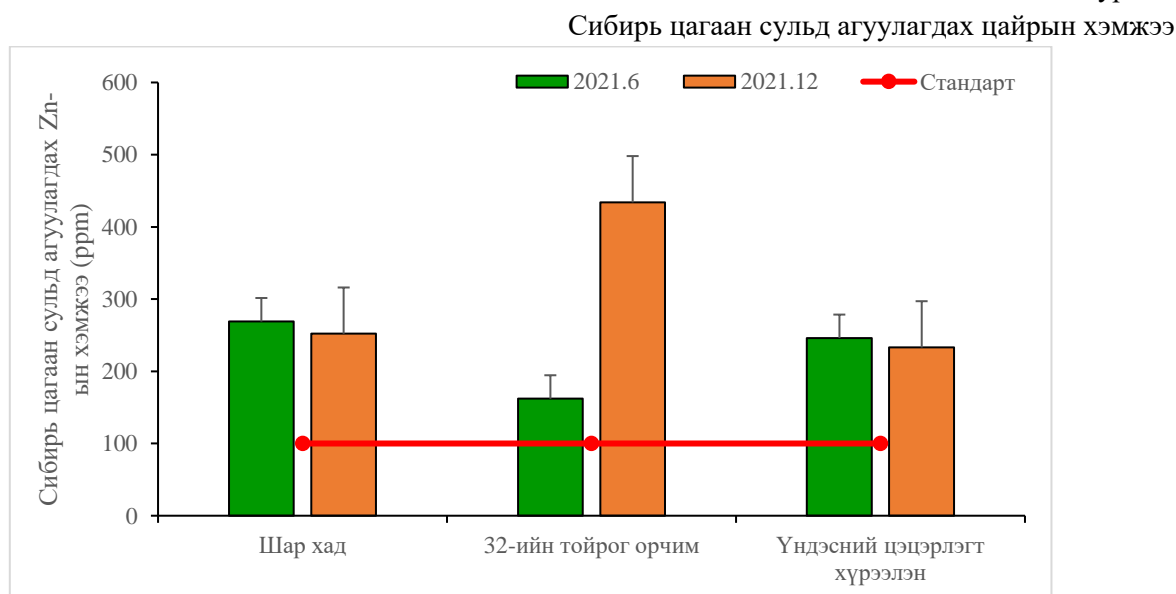


(1 mg/kg = 1 part per million)

Өөрөөр хэлбэл 6 дугаар сард 32-ийн тойрог орчимд 174 ppm байсан бол 12 дугаар сард 2393 ppm болж өссөн байна. Гэтэл харьцангуй бохирдолт бага байх магадлалтай Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэнгийн урд хэсгээс түүсэн дээжид агуулагдах хэмжээ дундаж хэмжээнээс их байгааг тогтоолоо.

Ургамлын өсөлт хөгжил, уургийн задрал, нүүрс ус, ферментийг идэвхжүүлэх, фосфатуудын метаболизмд оролцдог цайр нь дунджаар 20-100 ppm хооронд байдаг (Robert & Mahler, 2004). Цайр нь ургамалд ДНХ, рибосом, ауксин үүсэхэд оролцдог бас нэг чухал микроэлемент юм. Ургамлын метаболизмд дундаж хэмжээ болох 15-150 мг/кг үед дээрх физиологийн үйл ажиллагааг хэвийн явуулдаг боловч хөрсний бохирдол эсвэл цайрын хүдрийн үйлдвэрийн бүс нутаг дах ургамалд 300 мг/кг агууламжтай тохиолддог. Харин 300-500 мг/кг агууламжтай үед ургамалд хортой нөлөөтэй гэж үздэг (Кабата, 1989; Ильин, 1991). Бидний судалгаанаас харахад дээрх цэгүүдэд 6 дугаар сард 162-269 ppm буюу дундаж хэмжээнээс өндөр, 12 дугаар сард 32-ийн тойрог орчимд 2.9 дахин их агуулагдаж байв.

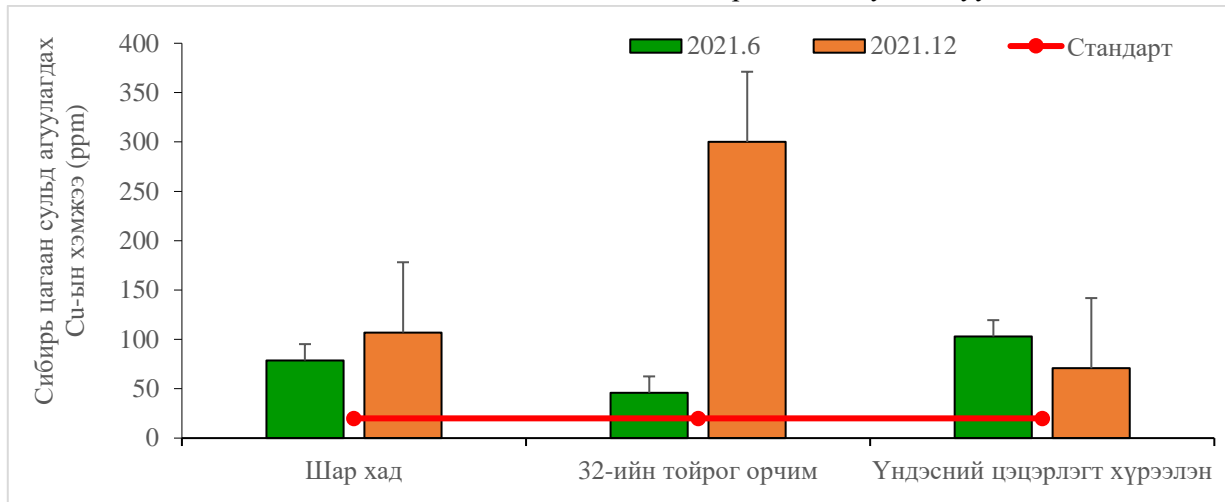
Зураг 2



Зэс нь ургамлын метаболизмд оролцдог ферментүүдийг идэвхжүүлэх үүрэгтэй. Олон ургамал дахь Си-ийн хэвийн хэмжээ нь 5-20 ppm хооронд хэлбэлздэг. Ургамлын Си-ийн агууламж хуурай бодис дахь 3 ppm-ээс бага байвал дутагдал үүсэх магадлалтай. Боловсорч гүйцсэн навчны Си-ийн хэмжээ 20 ppm-ээс их байвал хордлого үүсэж болно. Навчин дахь Си-ийн төвшин ургалтын улиралд тогтмол хэвээр байх хандлагатай байдаг (Robert & Mahler, 2004). Гэхдээ ургамалд энэ элементийн агуулга өндөр байх үед хорт үйлчлэл үзүүлэх нь их байдаг. Сонгогдсон цэгүүдэд хийсэн дүнгээс харахад 6-р сард 32-ийн тойрог орчимд дундаж хэмжээтэй ойролцоо 46 ppm байсан бол 12 дугаар сард 7.5 дахин ихэссэн байна. Харин бусад цэгүүдэд дундаж хэмжээнээс 2-7.5 дахин ихэсжээ.

Зураг 3

Сибирь цагаан сульд агуулагдах зэсийн хэмжээ

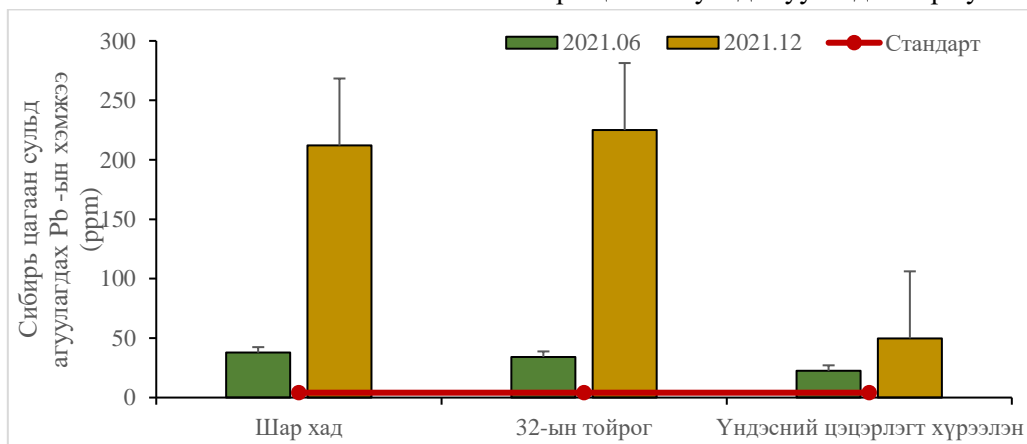


Хүрээлэн буй орчны бохирдуулагч хүнд металлууд болох Pb, Cd, Hg харьцангуй бага концентрацитай байсан ч ургамалд сөргөөр нөлөөлдөг (Башкин & Касимов, 2004; Хассан & Аартс, 2011). Хүнд металлын амьд организмд үзүүлэх хоруу чанар нь тэдгээрийн физик, химийн олон шинж чанартай холбоотой болох нь тогтоогдсон (Титов, Казнина, Таланова, 2014).

Хар тугалга нь бүх төрлийн ургамалд агуулагддаг боловч түүний метаболизмд гүйцэтгэх үүрэг төдийлөн их биш. Ургамал хар тугалгыг хөрснөөс үндсээрээ, навчаараа агаараас шингээж авдаг. Түүний ургамалд агуулагдах хэвийн хэмжээг 0,1-5 ppm, дунджаар 4,1 ppm (Ильин, 1991) эсвэл 0,1-10 ppm, дунджаар 2 ppm (Кабата, 1989) гэж үзсэн байна. Дээрх эрдэмтдийн судалгаанаас дундаж хэмжээг 4,1 ppm байх боломжтой учраас харьцуулалтыг энэ хэмжээгээр бодож дүгнэлээ. Үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэнгийн 6 дугаар сарын дээжин дэх хар тугалгын агууламж 22,5 ppm байгаа нь байх ёстой хэмжээнээс 5.1 дахин илүү байна. Мөн 12 дугаар сард 49,8-225 ppm буюу 55 дахин ихэссэн нь агаарын болон хөрсний бохирдол ямар хэмжээнд хүрснийг харуулж байна.

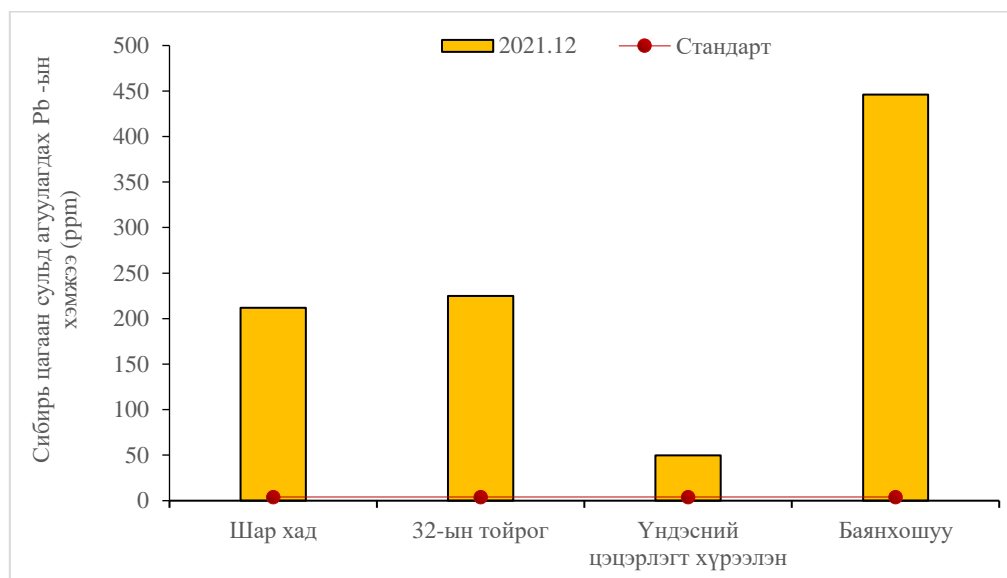
Зураг 4

Сибирь цагаан сульд агуулагдах хар тугалгын хэмжээ



Бид Улаанбаатар хотын агаарын чанарын индексийн мэдээнээс үндэслэн Баянхошуу орчмоос дээж цуглуулсан. Гэхдээ 6 дугаар сард тухайн цэгт Сибирь цагаан суль тохиолдоогүй боловч 12 дугаар сард тохиолдсон. Эндээс үзэхэд энэ ургамлын байгалийн үйл явц 6-8 дугаар сард цэцэглэж үрлэх ёстой байтал хугацаандаа ургаж эхлээгүй байгаа нь хөрс, агаарын бохирдлоос шалтгаалсан байх боломжтойг харуулж байна. Ингээд 12 дугаар сард дээрх цэгүүд болон Баянхошуу орчмынхтой харьцуулсныг доорх зургаас харна уу.

Зураг 5
Сибирь цагаан сульд агуулагдах хар тугалгын хэмжээ



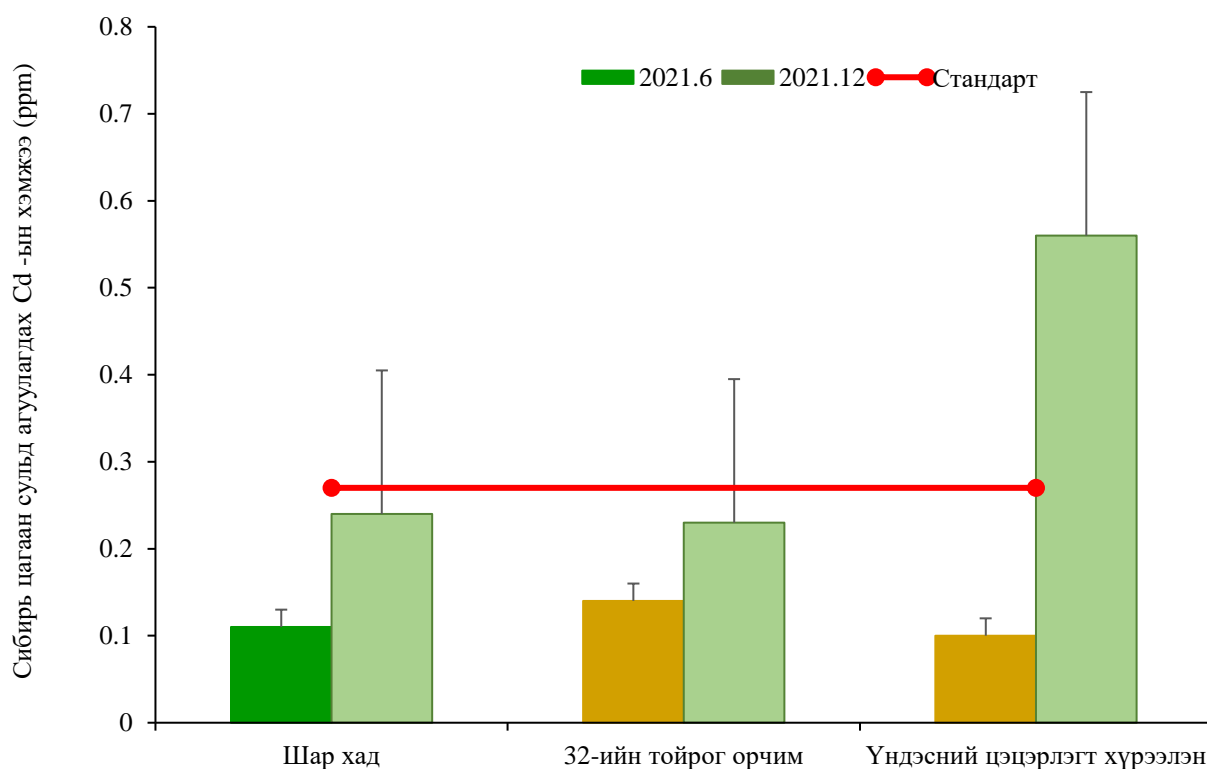
Зураг 5-аас харахад Баянхошуу орчимд 446 ppm буюу дундаж хэмжээнээс 108 дахин их байлаа. Эндээс үзэхэд агаарын бохирдолын эсрэг яаралтай, зөв арга хэмжээ авахгүй бол бид сүйрлийн ирмэгт ирсэн байна. Бид Монгол орны ургамлын эрдсийн судалгааны дүнгүүдээс харахад цайны ургамалд 0,5-4,8 ppm буюу дундаж хэмжээнд байжээ (Бямбасүрэн, Хүүхэнхүү, Сувдаа, 2010). Харин хаганд хийсэн судалгааны дүнгүүдээс харахад *Parmelia sulcata*-д 4,64 ppm (Энхтуяа, 1995), газрын хаганд 9,09 ppm (Бямбасүрэн, Хүүхэнхүү, Сувдаа, 2010), *Melaneliaolivacea* хаганд 60 ppm (Хонгорзул & Гүндэгмаа, 2019) байжээ. 1995-2010 оны хооронд хаганд агуулагдах хар тугалгын хэмжээ ихэссэн байгаа нь дээрх судалгаануудаас харагдаж байна. Хаг нь байгалын индикатор ургамал гэж нэрлэгддэг, орчны өөрчлөлтийг хамгийн ихээр мэдрэгч ургамал юм.

Агаар дах хүнд элементүүд агаар-хөрс-ус-ургамалд ихэссэнээс гадна хүний үс, арьс, амьсгалын замаар дамжин хордуулж байна. Өсвөр насны хүүхдийн үсэн дэх хортой болон харьцангуй хортой микроэлементийн хэмжээ ихэссэн үзүүлэлт судалгаанаас гарсан нь агаарын бохирдолтой шууд хамааралтай гэж үзэх боломжтой юм. Судалгаагаар хром 14 дахин их, никель 3,42, хүнцэл 10-20 дахин их, хар тугалга 11,2 –оор их, цагаан тугалга 2,24 мг/л-аар их агуулагдаж байгаа нь хүүхдийн анхаарал төвлөрөлт, сэтгэн бодох үйл, ой тогтоол санамж, муудах, зүрхээр хатгуулах, цус багадах, ханиад томуу байнга хүрэх, ханиалгах, хорт хавдар, аливаа өвчлөлд өртөх эрсдэлтэй нөхцөл бүрдсэн гэж дүгнэж байна (Цолмонтуяа, 2022).

Ургамалд агуулагдах кадмийн хэмжээ газрын хөрсөн дэх хэмжээнээс шууд хамааралтай. Хөрсний кадми гол төлөв хөдөлгөөнт хэлбэрт орших ба хөрснөөс ургамалд маш хялбархан шингэдэг. Гэхдээ ургамлын хувьд физиологийн чухал элемент биш. Ургамлын гаралтай хүнсний бүтээгдэхүүнээр мал, амьтан, хүнд дамжих нь их байдаг (Кабата, 1989). Ургамалд агуулагдах кадмийн хэвийн хэмжээг В.Б.Ильин, Л.А. Юданова нар (Ильин, 1991) 0.05-0.2 ppm гэж тогтоосон бол Кабата-Пендиас 0,007-0,27 ppm (Кабата, 1989) гэж үзжээ. Харин бидний судалгаагаар ихэнх цэгүүдэд дундаж хэмжээнээс доогуур буюу 0,1-0,24 ppm байсан. Харин үндэсний цэцэрлэгт хүрээлэн орчимд 12 сард дундаж хэмжээнээс 1,5 дахин ихэссэн байгааг шинжилгээгээр тогтоов.

Зураг 6

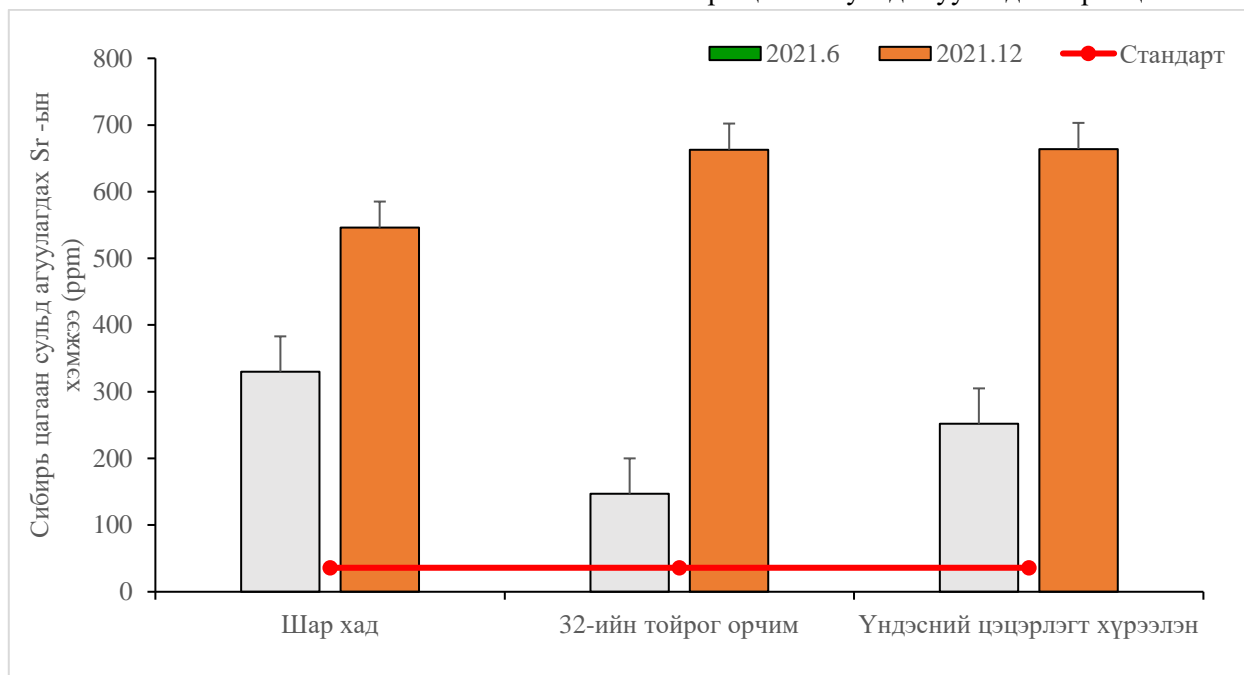
Сибирь цагаан сульд агуулагдах кадмын хэмжээ



Стронци нь хүрээлэн буй орчинд хаа сайгүй байдаг бөгөөд бараг бүх чулуулаг, хөрсөнд байдаг. Энэ нь дэлхийн царцдасын 0.034% -ийг бүрдүүлдэг дэлхийн хамгийн элбэг тархалттай 15 дахь элемент юм. Энэ нь чулуулагт дунджаар 450 ppm хэмжээтэй байдаг. Хөрсөнд стронцийн дундаж агууламж ойролцоогоор 240 ppm байдаг боловч хөдөө аж ахуйн хөрсөнд фосфатын бордоо эсвэл шохойн чулуугаар боловсруулсан тохиолдолд 600 ppm-ээс их агууламжтай байж болно. Стронци нь хуй салхи, газар хөдлөлт, далайн шуурга зэрэг байгалийн үйл явцын үр дүнд дэлхийн царцдасаас агаар мандалд ялгардаг. Түүнчлэн хүний үйл ажиллагаа, тухайлбал стронцитой хүдэр, чулуулгийг тээрэмдэх, боловсруулах, нүүрс шатаах, фосфатын бордоо хэрэглэх, пиротехникийн хэрэгсэл ашиглах зэрэг нь стронцийг агаар мандалд гаргахад хүргэдэг. Агаар дахь стронцийн агууламж дунджаар 20 нг/м^3 орчим байдаг ба нүүрс шатаах үйлдвэрүүдээс ялгарах, айл өрхийн яндангаас ялгарах стронцийн агууламж өндөр байдаг (Vera Höllriegl, 2019).

Стронций ургамлын өсөлт, үржилд чухал ач холбогдолгүй элемент. Гэсэн хэдий ч энэ нь ихэвчлэн хөрснөөс ургамалд амархан шингэдэг. Стронцийгийн ургамлын шингээлт нь шаварлаг хөрс, органик бодисын агууламж багатай элсэрхэг хөрсөнд хамгийн их байдаг. Ургамал дахь стронцийн хэмжээ хамгийн багадаа 1-169 ppm, хуурай жинд дунджаар 36 ppm байдаг. Стронций нь ургамалд навч, жимсээр нэвчиж цаашлаад ургамлын бусад хэсгүүдэд тархана (Vera Höllriegl, 2019). Бидний судалгаагаар бүх цэгүүдэд өндөр агуулгатай байсан. Тухайлбал 6-р сард 147-252 ppm буюу 4,1-7 дахин их, 12 сард 546-664 ppm буюу 15-18 дахин их байлаа.

Сибирь цагаан сульд агуулагдах стронцийн хэмжээ



Энэ нь Улаанбаатар хотод олон жил түүхий нүүрс шатааж ирсэнээс үүдэлтэйгээр стронцийн бохирдол агаар-хөрс-ургамалд шингэж байгааг илэрхийлж байна.

Дүгнэлт:

Сибирь цагаан сул (*Elymus sibiricus* L.)-ийн газрын дээд хэсгийн биомассанд хийсэн шинжилгээний дүнд нийт 44 элемент илэрснээс макроэлемент 9, микроэлемент 10, ультрамикроэлемент 25 байлаа. Эдгээрээс ургамлын бодисын солилцоонд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг боловч дундаж хэмжээнээс хэтэрвэл хортой нөлөө үзүүлдэг зарим микроэлементүүд, хүнд элементүүдийн агуулагдах тоо хэмжээгээр нь харьцуулж үзлээ.

Тухайлбал микроэлементүүдээс Mn ургамалд агуулагдах дундаж хэмжээнээс 2,5-34 дахин ихэссэн байна. Zn нь сонгогдсон цэгүүдэд 6 дугаар сард 162-269 ppm буюу дундаж хэмжээнээс өндөр, 12 сард 32-ийн тойрог орчимд 2,9 дахин их агуулагдаж байв. Cu нь дундаж хэмжээнээс 2-7,5 дахин ихэссэн.

Хүнд, хортой элементүүдээс Pb нь 6-р сард хамгийн бага 22,5 ppm, 12 дугаар сард 49,8-225 ppm буюу 55 дахин ихэссэн байв. Cd нь 6-р сард дундаж хэмжээнд байсан бол 12-р сард дундаж хэмжээнээс 1,5 дахин ихэссэн байгааг шинжилгээгээр тогтоов. Харин цацраг идэвхт стронцийн хэмжээ 6-р сард 147-252 ppm буюу 4,1-7 дахин их, 12-р сард 546-664 ppm буюу 15-18 дахин их байлаа. Энэхүү судалгаанаас харахад Улаанбаатар хот орчимд агаар-хөрс-ургамлын бохирдол ямар түвшинд хүрсэн нь тодорхой байна.

Ном зүй

Бямбасүрэн, Ц., Хүүхэнхүү, Б., Сувдаа, Ц. (2010). Цайны ургамалд элементүүдийн агуулгыг тодорхойлсон үр дүнгээс. *Ботаникийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*, 22, 154-159.

Оюунгэрэл, Ш. (2011). Зарим суккулент ургамлуудын эрдэс элементүүдийн харьцуулалт. *Ботаникийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*, 23, 204-209.

Oyunbat, P., Batkhisig, O., Batsaikhan, B., Lehmkuhl, F., Knippertz, M., Nottebaum, V. (2021). Spatial distribution, pollution, and health risk assessment of heavy metal in industrial area soils of Ulaanbaatar, Mongolia. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLIII-B4-2021.

Robert, L. M. (2004). Nutrients plants require for growth. *University of Idaho College of Agricultural and life Sciences*.

- Deepak, K. P., Srinivas, A., Chinmay, P. (2021). Poaceae plants as potential phytoremediators of heavy metals and eco-restoration in contaminated mining sites. *Environmental Technology & Innovation, Volume 21*.
- Титов, А. Ф., Казнина, Н. М., Таланова, В. В. (2014). Тяжелые металлы и растения. *Петрозаводск*. ISBN 978-5-9274-0641-8
- Ильин, М.Б. (1991). *Тяжелые металлы в системе почва-растение*. Новосибирск: Наука.
- Кабата, П. А., Пендиас, Х. (1989). *Микроэлементы в почвах и растениях*. Москва: Мир. Vera, H. (2019). in *Encyclopedia of Environmental Health (Second Edition)*,
- Цолмонтуяа Д. (2022). Өсвөр насны хүүхдийн үсэнд агуулагдах зарим биоэлементийг судалсан судалгааны үр дүнгээс. The Program of presentations of the international Conference. 184-190х *Хүрээлэн буй орчин, агаарын бохирдол | UNICEF Монгол*. <https://www.unicef.org/mongolia>

Air pollution determined by the heavy metals in the Siberian Plum (*Elymus sibiricus* L.)

Khongorzul.Ts^a, Gundegmaa.B^a, Dashmaa.Ts^a

^aDepartment of Biology, SMNS, MNUE

Corresponding author: khongorzultsagaan@gmail.com

Abstract

In the history human settlement, scientists around the world have determined air pollution in bigger cities that has a serious impact on the human health of the citizens, and they are working to find a way to reduce air pollution. We had such histories of cities that problem with air pollution, unfortunately, ways that we used to reduce air pollution in Ulaanbaatar during last 30 years were ineffective. For instance, during last 4 years, Mongolian Government spent 456.1 billion MNT for reducing air pollution, and they reported to National Audit that National Program succeed with its 32.2 percent. So, during period that we wasted, we do not know that how ecosystem and human health were under the great risks. Air pollution strongly effected negatively for pregnant women, and their baby's lungs, respiratory tract which resulted for premature birth with surgery. During last 10 years, respiratory diseases within citizens of Ulaanbaatar had been increased dramatically, number of effected people in 10,000 people was increased 2.7 times. In period between winter and summer, number of miscarriage increased 3.5 times (Unicef every child, 2021). In this study, we tried to determine air pollution effects for ecosystems, especially for plants.

Keywords:

heavy elements, *Elymus sibiricus* L, pollution, lead, uranium, strontium, cadmium

Монгол орны Могойн идээ (*Sedum L.*) төрлийн ангилалзүй, тархалт

В.Гүндэгмаа^а, Ч.Жавзандолгор^б, Б.Болорчулуун^в, Р.Болдбаяр^г

^аМУБИС, МБУС, Биологийн тэнхим

^бШинжлэх Ухааны Академи, Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн

^вШинэ эхлэл сургууль, Байгалийн ухааны заах аргын нэгдэл

^гШинжлэх Ухааны Академи, Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэн

Холбоо барих зохиогч: gundegmaa@msue.edu.mn

Хураангуй

Монгол орны ургамлын аймгийн Зузаалай (*Crassulaceae J.*)-н овогт одоогоор 6 төрөлд хамаарах 19 зүйл бүртгэгдсэнээс Могойн идээ (*Sedum L.*) төрөлд 5 зүйл хамаарагддаг. Монгол орны Могойн идээ (*Sedum L.*) төрлийн зүйлүүдийг ангилал зүйн ач холбогдол бүхий 44 морфологи шинжид тулгуурлан JMP программ ашиглаж кластер анализ хийхэд ижил шинж тэмдгийн төсөөт байдлаараа 1 бүлэг болж байна. Мөн тухайн шинжүүдээр Winclad.exe программ дээр филогенетикийн мод байгуулахад *S. aizoon* нь хамгийн эртний өвөг бол *S. roseum*, *S. telephium* нь хамгийн сүүлд үүссэн байна. Тус төрөл нь Монгол орны ургамал-газарзүйн 13 тойрогт тэмдэглэгдсэн ба бидний судалгаагаар Хэнтий, Их нууруудын хотгорт *S. hybridum L.*, Дундад Халхад *S. telephium L.*, Олон нуурын хөндий, Их нууруудын хотгорт *S. roseum L.* зүйлүүдийн тархалтын цэгийг шинээр нэмж тэмдэглэв.

Түлхүүр үгс

ургамлын аймаг, Могойн идээ, ангилалзүй, ургамал-газарзүйн тархалт

Удиртгал

Дэлхийд Могойн идээ (*Sedum L.*) төрлийн 450 гаруй зүйл (POWO, 2022) бүртгэгдсэн ба манай улстай хил залгаа ОХУ-д 21 зүйл, Сибирьт 12 зүйл, Байгальд 3 зүйл, Тувад 7 зүйл, БНХАУ-д 121 зүйл, Өвөр Монголд 6 зүйл, Казахстанд 4 зүйл тус тус бүртгэгдсэн байна (Хүснэгт 1).

Монгол орны ургамлын аймаг, ургамалжилтыг судалсан үе үеийн судлаачдын бүтээлд Могойн идээ (*Sedum L.*) төрөл тэмдэглэгдсэн ч ангилал зүй, тархац, экологийн дагнасан судалгаа өмнө хийгдээгүй байна (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 1. Хөрш зэргэлдээ улс, бүс нутгуудад бүртгэгдсэн Могойн идээ (*Sedum L.*) төрлийн зүйлийн бүрдэл

№	Улс, бүс нутгийн нэр	Зүйлийн тоо	Эх сурвалж
1	ОХУ	21	Флора СССР 14: р.644-674.1975 А.И.Пояркова (1939)
2	Сибирь	12	Флора Сибирь К.С Байкова (2005)
3	Байгаль	3	Н.В.Степанцова (2013)
4	Тува	7	Д.Н.Шауло (2007)
5	БНХАУ	121	Flora of China Gu Cuizhi (1995)
6	Өвөр Монгол	6	Key to the vascular plants of Inner Mongolia, 2014, <i>Flora Intramongolica</i> , 1989
7	Казахстан	4	Флора Казакстана М.С.Байтенова (2001)

Хүснэгт 2. Монгол орны Могойн идээ (*Sedum L.*) төрлийн зүйлийн бүрдлийг талаарх бүтээлийн тойм

№	Зүйлийн нэр	Грубов (1955)	Грубов (1982)	Өлзийхутаг (1984)	Губанов (1996)	Urgamal et al. (2014)	Бидний судалгаа
1	<i>Sedum aizoon L.</i>	+	+	+	+	+	+

2	<i>Sedum hybridum</i> L.	+	+	+	+	+	+
3	<i>Sedum ewersii</i> Ledeb.	+	+	+	+	+	+
4	<i>Sedum purpureum</i>	+	+	+			
5	<i>Sedum pallencens</i> (Frey) H. Ohba	+	+	+	+		
6	<i>Sedum roseum</i> (L.) Scop.					+	+
7	<i>Sedum telephium</i> L.				+	+	+
	Нийт	5	5	5	5	5	5

Хуучнаар ЗХУ-ын эрдэмтэн В.И.Грубов 1947-1948 онд Монгол орны төв, баруун ба өмнө зүгийн нутгаар хайгуул судалгаа хийж өмнөх судлаачдын цуглуулгыг боловсруулсны дүнд “БНМАУ-ын ургамлын аймгийн бүртгэл” (1955) бүтээлээ туурвисан бөгөөд уг бүтээлд Могойн идээ (*Sedum* L.) төрлийн 5 зүйл (*S. aizoon*, *S. hybridum*, *S. ewersii*, *S. purpureum*, *S. pallencens*) ургамлыг бүртгэсэн байдаг. Мөн “Монгол орны гуурст ургамал таних бичиг” (1982) бүтээлдээ тус төрлийн 5 зүйл (*Sedum aizoon*, *S. hybridum*, *S. ewersii*, *S. purpureum*, *S. pallencens*) ургамлыг бүртгэсэн байна.

Өлзийхутаг (1984) “БНМАУ-ын гуурст ургамлын Латин - Орос - Монгол нэрийн толь” номонд Могойн идээ (*Sedum* L.) төрлийн 5 зүйл (*S. aizoon*, *S. hybridum*, *S. ewersii*, *S. purpureum*, *S. pallencens*), “БНМАУ-ын бэлчээр хадлан дахь тэжээлийн ургамал таних бичиг” (1985) номонд 5 зүйл (*S. aizoon*, *S. hybridum*, *S. ewersii*, *S. purpureum*, *S. pallencens*) ургамал тэмдэглэсэн байна.

Губанов (1996) өөрийн судалгааны материал болон бусад судлаачдын бүтээлд тулгуурлан бичсэн “Конспект Флоры Внешней Монголии (сосудистые растения)” бүтээлд 5 зүйл (*S. aizoon*, *S. hybridum*, *S. ewersii*, *S. telephium*, *S. pallencens*) ургамлыг бүртгэж, тус бүрийн тархалтыг тэмдэглэсэн байна.

Urgamal et al., (2014) “Conspectus of the vascular plants of Mongolia” бүтээлд 5 зүйл (*S. aizoon*, *S. hybridum*, *S. ewersii*, *S. telephium*, *S. roseum*) бүртгэж, тархалттай эмхтгэсэн байна.

Могойн идээ (*Sedum* L.) төрлийн Монгол оронд судлагдсан байдлаас үзэхэд:

- *Sedum purpureum* нь *Sedum telephium* (Urgamal et al, 2014) нэршилтэй болсон.
- *Sedum roseum* өмнө нь *Rhodiala* L. төрөлд хамаардаг байсан бөгөөд цэцэг нь тавчилсан бүтэцтэй тул сүүлийн үед *Sedum* L. төрөлд багтаах болсон.
- *Sedum pallencens* өмнө нь *Sedum* L. төрөлд багтдаг байсан бол сүүлийн үеийн судалгаагаар *Hylotelephium* H. Ohba төрөлд багтдаг болсон байна.

Судалгааны материал, аргазүй

Судалгаанд ШУА-ийн Ботаникийн Цэцэрлэгт хүрээлэнгийн Ургамлын сан (UBA), МУИС-ийн Ургамлын сан (UBU), МУБИС-ийн Ургамлын санд хадгалагдаж буй 1926-2018 онд цуглуулсан нийт 330 гаруй цуглуулга дээр боловсруулалт хийсэн. Мөн ОХУ-ын Томскийн Крыловын нэрэмжит электрон гербарийн сан болон Москвагийн Их Сургууль, Монголын ургамлын аймгийн цахим гербарийн санг шүүсэн.

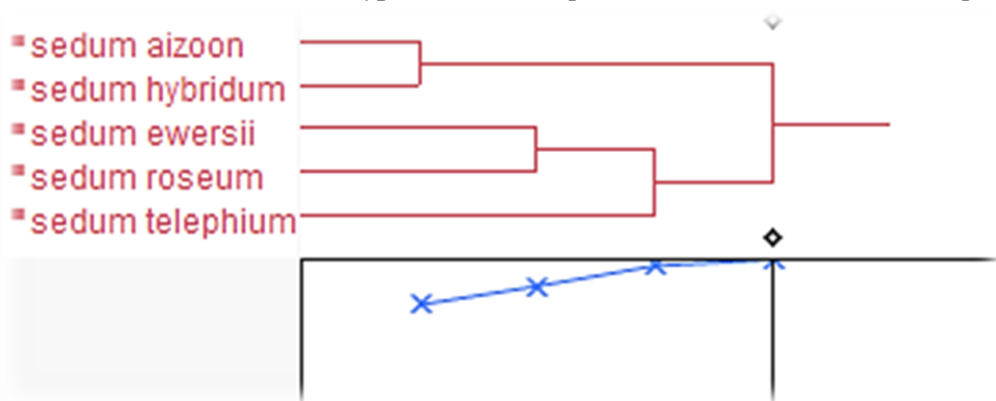
Ургамал таньж тодорхойлоход “Флора СССР” (1939), “Флора Сибири” (1996), “Растения Центральной Азии” (1995), “Flora of China” (2005) зэрэг томоохон бүтээлүүдээс гадна Монголын ургамлын аймгийг судалсан Грубов (1982), Өлзийхутаг (1984, 1985), Губанов (1996), Urgamal et al., (2014) судлаачдын голлох суурь бүтээлүүдийг ашиглаж навч, иш, багцэцэг, цэцэг, хэмжээ, тэдгээрийн үслэгийг гэрлийн бинокуляр (LEICA LAS EZ4) болон хэмжээст цаасны тусламжтайгаар тодорхойлж, зүйлүүдийг харьцуулан судалсан.

Нэг төрлийн зүйлүүдийн шинж тэмдгийн төсөөт байдлаар кластер хийхэд JMP программ, нэг төрөлд байгаа зүйлүүдийн удам төрлийн модыг байгуулахад winclad.exe программ, Монгол орны ургамал-газарзүйн тойргийн тархалтын цэгийг Arc GIS 10.4.1 програмуудыг тус тус ашиглан гүйцэтгэв.

Судалгааны үр дүн

Могойн идээ (*Sedum* L.) төрлийн ангилалзүйн ач холбогдолтой 44 шинжийг сонгон кластер анализ хийхэд ижил төсөөт байдлаараа *S. aizoon*, *S. hybridum*, *S. ewersii*, *S. roseum*, *S. telephium* нь ижил төстэй шинжтэй байгаа учраас нэг бүлэгт багтаж байна (Зураг 1).

Зураг 1. Монгол орны Могойн идээ (*Sedum* L.) төрлийн кластер

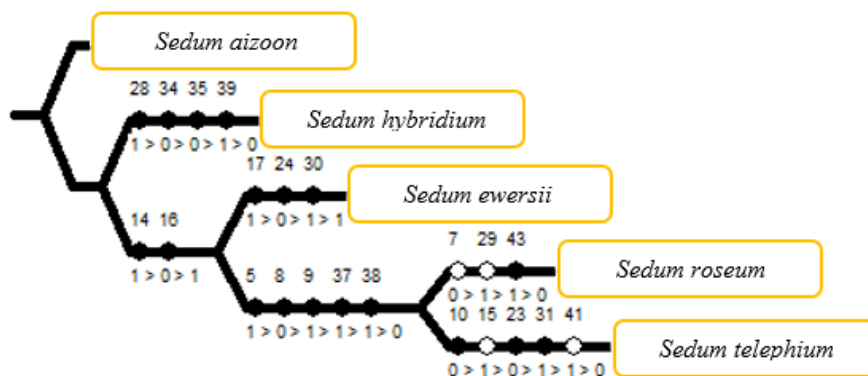


H_0 = Монгол орны *Sedum* төрлийн *S. aizoon*, *S. hybridum*, *S. ewersii*, *S. telephium*, *S. roseum* зүйлүүд нь хоорондоо удам төрлийн хамааралгүй.

H_a = Монгол орны *Sedum* төрлийн *S. aizoon*, *S. hybridum*, *S. ewersii*, *S. telephium*, *S. roseum* зүйлүүд нь хоорондоо удам төрлийн хамааралтай бөгөөд нэг бүлэгт орно.

Могойн идээ (*Sedum* L.) төрлийн 5 зүйл нь навчны хэлбэр, оройн шүдлэг, баг цэцэг, хэтэвчин жимс, ишний өндөр, үндэслэг иш, хэтэвчин жимсний шонтон, дэлбийн хэлбэр, цоморлогийн хэлбэр зэргээр нэлээд төсөөтэй шинж чанартай байна.

Монгол орны Могойн идээ (*Sedum* L.) төрлийн филогений модноос үзэхэд *S. aizoon* шинж бусад зүйлүүдийн шинжийг бүгдийг нь агуулж байна. Харин *S. roseum*, *S. telephium*, *S. hybridum*, *S. ewersii* зүйлүүд нь хөгжил үүслийнхээ явцад бусдаасаа ялгагдах өөрсдийн гэсэн өвөрмөц тус тусын шинжийг олж авсан (Зураг 2).



Зураг 2. Монгол орны Могойн идээ (*Sedum* L.) төрлийн филогений мод

S. aizoon нь тухайн төрлийн хувьд хамгийн эртний өвгийн зүйл юм. Харин хамгийн сүүлд *S. roseum*, *S. telephium* зүйлүүд үүсэж хөгжжээ.

Монгол оронд Могойн идээ (*Sedum* L.) төрлийн 5 зүйл ургадгаас ургамал-газарзүйн 13 тойрогт тархдаг. Хэнтийн уулын тайгын тойрогт *S. hybridum* 1 зүйл, Их нууруудын хотгорын цөлөрхөг хээрийн тойрогт *S. hybridum*, *S. roseum* 2 зүйл, Дундад Халхын хуурай хээрийн тойрогт *S. telephium* 1 зүйл, Олон нуурын хөндийн цөлөрхөг хээрийн тойрогт *S. roseum* 1 зүйлийн тархалтын цэгийг тус тус нэмж тэмдэглэв.

Хүснэгт 2. Монгол орны Могойн идээ (*Sedum L.*) төрлийн зүйлүүдийг ялгах голлох шинжүүд

№	Зүйлийн нэр	Ишний өндөр	Навчны хэлбэр	Баг цэцгийн бөөгнөрөл	Навчны оройн шүдлэг	Навчны илтэсний бариул	Хэтэвчин жимсний шонтон	Хэтэвчин жимсний хэлбэр	Дэлбийн хэлбэр	Цоморлогийн хэлбэр
1	<i>S. aizoon</i>	15-50 см	Юлдэрхүү, шөвгөрдүү	Нягт бамбайрхуу	Мохоовтор хөрөөн	Уртассан юлдэрхүү	Урт	Гонзгой өндгөрхүү	Юлдэрхүү	Гурван өнцөгт, өндгөрхүү
2	<i>S. hybridium</i>	20-25 (35) см	Хүрээрхүү, урвуу өндгөрхүү	Сийрэг бамбайрхуу	Мохоо шүдэрхэг	Бариул илтэстэй тэнцүү	Богино	Зууван	Юлдэрхүү	Нарийн гонзгой
3	<i>S. ewersii</i>	15-25 см	Өндгөрхүү, дугариг	Өтгөн бөмбөлөгдүү	Бүтэн юмуу жижиг шүдтэй	Бариулгүй	Богино	Өндгөрхүү	Юлдэрхүү	Юлдэрхүү, хурц
4	<i>S. telephium</i>	10-70 см	Өндгөрхүүгээс нарийн гонзгой	Сийрэг бамбайрхуу	Шүдэрхэг	Суумал юмуу бариултай	Урт	Гонзгой	Юлдэрхүү	Шугаман юлдэрхүү
5	<i>S. roseum</i>	10-30 см	Зуувангаас урвуу юлдэрхүү, өндгөрхүү	Нягт бамбайрхуу	бүтэн юмуу оройн цөөн шүдлэгтэй	Бариулгүй	Богино	Шугаман юлдэрхүү	Шугамархуу	Юлдэрхүүгээс шугамархуу

МОГОЙН ИДЭЭ (*SEDUM L.*) ТӨРЛИЙН ЗҮЙЛ ТАНИХ ТҮЛХҮҮР БИЧИГ

1. Цэцэг шар; үндэслэг иш богинохон, бүдүүн эсвэл урт, мөлхөө, үндэслэдэг 2.

+ Цэцэг улаавтар юмуу ягаавтар: үндэслэг иш торниун биш байвал үндэс олон, оосорорхуу юмуу ээрүүлэрхүү бүдүүн эсвэл модлог, бүдүүн, суурьтаа модожсон олон найлзууртай 3.

2. Үндэслэг иш богинохон, бүдүүн, овгор товгор бүдүүрсэн, жил бүр хагдрах нэг юмуу хэд хэдэн эгц шулуун, энгийн, хатуу, 15-40 см өндөр цэцэглэх иштэй. Навчис юлдэрхүү, заримдаа бараг шугаман, шөвгөрдүү, жигд биш хөрөөн шүдлэг, 3-5(7) см урт. Баг цэцэг бамбайрхуу. хавтгай, дээд навчсаар тойруулсан.....**1. S. aizoon L.**

Ой болон ойт хээрийн бүслүүрт уулын чулуурхаг хажуу, хад асга, нураг, голын эргийн элс, хайрганд. -Хөвс, Хэнт., Ханг., Монг.-Даг., Хянг., Ховд. (Түргэн уул), Монг.-Алт., Дунд.Халх (умард), Дорн.-Монг.(зүүн хойт: Дарьганга). Олон н., Говь-Алт.

+Үндэслэг иш нарийхан, салаархаг, мөлхөө, үндэслэдэг, дэвсмэл юмуу өндиймөл, олон мөнх ногоон найлзууртай, тэдгээр нь сийрэг доvon үүсгэдэг. Үрлэх найлзуур 10-20 см өндөр, навчис хоорондоо зайтай, үргүй найлзуур богино, үзүүртээ дэвсгэр маягийн бөөн навчистай. Навч хүрээрхүү-зуувгар, мохоо, үзүүртээ мохоо шүдлэг, аажим нарийсаж урт шаантгархуу бариулд шилждэг. Баг цэцэг тойруулга навчгүй..... **2. S. hybridum L.**

Өндөр уул болон ойт хээрийн бүслүүрт, чулуурхаг, үйрмэг чулуу хажуу, нураг, хад чулуу, хайрганд. -Хөвс., Ханг., Хянг., Ховд.(Хархираа нуруу). Монг.-Алт.

3. Үндэслэг иш модожсон, бүдүүн, салаархаг, 10-20 см өндөр, суурьтаа модожсон, олон найлзууртай. Навчис чагталсан, суумал, бараг дүгэрэг (дээдэх нь дүгэрэг-зүрхэрхүү), бүтэн захтай юмуу бүдэг шүдлэг, саарал. Цэцэг улбардуу цайвар**3. S. ewersii Ldb.**

Өндөр уулын бүслүүрт, хад чулуу, чулуурхаг хажуу, нураг, мөлгөр чулуун дунд. -Монг.,-Алт., (баруун хойт; Аксугийн эх, Корумдык), Зүүнгар.(Байтаг Богдын нуруу).

+Үндэслэг иш торниун биш, маш богинохон, моджоогүй, олон үндэстэй, жил бүр хагарах, 25-50 см өндөр, ганц нэг цэцэглэх иштэй. Навчис цувраа, ногоон, зуувгар юмуу юлдэрхүү, жигд бус шүдлэг.....4

Үндэс ээрүүлэрхүү-бүдүүн, булцуурхаг, багцалсан. Навчис хар ногоон. Цэцэг нил улаан. Жимсэнцэр улаан юмуу ягаан**4. S. purpureum (L.) Schult.**

Ойн болон өндөр уулын бүслүүрт чийглэг хад асга, чулуурхаг хажуу, голын эргийн хайрга, услагдах нуга, эрэг ганга, ойн зах, сөөгөн шугуйд. -Хөвс., Хэнт., Ханг., Монг.-Даг, Хянг., Ховд.(Хархираа нуруу). Монг.-Алт., Дорн.-Монг. (Дарьганга), Их н. (Хар ус нуур, Улаан уул).

+ Навчис зууврагаас өндгөрхүү, 5-15 мм өргөн, суумал, бараг бүтэн захтай юмуу үзүүртээ хөрөө шүдлэг..... **5. Rh. rosea L.**

Өндөр уулын болон ойн бүслүүрт хад чулуу, чулуурхаг хажуу, нураг, чийглэг цохио, байц, горхийн хайрга, чулуурхаг эргээр. -Хөвс, Хэнт., Ханг., Монг.-Даг.(баруун), Ховд. (Хархираа нуруу), Монг.-Алт., Дунд. Халх. (баруун хойт: Бичигт Дулаан Хад), Говь-Алт.

1. *Sedum aizoon L.* 1753, Sp. Pl. (1753) 430, Ldb. Fl. Ross. II, 183; Maxim. Pr. Fl. Amur. (1859) 115; Turcz. Fl. Baic.-dahur. I, 436; Maxim. In Bull. Ac. Petersb. XXIX (1884) 143; Крыл. Фл. Зап. Сиб. VI, 1411; Ком. и Алис. Опр. Раст. Дальневост. Края I, 601; Ком. Фл. Манчж. II, 395; Berger in

Engl. u. Pr. Ross. I. c.-Ic.: DC. Pl. Grass. Tab. 101; Praeger in Journ. Hort. Soc. (1921) f. 54a, 55, 56; Ком. и Алис. I. c. 597, Frod. in Acta Horti Gothoburg. VI (1931) pl. XLIII-XLV, textfig. 599-603 – **Үлдэн М. и.**

Үндэслэг иш бүдүүн, голдчоороо 5 хүртэл см, модорхог түүнээс дээсэрхүү олон сахлаг үндэс гарна. Иш 15-40 см өндөр бүдүүн, угдаа модорхог заримдаа салаархаг, баг цэцэг орчимдоо мөчирлөдөг. Навч 2-6(8) см урт, 5-12(20) мм өргөн, цувраа байрлалтай, юүлдэрхүү, шөвгөрдүү, суурьдаа сунгуу, орой нь ирмэгээрээ жигд биш хөрөөн шүдэрхэг. Нягт бамбайрхуу баг цэцэгтэй, тэр голдчоороо 3-7 см, цэцгийн дагавар навчис урт бөгөөд баг цэцгээ хүрээлж байрлана. Цэцгийн өнгө шар, диаметр 6-8 мм, хэтэвчин жимс одорхуу саавгар (цасалжин) маягтай, уг хэсгээрээ нийлэнги, богино шулуун шонтоной (7 мм), үр нь улаавтар өндгөрхүү, 1-2 мм, цэгэрхүү улаан булчирхайтай. Дэлбэ 5-6(8) мм урт, алтан шаргал өнгөтэй, цоморлогоос 2-3 дахин урт.

Цэцэглэлт: VI-VII сар **Үрлэлт:** VII-IX сар

Ургах орчин: Ой болон ойт хээрийн бүслүүрт уулын чулуурхаг хажуу, хад асга, нураг, голын эргийн элс, хайрганд

Тархалт: Хөвс, Хэнт, Ханг, Монг-Даг, Хянг, Ховд(Түргэн уул), Монг-Алт, Дунд.Халх(умард), Дорн-Монг(Зүүн хойт Дарьганга), Олон.н, Говь-Алт

Ерөнхий тархалт: Аркт. (Европын, Азийн), Сиб., Алс Дорн., Солонг., Яп., Жинх.Хят. (баруун болон зүүн хойд), Казак., Дунд Ази.

Тун: Лондон (LINN). Европоос анх бичигдсэн.

2. *Sedum hybridum* L. 1753, Sp. pl. (1753) 431; Ldb. Fl. Ross. II, 183; Maxim in Bull. Ac. Pet. XXIX (1884) 147; Крыл. Фл. Зап. Сиб. VI, 1412; Turcz. Fl. Baic.-dahur. I, 436; Berger in Engl. u. Pr. Nat. Pflzfm. 18a (1930) 449.-*Anacamperos hybrida* Haw. Syn. ed. Germ. (1819) 123.-Ic.: Rehb. In. Fl. Germ. XLIII, tab. 64; Praeger in Journ. Hort. Soc. (1921) f. 54e, 65; Frod. in Acta Horti Gothoburg. VI (1931) pl. XLV, textfig. 622-626. - **Эрлийз М. и.**

Үндэслэг иш нарийхан, салаархаг мөлхөө үндэслэг, дэвсмэл юмуу олон мөнх ногоон найлзууртай, тэдгээр нь сийрэг довон үүсгэдэг. Үрлэх найлзуур 10-20(30) см, мөлхөө, навч хоорондоо зайтай, үргүй найлзуур богино, үзүүртээ дэвсгэр маягийн бөөн навчистай. Навч хүрээрхүү-зуувгар, үзүүртээ мохоо шүдлэгтэй, аажим нарийсаж урт шаантгархуу бариулд шилдэг. Дэлбээ 9 мм урт, юүлдэрхүү.

Цэцэглэлт: VI-VII сар **Үрлэлт:** VII-VIII сар

Ургах орчин: Өндөр уул болон ойт хээрийн бүслүүрт чулуурхаг, үйрмэг чулуут хажуу, нураг, хад чулуу, хайрганд

Тархалт: Хөвс, Ханг, Хянг, Ховд(Хархираа нуруу), Монг-Алт

Ерөнхий тархалт: Аркт. (Азийн), Сиб., Жинх.Хят. (баруун хойд), Казак., Дунд Ази.

Тун: Санкт-Петербург (LE). Өмнөд Уралаас анх бичигдсэн.

3. *Sedum ewersii* Ledeb. 1830, Fl. alt. II (1830) 191; Fl. Ross. II, 182; Maxim in Bull. Ac. Pet. XXIX (1884) 136; Крыл. Фл. Зап. Сиб. VI, 1410; Fedtsch. O. et B. Fl. Turk. Fl. 3(1909) 72.- *S. altaicum* Steph. in Sched.-*S. azureum* Royle III. Bot. himal. I (1839) 223.-Ic.: Ldb. Ic. pl. Fl. Ross. I (1829) tab. 58; Royle I. c. tab. 48, f. 2; Praeger in Journ. Hort. Soc. (1921) f. 45, 46; Frod. in Acta Horti Gothoburg. VI (1931) pl. XLV, textfig. 622-626. - **Эверсийн М. и.**

Үндэслэг иш модожсон, бүдүүн салаархаг 10-20 см өндөр, суурьтаа модожсон, олон найлзууртай. Навчис чагталсан суумал, бараг дүгэрэг (дээдэх нь дүгэрэг зүрхэлхүү), бүтэн захтай юмуу бүдэг шүдлэгтэй, үзүүр саарал өнгөтэй, урт нь 1,5-2 см. Цэцгийн өнгө улбардуу цайвар

болон ягаан (4-5 мм) диаметртэй. Нийлмэл бамбайрхуу баг цэцэгтэй, 2-3 см. Хэтэвчин жимстэй (3-4 мм урт), жижиг шонтонтой (0.5 мм).

Цэцэглэлт: V-VII сар **Үрлэлт:** VII-VIII сар

Ургах орчин: Өндөр уулын бүслүүрт хад чулуу, чулуурхаг хажуу, нураг, мөлгөр чулуун дунд

Тархалт: Монг-Алт(баруун хойт, Аксугийн эх, Корумдык), Зүүн гар.(Байтаг Богдын нуруу)

Ерөнхий тархалт: Аркт. (Азийн), Сиб. (баруун, төв), Жинх.Хят. (баруун хойд), Казак., Дунд Ази, Бар. Өмн. Ази

Тун: Санкт-Петербург (LE). Алтайгаас анх бичигдсэн.

4. *Sedum telephium* L. 1753, Oestr. Fl. ed. 2, I (1814) 686; Link Enum. berol. (1821) I, 437; Ldb. Fl. Ross. II, 181; Шмалыг. Фл. I, 360; Крыл. Фл. Алт. 458; Fedtsch. O. et B. Consp. Fl. Turk. 3, 72-*S.Fabaria* auct.-*S.purpurascens* Koch Syn. ed. 2 (1846) 284.-*S.telephium* β. et *purpureum* L. Sp. pl.(1753) 430; Berger in Engl. u. Pr. Nat. Pflzf. 18a (1930) 444. – *S.telephium*. Крыл. Фл. Зап. Сиб. VI (1931) 1409; Frod. in Acta Horti Gothoburg. V (1930) 61 (subsp. *purpureum*). – *S.vilgare* Link I. c. (1821) 437 p. p.-*S.maritimum* Bohuls. in Rupr. Fl. Samoj. II (1845) 10, 34; Erman Archiv IV (1848) 66. –*S.Bohuslavii* Rupr. Beitr. Pfl. Russ. Reich. VII (1850) 18. – *S.archangelivum* Rupr. nomen in sched.- Ic.: Rchb. Ic. Fl. Gern. XXIII (1898-1899) tab. 44; Praeger in Journ. Hort. Soc. (1921) f. 36, 38; Борисова в Сорн. раст. СССР, III (1934) f. 238, 3 (семя). - **Улбалзуур М. и.**

Үндэслэг иш торниун биш, маш богинохон, моджоогүй, түүдгэрхүү юмуу булцуурхуу бүдүүн, багц үндэстэй, жил бүр хагдрах, 25-50 см өндөр, эгц шулуун, ганц нэг цэцэглэх иштэй олон наст өвслөг ургамал. Навчис цувраа байрлалтай, ногоон юмуу хар ногоон, зуувгар юмуу юлдэрхүү, махлагдуу, үзүүртээ жигд бус шүдлэгтэй 2-7 см урт, 1-3 см өргөн. Ишний дээд талын навчис суумал, доод талынх нарийн шаантган суурьтай. Үндэс ээрүүлэрхүү-бүдүүн, булцуурхаг, багцалсан. Цэцэг нил ягаан юмуу улбар ягаан, хонхорцог улаан юмуу ягаан. Цэцэг тавчилсан бүтэцтэй, дэлбээ зуувгар юлдэрхүү 5-6 мм орчим урт, улбар ягаан юмуу улаан өнгөтэй. Хэтэвчин жимс эгц шулуун шонтонтой, хүрэн өнгөтэй. Баг цэцэг нягт бамбайрхуу. Жимсэнцэр улаан юмуу ягаан.

Цэцэглэлт: VI-VII сар **Үрлэлт:** VIII-IX сар

Ургах орчин: Ойн болон өндөр уулын бүслүүрт чийглэг хад асга, чулуурхаг хажуу, голын эргийн хайрга, услагдах нуга эрэг ганга, ойн зах, сөөгөн шугуйд

Тархалт: Хөвс, Хэнт, Ханг, Монг-Даг, Хянг, Ховд(Хархираа нуруу), Монг-Алт, Дорн-Монг(Дарьганга), Их.н, (Хар ус нуур, Улаан нуур)

Ерөнхий тархалт: Аркт. (Азийн, Европын) Евраз.,

Тун: Лондон (LINN). Европоос анх бичигдсэн.

5. *Sedum roseum* (L.) Scop. 1771, L. Sp. pl. (1753) 1035; Small, North. Amer. Fl. v. 22, p. 1 (1905) 57.- *R. elongata* Fisch. et Mey. in Schrenk Enum. pl. nov. I (1841) 83; Middend. Fl. Ochot. (1856) 39.- *Sedum roseum* Scop. Fl. Carn., ed. 2, 1 (1772) 326; Крыл. Фл. Зап. Сиб. VI, 1407; Berger in Engl. u. Pr. Nat. Pflzf. 18a (1930) 440.- *S. rhodiola* DC. Pl. Grass. (1805) 143; Prodr. III, 401. - *S. altaicum* C. Don, Gen. Syst. gard. and Bot III (1834) 114.-*S. elongatum* Ldb. Fl. Ross. I (1844-1846) 178 (non Wallich); Turcz. Fl. baic.-dah. I. 434.- Ic., DC. 1. c. tab. 143, 144, Rchb. Ic. Fl. Germ. XXIII (1898-1899) tab. 41; Praeger in Journ. Hort. Soc. XLVI, f. 5b; Fröd. Acta Horti Gothoburg. V (1930) E. 102—107. - **Ягаан М. и.**

Богиносон үндэслэг иштэй, хүрэн хайрсаар хучигдсан олон толгойтой бөгөөд тэдгээр тус бүрээс доош голлосон том үндэс гарна. 40-70 см өндөр, олон наст өвслөг ургамал. Иш олон, шүүслэг, бүдүүн навчис луугаа саарал өнгөтэй. Каудекс нь хар хүрэн өнгийн хайрс хэлбэрийн гурвалжин, жижгэвтэр, навчаар бүрхэгддэг. Иш 20-50 см өндөр, 3-6 (8) мм голчтой, каудексийн мөчир бүрээс 1-2 иш гардаг. Навч 0.7-5 см урт, 0.5-1.5 (2) см өргөн, суумал, зуувгараас өндгөрхүү,

зүрхэрхүү эсвэл шаантгархуу юмуу далархуу хэлбэртэй, өргөн дугариг суурьтай, заримдаа ишээ зуумал буюу зүрхэрхүү хэлбэртэй (ихэвчлэн доод хэсэгтээ), бүтэн захтай юмуу үзүүрдээ хөрөөлөг, хажуу ирмэгээр шүдлэг, шовх оройтой. Бамбайрхуу хэлбэрийн баг цэцэг 3-4 (6) см голчтой, өтгөн. Цэцэг саланги, хааяа хос бэлэгтэй, 4(5)-чилсэн бүтэцтэй. Цоморлогийн навчинцар жижиг, нарийхан, дэлбээс 1.5-2 дахин богино. Дэлбэ 3-4 мм урт, шар юмуу ногоон өнгөтэй. Хэтэвч 6-9 мм урт, эгц босоо, ногоовтор сүүлдээ бор болдог.

Цэцэглэлт: VI-VII сар **Үрлэлт:** VII-IX сар

Ургах орчин: Өндөр уулын болон ойн бүслүүрт хад чулуу, чулуурхаг хажуу, нураг, чийглэг цохио, байц, горхийн хайрга, чулуурхаг эргээр

Тархалт: Хөвс., Хэнт., Ханг., Монг.-Даг.(баруун), Ховд(Хархираа нуруу), Монг.-Алт., Дунд. Халх. (баруун хойт:Бичигт Дулаан Хад), Говь-Алт.

Ерөнхий тархалт: Аркт., Евраз., Амер. (хойд).

Тип: Лондон (LINN). Европоос анх бичигдсэн.

Дүгнэлт

Монгол орны Могойн идээ (*Sedum L.*) төрлийн 5 зүйлийг ангилалзүйн ач холбогдол бүхий 44 шинжээр кластер анализ хийхэд ижил шинж тэмдгийн төсөөт байдлаараа 1 бүлэг болж байна. Тухайн шинжүүдээр филогенетикийн мод байгуулахад *S. aizoon* нь хамгийн эртний өвөг бол *S. roseum*, *S. telephium* нь хамгийн сүүлд үүссэн байна.

Нэршилзүйн голлох ишлэл, адилцаа нэрс, секц, тип, ургамал-газарзүйн мэдээллийг багтаасан ангилалзүйн конспект Монгол орны Могойн идээ (*Sedum L.*) төрлийн хэмжээнд анх удаа бүрэн хэмжээнд хийгдэв.

Ном зүй

Артёмов И. А., Бадритдинов Р. А., Байков Е. В., Карнаухов Д. А. 2009. Иллюстрированная энциклопедия растительного мира Сибири. Арта, Новосибирск. р. 215.

Бузунова В. В., Бялт И. М., Цвелев Н. Н. 2001. Флора восточной Европы. Санктпетербург. р. 205-275.

Губанов И.А., 1996. Конспект Флоры Внешней Монголии (сосудистые растения). Москва. р. 59.

Грубов, В. И. 1982. Монголын гуурст ургамал таних бичиг. Улаанбаатар. х. 160-162.

Камелин Р.В., Куцев М.Г., Тихонов П.В., Шауло Д.Н. 2005. Флора Алтая. Том 1. Барнаул: АзБука, Москва. р. 116-120.

Комаров В. Л., Костина К.Ф. 1941. Флора СССР. Ленинград. Москва. р. 327-391.

Коропачинский И. Ю., Юстовская Т. Н. 2012. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск, р. 258.

Красноборов И. М. 2007. Определитель растений республики тывы. Новосибирск. р. 253.

Лигаа У. 1997. Монголын уламжлалт эмнэлэгт эмийн ургамлыг хэрэглэх арга ба жор. Дэд дэвтэр. Улаанбаатар. Арцот. х. 138-139.

Лхамжав Ц., Доржжанцан Д., Цэрэнбалжир Д. 1971. Монгол орны эмийн ургамал. Улаанбаатар. Улсын хэвлэлийн газар.

Мальшев И.Л., Пешкова Г.А., Байков К.С. 2005. Конспект Флоры Сибири (сосудистые растения). Новосибирск “Наука”. р. 110-111.

Мальшев И.Л. 2012. Конспект Флоры Азиатской России (сосудистые растения). Новосибирск “Наука”. р. 222-224.

Нямбаяр Д., Оюунцэцэг Б., Тунгалаг Р. 2012. Монголын ургамлын улаан данс ба хамгааллын төлөвлөгөөний эмхтгэл (1-р хэсэг). Улаанбаатар. х. 174-183.

Өлзийхутаг Н. 1984. БНМАУ-ын гуурст ургамлын латин-монгол-орос нэрийн толь. Улаанбаатар. х. 165-166.

- Өлзийхутаг Н. 1985. БНМАУ-ын бэлчээр, хадлан дахь тэжээлийн ургамал таних бичиг. Улаанбаатар. х. 278.
- Өлзийхутаг Н. 1989. Монгол орны ургамлын аймгийн тойм. Улаанбаатар. Улсын хэвлэлийн газар. х. 59-106.
- Степанцова Н. В. 2013. Атлас растений западного побережья озера Байкал. р. 308.
- Ургамал М., Мөнх-Эрдэнэ Т., Солонго Т. 2020. Монголын ургамлын аймгийн 4-р дэвтэр (Ceratophyllaceae – Zygophyllaceae). Улаанбаатар. Бемби сан. х. 70-73.
- Oyuntsetseg B., Baasanmunkh Sh., Nyambayar D. 2018. The Conservation Status of 100 Rare Plants in Mongolia. Ulaanbaatar. p. 184.
- Urgamal M., Oyuntsetseg B., Nyambayar D., Dulamsuren Ch. 2014. Conspectus of the vascular plants of Mongolia. (Editors: Sanchir, Ch.&Jamsran, Ts.). Ulaanbaatar, Mongolia. “Admon” Press. p. 144-145.
- POWO, 2022. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Available from: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>
- Pyak A. I., Shaw S. C., Ebel A. L., Oyunchimeg D. 2008. Endemic Plants of the Altai Mountain Country. WildGuides, UK. p. 158-160
- Ma En-Wei, Ma Yu-Chuan, Wang Chao-Pin, Liu Zhong-Ling. (1989). *Flora Intramongolica*. Huhhot, InnerMongolia, China.
- Комаров В.Л., Юзепчик С.В. 1939. (Sedum L.) Флора СССР. Москва, Т.10, 53-98.

Classification and distribution of the genus *Sedum* L. in Mongolia

Gundegmaa.V^a, Javzandolgor.C^b, Bolorchuluun.B^c, Boldbayar.R^d

^aDepartment of Biology, SMNS, MNUE

^bBotanic Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences

^cDepartment of Natural Sciences, New Beginning International School

^dInstitute of Geography and Geoecology, Mongolian Academy of Sciences

Corresponding author: gundegmaa@msue.edu.mn

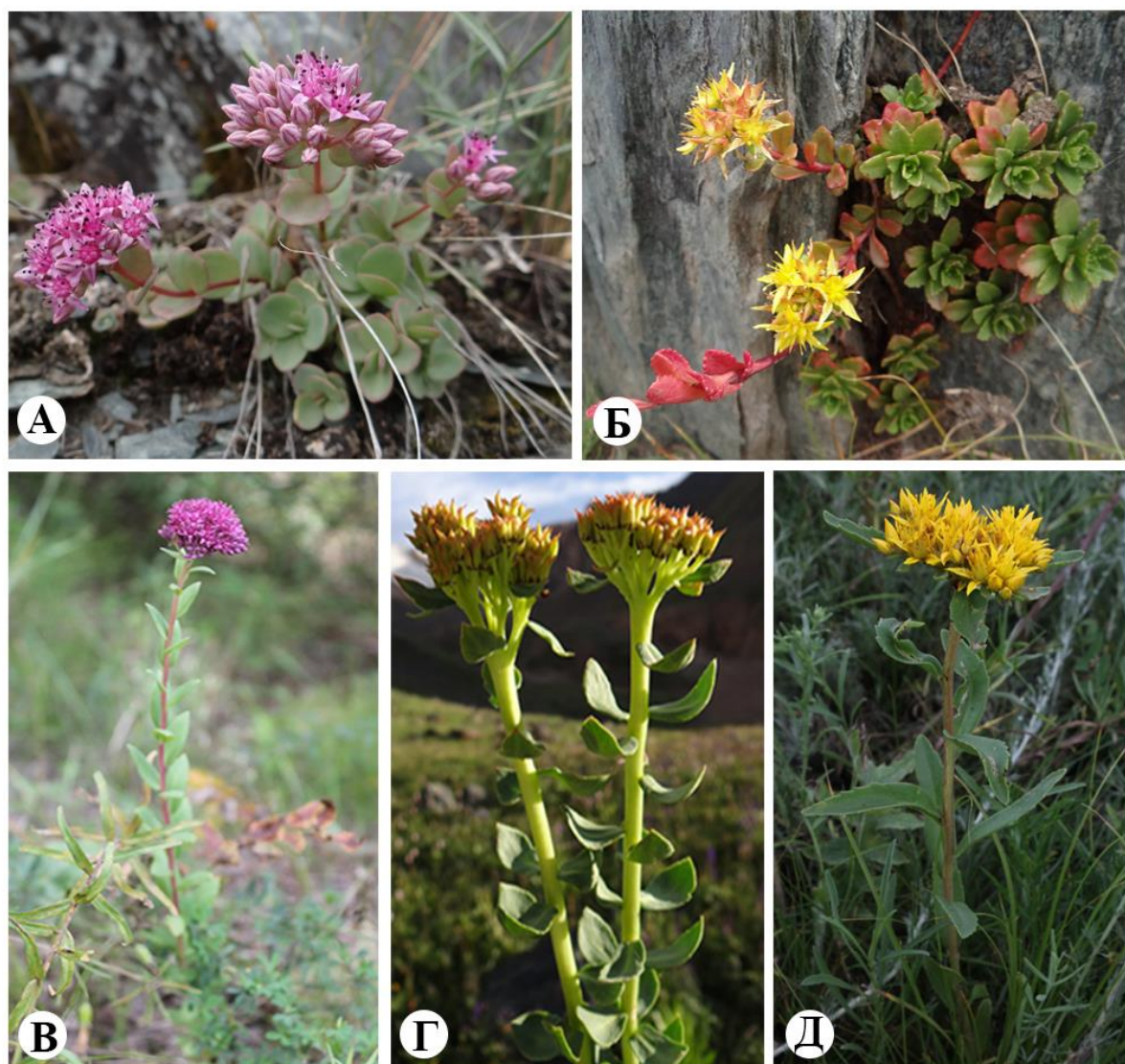
Abstract

There are 19 species of plants in six genera in Crassulaceae J. of Mongolian Flora. One genus of them is *Sedum* L. it has 5 species. When we make a cluster analysis using the JMP program based on 44 morphological features that are essential for the systematics of genus and species to *Sedum* L. of Mongolia, it becomes a group by the similarity of the same signs. Also, when we make a tree of phylogenetics on the Winclad.exe program using features, *S. aizoon* was the oldest, as well as *S. telephium*, which originated in the last. This genus is spread around the Phytogeographical region and in our research, we registered spread points of some *Sedum* L. newly, for example, *S. hybridum* L., in Khentii and Depression of Great Lakes, *S. telephium* L., in Middle Khalkh, *S. roseum* L., in Valley of Lakes and Depression of Great Lakes.

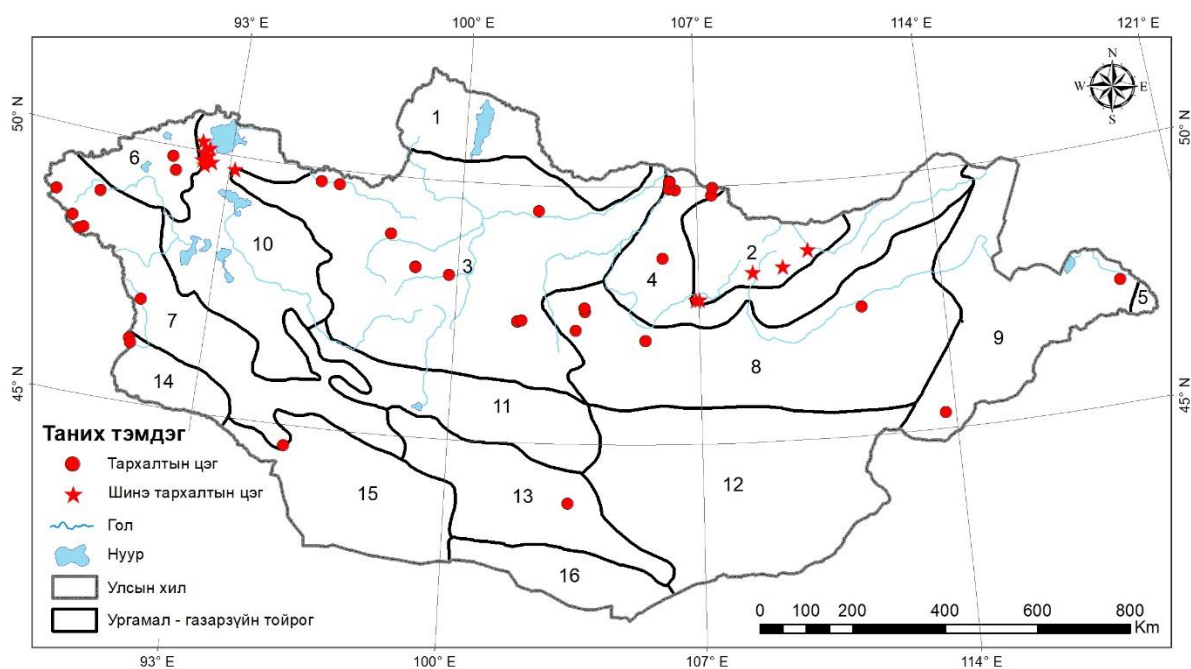
Keywords:

Flora, *Sedum*, Systematics, Phytogeographical region

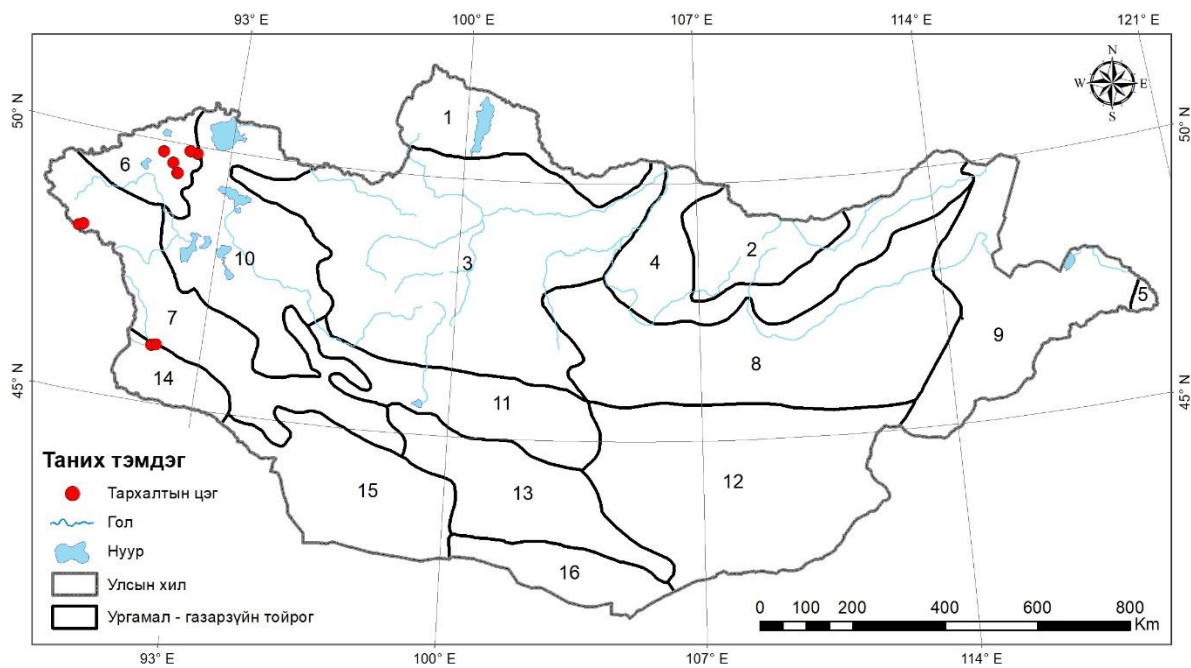
Хавсралт



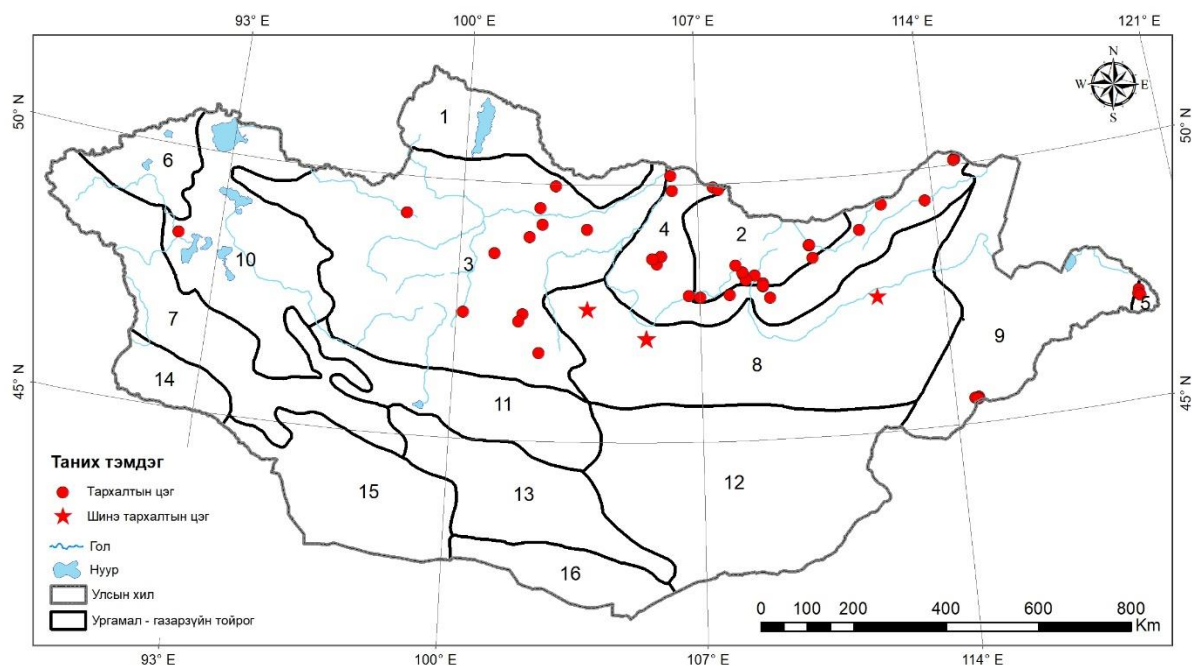
Зураг 3. Монгол орны *Sedum* L. төрлийн зураг А. *S.sewersii*, Б. *S.hybridum*, В. *S.telephium*, Г. *S.roseum* Д. *S.aizoon*



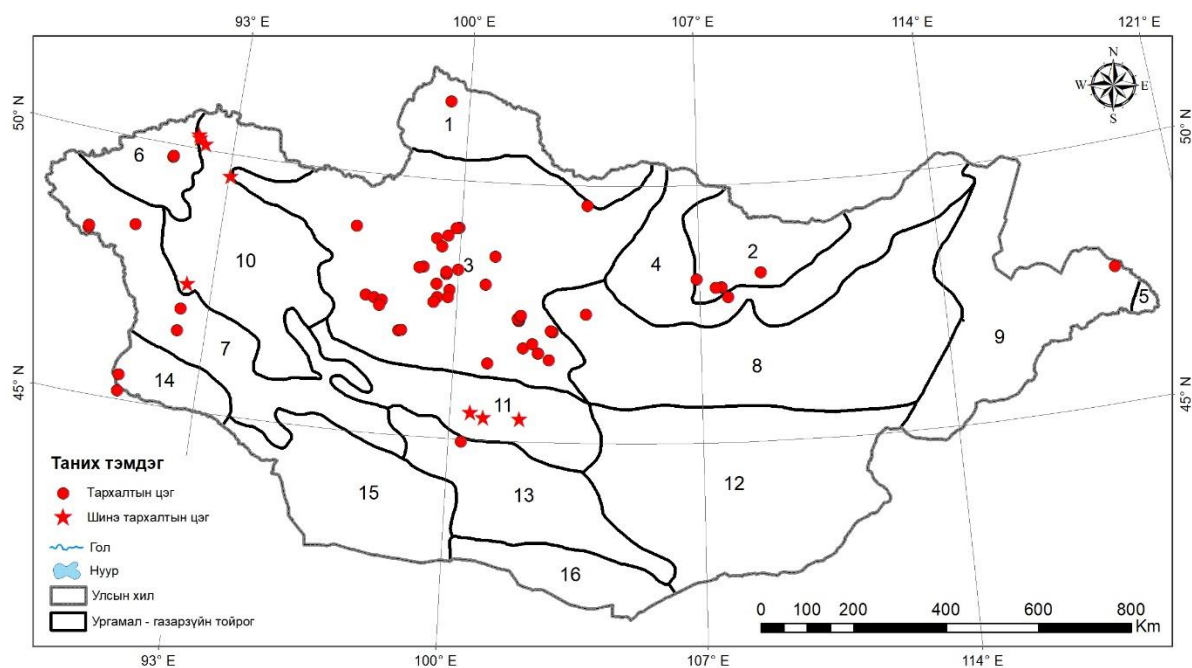
Зураг 4. *Sedum hybridum* цэгэн тархалт



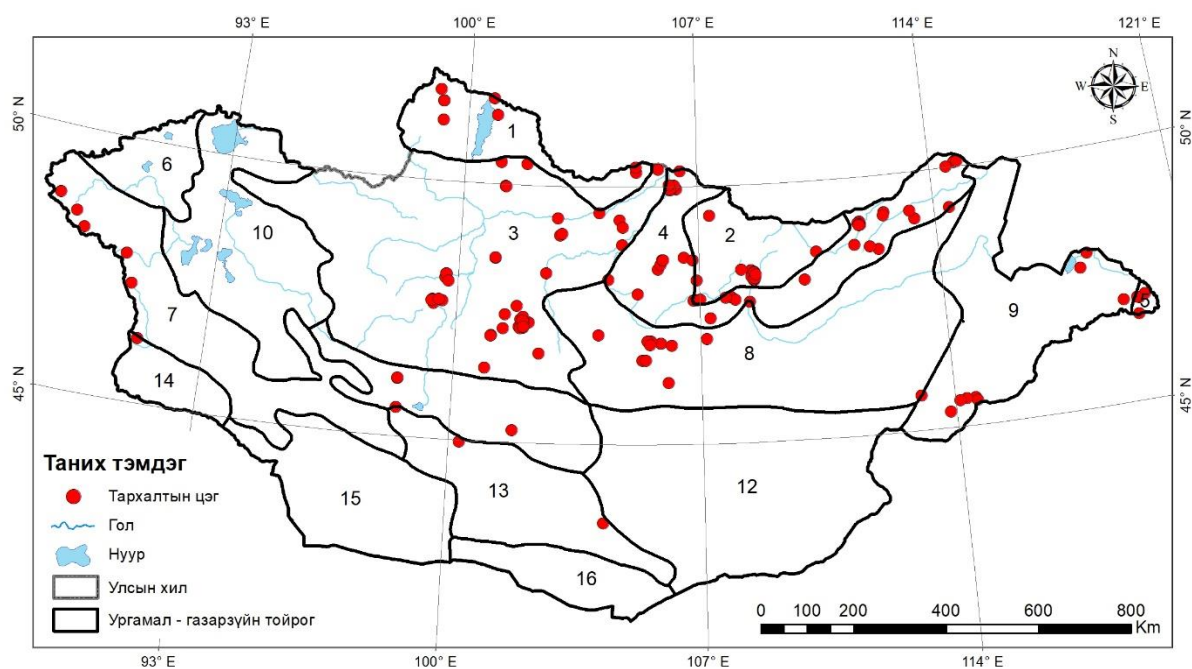
Зураг 5. *Sedum ewersii* цэгэн тархалт



Зураг 6. *Sedum telephium* ЦЭГЭН ТАРХАЛТ



Зураг 7. *Sedum roseum* ЦЭГЭН ТАРХАЛТ



Зураг 8. *Sedum aizoon* цэгэн тархалт

Баянхонгор аймгийн Шаргалжуутын халуун рашаан орчмын ургамлын олон янз байдал

В.Гүндэгмаа^а, Ц.Дашмаа^а, Т.Мөнх-Эрдэнэ^б, Н.Нандинцэцэг^в, Б.Урантуяа^а

^аМУБИС-ийн МБУС, Биологийн тэнхим

^бШУА-ийн Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэн, Ургамлын ангилалзүй, филогенетикийн лаборатори

^вШУА-ийн Газарзүй, Геоэкологийн хүрээлэн, Цэвдэг судлалын лаборатори

Холбоо барих зохиогч: dashmaa@msue.edu.mn

 <https://orcid.org/0000-0002-4110-8654>

Хураангуй

Баянхонгор аймгийн Эрдэнэцогт сумын нутагт байрлах “Шаргалжуутын халуун рашаан” нь ургамал-газарзүйн хувьд Хангайн тойрогт хамаарагдана. Тухайн судалгааг хийх болсон үндэслэл нь “Шаргалжуутын халуун рашаан” орчимд хийсэн ургамлын тухайлсан судалгаа өмнө нь байхгүй байсан учир бид тус газар нутагт тархан ургаж байгаа ургамлын зүйлийн бүрдлийг бүртгэж, ангилалзүйн уламжлалт ангилгаануудыг хийж, зүйлийн бүрэлдэхүүнийг бусад газруудтай харьцуулан үзлээ.

Судалгааны үр дүнд Баянхонгор аймгийн Шаргалжуутын халуун рашаан орчим нийт 41 овгийн 131 төрөлд багтах 219 зүйл гуурст ургамал бүртгэгдээд байна.

Тус бүс нутагт Евро-Азийн тархалтын хүрээний 103 зүйл, Голарктикийн ургамлын аймгийн хүрээний 91 зүйл ургаж байгаа нь тухайн газрын ургамлын аймгийн бүрэлдэхүүн ямар нэгэн өвөрмөц шинжийг илтгэхгүй байна.

Монгол улсын ургамлын Улаан данс (2012, 2019)-онд хавсралтад багтсан Устаж болзошгүй (EN) зэрэглэлд 2 зүйл, Эмзэг (VU) зэрэглэлд 4 зүйл, Ховордож болзошгүй (NT) зэрэглэлд 3 зүйл, Анхааралд өртөхөөргүй зэрэглэлд 4 зүйл ургамал тархаж байгаа нь цаашид эдгээр зүйлийг хамгаалах хамгааллын арга хэмжээг авах шаардлагатайг харуулж байна.

Ургамлын аймгийн хувьд өндрийн бүслүүрийн хувьд уулын хээр (121 зүйл)-ийн ургамалжил давамгайлж, амьдралын хэлбэрийн хувьд олон наст өвслөг (193 зүйл) ургамал зонхилж, харин экологийн бүлгийн хувьд чийгсүү-хуурайсаг (63 зүйл), чийгсэг (46 зүйл) ургамал тус тус давамгайлж байна. Жакаррын төсөөтэйн коэффициентоор Шаргалжуутын рашаан орчмын ургамал нь ургамлын аймгийн ангилалзүйн бүрэлдэхүүний хувьд Хустайн нуруу (0.83%), Их нарт БНГ (0.83%), Байтаг Богд уул (0.83%)-тай төсөөтэйн коэффициентийн утгаруу ойролцоо байна.

Түлхүүр үг

Ангилалзүй, амьдралын хэлбэр, экологийн бүлэг, дэлхэц нутаг, ховордлын зэрэглэл, жакардын индекс.

Удиртгал

“Шаргалжуутын халуун рашаан” нь Баянхонгор аймгийн Эрдэнэцогт сумын нутагт далайн төвшинөөс дээш 2150 метрт орших бөгөөд Шаргалжуутын гол уруу шахаж орсон хадат хамрын үзүүр энгэрээр үргэлжилж болронцор, боржин асган дотроос оргилох, их бага хэмжээний 100 орчим буцламтгай халуун булагтай байгалийн үзэсгэлэнт газруудын нэг юм.

Тэдгээр рашаан нь олон төрлийн эмчилгээний зориулалттай, ард иргэд жилийн дөрвөн улирал олноор ирдэг аялал жуулчлалын чухал бүс нутаг юм. Орчин үед байгалийн тэнцвэрт байдлыг хадгалах, тухайн газар нутгийн биологийн олон янз байдлыг үнэн зөв тогтоож, биологи-экологи-газарзүйн онцлог болон тархац, нөөцийг илрүүлж, зөв зохистой ашиглахад гуурст дээд ургамлын зүйлийн олон янз байдлыг илрүүлэх судалгааг зайлшгүй хийх шаардлагатай байна (Дариймаа, 2014).

Бид Баянхонгор аймгийн Эрдэнэцогт сумын нутагт орших “Шаргалжуутын халуун рашаан” орчимд тархан ургаж буй гуурст дээд ургамлын олон янз байдлыг илрүүлэх зорилгоор дараах зорилтуудыг тавьж ажиллаа.

1. “Шаргалжуутын халуун рашаан” орчмын гуурст дээд ургамлын олон янз байдал, зүйлийн бүрдлийн онцлогийг илрүүлэх.
2. Амьдралын хэлбэр, экологийн бүлэг, өндрийн бүслүүр, дэлхэц нутаг, ховордлын зэрэглэлийг тогтоох.
3. Тус газар нутгийн ургамлын аймгийн олон янз байдлыг бусад ТХГН-уудтай жакаррын төсөөтэйн коэффициентээр харьцуулан шалгах.

Судалгааны арга зүй

Хээрийн судалгааны дээж материалыг 2019 онд БНХАУ-ын ӨМӨЗО-ны Хөх хотын Уламжлалт Анагаах Ухааны Хүрээлэнтэй хамтарсан “Шаргалжуут рашаан орчмын ургамлын аймгийн судалгаа” төслийн хүрээнд 300 орчим хуудас ургамлын дээж материалыг цуглуулсан.

Ургамлын зүйл тус бүрийг таньж тодорхойлохдоо голлох суурь бүтээлүүдийг ашиглаж, үндэс, найлзуур, навч, багцэцэг, цэцэг, үр жимсний бүтэц, хэмжээг МБС-10 бинокулярын (14 дахин) өсгөлтийн тусламжтайгаар тодорхойлж, харьцуулан судаллаа. Амьдралын хэлбэрийг И.Г. Серебряков (1962), экологийн бүлгийг Н.Өлзийхутаг (1989), ургамал-газарзүйн тархалтыг В.И. Грубов (1982)-ын ангилалын системийг баримтлан ажиллав. Төсөөзүйн коэффициентийн дендрограмм модыг “Jmp 14 student & Faculty version” программыг ашиглан хийв.

Судалгааны үр дүн

Бид Баянхонгор аймгийн Эрдэнэцогт сумын “Шаргалжуутын рашаан” орчимд нийт **41** овогт хамаарах **131** төрлийн **219** зүйлийн гуурст дээд ургамал тархан ургаж байгааг илрүүлээд байна.

Ангилалзүйн задлаг: Зүйлийн бүрдлийг олон янз байдлаар харьцуулан авч үзвэл бүрхүүл үртэн 211 зүйл, нүцгэн үртэн 5 (*Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, *Juniperus sabina*, *Ephedra monosperma*), ойм хэлбэртэн 3 зүйл (*Asplenium altajense*, *Woodsia ilvensis*, *Cystopteris fragilis*) тус тус тархан ургаж байна. Хамгийн олон зүйлтэй овог Голгэсэртэн (*Asteraceae*) 28 зүйл, Холтсонцэцэгтэн (*Ranunculaceae*) 23 зүйл, Сарнайтан (*Rosaceae*) 20 зүйл, Үетэн (*Poaceae*) 18 зүйл, Буурцагтан (*Fabaceae*) 11 зүйл гэх мэт бүртгэгдсэн бол зүйлийн тоогоор тэргүүлэгч төрөлд Гичгэнэ (*Potentilla*) 13 зүйл, Шарилж (*Artemisia*) 8 зүйл, Сонгино (*Allium*) 6 зүйл, Буржгар (*Thalictrum*) 6 зүйл, Улалж (*Carex*) 6 зүйл тус тус багтаж байна (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1

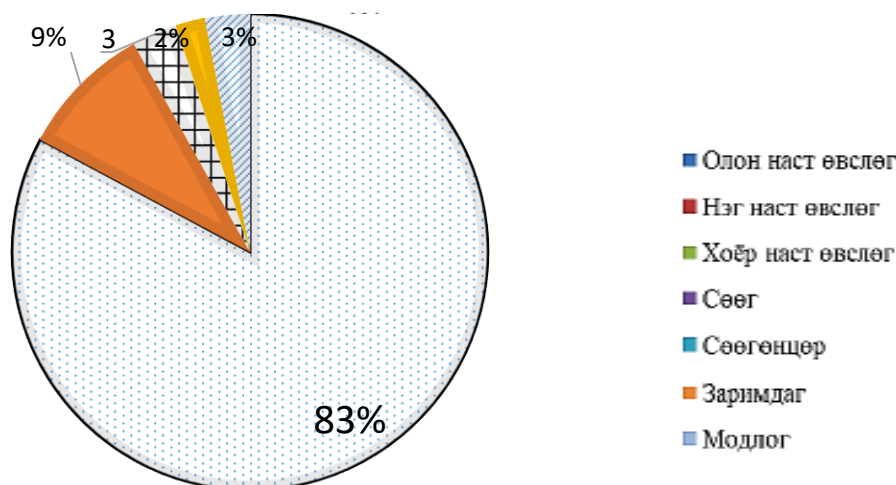
Тэргүүлэгч овог, төрлийн зүйлийн тоо, эзлэх хувь

№	Овгийн нэр	Зүйлийн тоо	Эзлэх хувь (%)	Төрлийн нэр	Зүйлийн тоо	Эзлэх хувь (%)
1	<i>Asteraceae</i> Bercht. & J.Presl	28	12.7	<i>Potentilla</i> L.	13	5.9
2	<i>Ranunculaceae</i> Juss.	23	10.5	<i>Artemisia</i> L.	8	3.6
3	<i>Rosaceae</i> Juss.	20	9.1	<i>Allium</i> L.	6	2.7
4	<i>Poaceae</i> Barnhart	18	8.2	<i>Thalictrum</i> Tourn. ex L.	6	2.7
5	<i>Fabaceae</i> Lindl.	11	5	<i>Carex</i> L.	6	2.7
Нийт		100	45.3	Нийт	39	17.6

Амьдралын хэлбэрийн задлаг: Бид “Шаргалжуутын халуун рашаан” орчмын ургамлын амьдралын хэлбэрийг ангилахдаа (Серебряков, 1962; 1964) зарчмыг баримтлаж нийт зүйлийн бүрдэлд мод, сөөг, заримдаг сөөг, сөөгөнцөр, олон наст өвслөг, цөөн наст өвслөг хэлбэрийн ургамлууд байгааг илрүүлээ.

Зураг 1

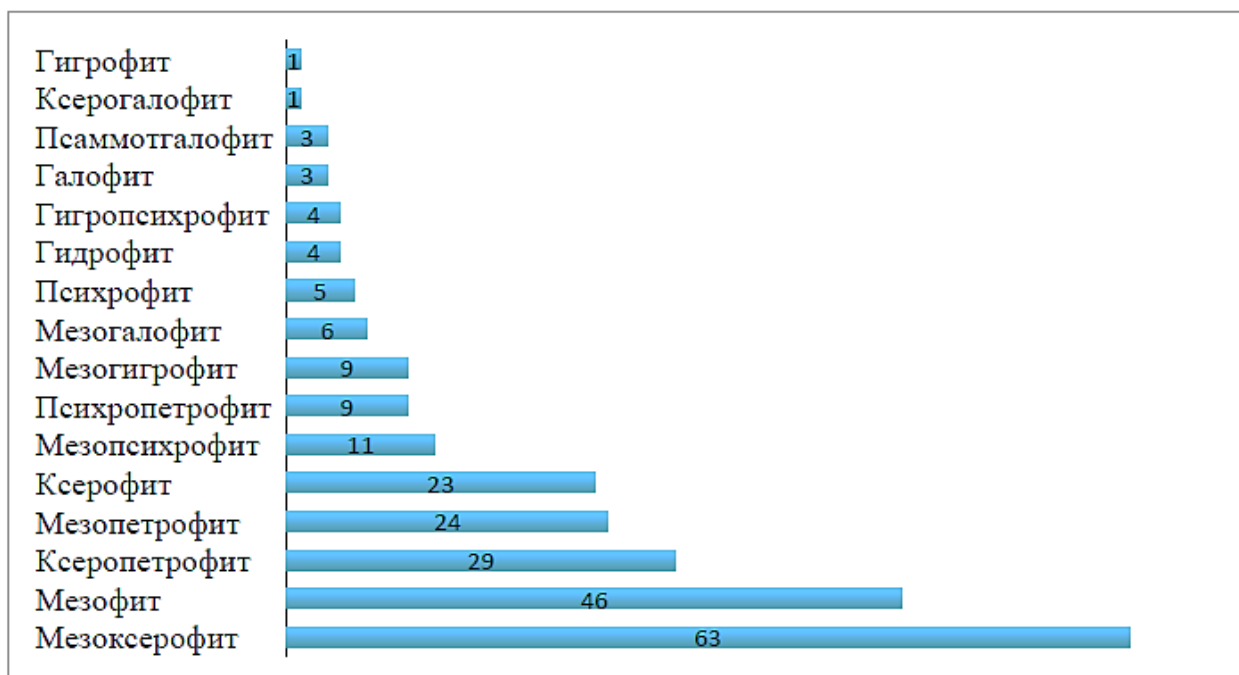
Шаргалжуутын халуун рашаан орчмын ургамлын амьдралын хэлбэр



Экологийн бүлгийн задлаг: Экологийн бүлэг нь ялгаатай ургах орчин, байгалийн бүс бүслүүрээр тархах онцлог байдал дээр үндэслэн монгол орны ургамлын аймгийг экологийн 19 бүлэгт хувааж үздэг. Тус бүс нутгийн ургамлын зүйлийн бүрдлийг ангилан үзэхэд экологийн 16 бүлэгт хамаарч байгаагаас чийгсүү-хуурайсаг (28.5%), чийгсэг (20.8%), хуурайсуу-чулуусаг (13.5%) бүлгийн ургамлууд өргөн тархалттай байна.

Зураг 2

Шаргалжуутын халуун рашаан орчмын ургамлын экологийн бүлгийн задлаг



Ареал буюу дэлхэц нутгийн ангилал: Ургамлын дэлхэц нутаг (ареал)-ийн хилийг тодорхойлохдоо бүс-бүслүүрт тохиолдох тархалтыг харгалзан, цаг уурын чиглэл болон газарзүйн өргөргөөс шалтгаалан янз бүр байж болно гэж үзсэн (Тахтаджян, 1978, 1987). Бидний судалгааны үр дүнд Шаргалжуут орчимд нийт 219 зүйл ургамал бүртгэгдсэнээс Евро-Ази, Голарктикийн тархалттай ургамлууд ихэнх хувийг эзлэж байна. Мөн Төв Ази-Өмнөд Сибирээр тархан ургадаг ургамал байгаа нь тухайн газрын ургамлын аймаг нь биеэ даасан хэв шинжийг бүрдүүлдэггүйг харуулж байна (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2

Дэлхэц нутгийн ангилал

№	Дэлхэц нутгийн нэр	Зүйлийн тоо	Эзлэх хувь
1	Евро-Азийн тархалтын хүрээ	103	47
2	Голарктикийн ургамлын аймгийн хүрээ	91	41.5
3	Төв Ази – Өмнөд Сибирийн уулсын аймгийн хүрээ	23	10.9
4	Монгол орны унаган	1	0.4
Нийт		219	100

Ховордлын зэргийн ангилал: Монгол улс нь ДБХХ-ны Улаан дансны шалгуураар нийт 489 зүйл гуурст ургамал үнэлсэн байдаг. Эдгээрээс Шаргалжуутын халуун рашаан орчимд үзэхэд устаж болзошгүй (EN) – 2 зүйл, эмзэг (VU) – 4 зүйл, ховордож болзошгүй (NT) – 3 зүйл, анхааралд өртөхөөргүй (NT) – 4 зүйл ургамал тус тус ургаж байна (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3

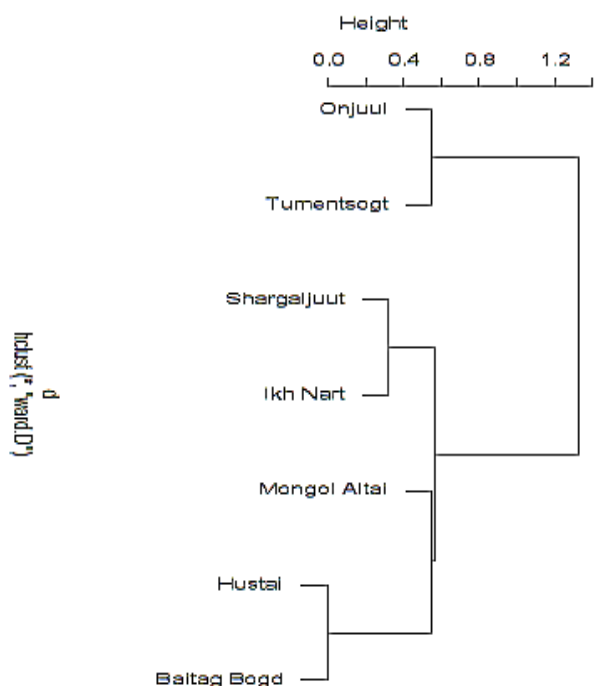
Шаргалжуутын халуун рашаан орчмын ургамлын ховордлын зэргийн ангилал.

№	Ховордлын зэрэг	Зүйлийн тоо	Зүйлийн нэр
1	Устаж болзошгүй (EN)	2	<i>Gentiana algida</i> , <i>Saxifraga hirculus</i>
2	Эмзэг (VU)	4	<i>Ligularia altaica</i> , <i>Allium altaicum</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <i>Dactylorhiza incarnata</i>
3	Ховордож болзошгүй (NT)	3	<i>Gentiana macrophylla</i> , <i>Potentilla arenosa</i> , <i>Ribes</i>

			<i>aciculare</i>
4	Анхааралд өртөхөөргүй	4	<i>Iris potaninii, Valeriana officinalis, Achillea asiatica, Sedum aizoon</i>
Нийт		13	

Зураг 3

Жаккардын индекс



Жаккардын индексээр төсөөтэй коэффициент нь (0-1) утгын хооронд байна. Утга нь нэг рүү тэмүүлэхэд флорын төсөөтэй байдал нэмэгдэнэ.

Бидний судалгаагаар Шаргалжуутын халуун рашаан орчмын ургамлын олон янз байдал нь Хустайн нуруу (0.83%), Их нартын БН (0.83%), Байтаг Богд уул (0.83%)-тай төсөөтэй коэффициент 1-ийн утгаруу хамгийн их тэмүүлж байна. Төв аймгийн Баян-Өнжүүл сум (0.76%), Монгол Алтай (0.69%) флорын бүрэлдэхүүний хувьд дундаж, харин Түмэнцогт сум (0.57%)-ын флорын бүрэлдэхүүний утга хамгийн бага байна.

Дүгнэлт

Судалгааны үр дүнд Баянхонгор аймгийн Шаргалжуутын халуун рашаан орчим нийт **41** овгийн **131** төрөлд багтах **219** зүйл гуурст ургамал бүртгэгдээд байна.

Тус бүс нутагт Евро-Азийн тархалтын хүрээний 103 зүйл, Голарктикийн ургамлын аймгийн хүрээний 91 зүйл ургаж байгаа нь тухайн газрын ургамлын аймгийн бүрэлдэхүүн ямар нэгэн өвөрмөц шинжийг илтгэхгүй байна.

Монгол улсын ургамлын Улаан данс (2012, 2019)-онд хавсралтад багтсан Устаж болзошгүй (EN) зэрэглэлд 2 зүйл, Эмзэг (VU) зэрэглэлд 4 зүйл, Ховордож болзошгүй (NT) зэрэглэлд 3 зүйл, Анхааралд өртөхөөргүй зэрэглэлд 4 зүйл ургамал тархаж байгаа нь цаашид эдгээр зүйлийг хамгаалах хамгааллын арга хэмжээг авах шаардлагатайг харуулж байна.

Ургамлын аймгийн хувьд өндрийн бүслүүрийн хувьд уулын хээр (121 зүйл)-ийн ургамалжил давамгайлж, амьдралын хэлбэрийн хувьд олон наст өвслөг (193 зүйл) ургамал зонхилж, харин экологийн бүлгийн хувьд чийгсүү-хуурайсаг (63 зүйл), чийгсэг (46 зүйл) ургамал тус тус давамгайлж байна. Жакаррын төсөөтэйн коэффициентээр Шаргалжуутын рашаан орчмын ургамал нь ургамлын аймгийн ангилалзүйн бүрэлдэхүүний хувьд Хустайн нуруу

(0.83%), Их Нарт БНГ (0.83%), Байтаг Богд уул (0.83%)-тай төсөөтэйн коэффициентийн утгаруу ойролцоо байна.

Ном зүй

Бүс нутгийн улаан данс. Монгол Улсын Их Сургууль, Шинжлэх Ухааны Академи, Лондонгийн Амьтан Судлалын Нийгэмлэг. (2019). *Монгол орны ургамлын улаан данс*. Монгол улс, Улаанбаатар.

Грубов, В.И. (1982). Определитель сосудистых растений Монголии. “Наука”, Ленинград.

Дариймаа, Ш. (2014). *Монголын ургамлын аймаг*. 14а дэвтэр. Улаанбаатар, Бемби сан.

Мөнхбаяр, С. (2008). *Хангайн уулархаг нутгийн ургамалжилтын тойм*. Улаанбаатар. Эрдэм.

Нямбаяр Д., Оюунцэцэг Б., Тунгалаг Р (эмхэтгэгчид), Жамсран Ц., Санчир Ч., Бахман С., Сонинхишиг Н., Гомбобаатар С., Баиллие Ж.Е.М., Цэндээхүү Цредакторууд). Монголын ургамлын улаан данс ба хамгааллын төлөвлөгөөний эмхэтгэл. Бүс нутгийн улаан дансны цуврал. 2012. Боть 10.УБ.Х.189.

Өлзийхутаг, Н. (1985), *Бүгд Найрамдах Монгол Ард Улсын бэлчээр хадлан дахь тэжээлийн ургамал таних бичиг*. Улаанбаатар. ШУА-ийн хэвлэл.

Өлзийхутаг, Н. (1989). Монгол орны ургамлын аймгийн тойм. ШУА-ийн хэвлэл, Улаанбаатар.

Серебряков И.Г. (1964). Жизненные формы высших растений и их изучение /Полевая геоботаника. - [В.] 3. - Москва - Ленинград.

Тахтаджян, А.Л. (1987). Система магнолиофитов. Наука, Ленинград.

Тахтаджян, А.Л. (1978). Флористические области Земли. Наука, Ленинград.

Plant species diversity of Shargaljuut resort in Bayankhongor province

Gundegmaa.V^a, Dashmaa.Ts^a, Munkh-Erdene.T^b, Nandintsetseg.N^c, Urantuya.B^a

^aDepartment of Biology, SMNS, MNUE

^b Laboratory of flora and plant systematics, Botanic garden and Research institute of Mongolian Academy of Sciences;

^c Institute of Geography and Geo-ecology, Mongolian Academy of Sciences;

Corresponding author: dashmaa@msue.edu.mn,  <https://orcid.org/0000-0002-4110-8654>

Abstract

Our survey recorded 219 species of vascular plants belong to 131 genus of 41 families to the flora of Shargaljuut resort. In the study area, there are 13 species of Mongolian rare and endangered vascular plants listed in the Red list (2012, 2019), which are 2 species is endangered (EN), 4 species are vulnerable (VU), and 3 species are near threatened (NT) plants. And dominated life forms of all species are perennials (193 species), annual herbs (26 species) for this region. All species in Shargaljuut resort are consist of 16 types of ecological groups and the most common two groups are meso-xerophytes (63 species) and mesophytes (46 species).

Keywords

Taxonomy, life form, ecological group, areal, threats status, jaccard index

JOURNAL OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES Volume 8, 2022

CONTENS

<i>Irves.O, Battsetseg.S, Enkhtuya.B</i>	
Results of a survey that identified the need for financial education for citizens	10
<i>Azjargal. E, Alimaa. U</i>	
Some ergodic theorems	17
<i>Bolormaa.D</i>	
Thébault's circles and Thébault's theorem	20
<i>Ouynchimeg.D</i>	
Study result of Socrative response system which is used to promote students' engagement	26
<i>Luvsandorj.Ts</i>	
Irrationalism as a philosophy of mathematics	36
<i>Surina</i>	
Research on Hobbes' Mathematical Thoughts	37
<i>Ts.Gereltuya, B.Badamsuren, Ts.Battogtokh, S.Erkhbayar</i>	
Some research results of job supply in secondary school informatics teachers	50
<i>Jadamba.B, Ganbaatar.T, Gereltuya.Ts</i>	
A method to do Transcript Based Lesson Analysis, its application	60
<i>N.Davaasuren.N, Buyantogtokh.D</i>	
Predicting learner's success with Neural network analysis	65
<i>Batbold.T, Turbat.A, Badamsuren.B, Ulanbayar.T</i>	
Test and results of electronic materials/applications	71
<i>Khatankhangai.Ts</i>	
Electronic data interchange and its applications	78
<i>Uugantsetseg.E, Ouynsaikhan.G</i>	
Results of experiments using ICT in teaching and learning	88
<i>S.Jamiyan</i>	
A version of the continuously developing teacher model	96
<i>Ouynchimeg.E, Orkhontuya.P, Udaakhbayar.J, Javkhlantuya.A, Naranchimeg.D</i>	
Research on using sheep wool fertilizer on soil rehabilitation at Salkhit Gold and Silver mining	106
<i>Borkhuukhen.S, Tserenkhand.D, Battsetseg.M, Namkhainorov.J</i>	
Characterization of coal from booroljuut deposit	114
<i>Enkhtuvshin.D, Bayanmunkh.T, Shuren-Erdene.G</i>	
Plant diversity of the along grazing gradient of the low mountains in semi-desert steppe, mongolia	120
<i>Khongorzul.Ts, Gundegmaa.B, Dashmaa.Ts</i>	
Air pollution determined by the heavy metals in the Siberian Plum (<i>Elymus sibiricus</i> L.)	131
<i>Gundegmaa.V, Javzandolgor.C, Bolorchuluun.B, Boldbayar.R</i>	
Classification and distribution of the genus <i>Sedum</i> L. in Mongolia	140
<i>Gundegmaa.V, Dashmaa.Ts, Munkh-Erdene.T, .Nandintsetseg.N, Urantuya.B</i>	
Plant species diversity of Shargaljuut resort in Bayankhongor province	150

CONTENS

<i>Irves.O, Battsetseg.S, Enkhtuya.B</i>	
<i>Results of a survey that identified the need for financial education for citizens</i>	10
<i>Azjargal. E, Alimaa. U</i>	
<i>Some ergodic theorems</i>	17
<i>Bolormaa.D</i>	
<i>Thébault's circles and Thébault's theorem</i>	20
<i>Ouynchimeg.D</i>	
<i>Study result of Socratic response system which is used to promote students' engagement</i>	26
<i>Luvsandorj.Ts</i>	
<i>Irrationalism as a philosophy of mathematics</i>	36
<i>Surina</i>	
<i>Research on Hobbes' Mathematical Thoughts</i>	37
<i>Ts.Gereltuya, B.Badamsuren, Ts.Battogtokh, S.Erkhubayar</i>	
<i>Some research results of job supply in secondary school informatics teachers</i>	50
<i>Jadamba.B, Ganbaatar.T, Gereltuya.Ts</i>	
<i>A method to do Transcript Based Lesson Analysis, its application</i>	60
<i>N.Davaasuren.N, Buyantogtokh.D</i>	
<i>Predicting learner's success with Neural network analysis</i>	65
<i>Batbold.T, Turbat.A, Badamsuren.B, Ulanbayar.T</i>	
<i>Test and results of electronic materials/applications</i>	71
<i>Khatankhangai.Ts</i>	
<i>Electronic data interchange and its applications</i>	78
<i>Ugantsetseg.E, Ouynsaikhan.G</i>	
<i>Results of experiments using ICT in teaching and learning</i>	88
<i>S.Jamiyan</i>	
<i>A version of the continuously developing teacher model</i>	96
<i>Ouynchimeg.E, Orkhontuya.P, Udaakhubayar.J, Javkhlantuya.A, Naranchimeg.D</i>	
<i>Research on using sheep wool fertilizer on soil rehabilitation at Salkhit Gold and Silver mining</i>	106
<i>Borkhuukhen.S, Tserenkhand.D, Battsetseg.M, Namkhainorov.J</i>	
<i>Characterization of coal from booroljuut deposit</i>	114
<i>Enkhtuvshin.D, Bayanmunkh.T, Shuren-Erdene.G</i>	
<i>Plant diversity of the along grazing gradient of the low mountains in semi-desert steppe, mongolia</i>	120
<i>Khongorzul.Ts, Gundegmaa.B, Dashmaa.Ts</i>	
<i>Air pollution determined by the heavy metals in the Siberian Plum (Elymus sibiricus L.)</i>	131
<i>Gundegmaa.V, Javzandolgor.C, Bolorchuluun.B, Boldbayar.R</i>	
<i>Classification and distribution of the genus Sedum L. in Mongolia</i>	140
<i>Gundegmaa.V, Dashmaa.Ts, Munkh-Erdene.T, Nandintsetseg.N, Urantuya.B</i>	
<i>Plant species diversity of Shargaljuut resort in Bayankhongor province</i>	150