



Цэнхэр дэлхий ногоон амьдрал

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол
Багшийн гарын авлага

Ембүүгийн Батчулуун
Гэцэлийн Уранчимэг



ЦЭНХЭР ДЭЛХИЙ НОГООН АМЬДРАЛ

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН БОЛОВСРОЛ
БАГШИЙН ГАРЫН АВЛАГА



УЛААНБААТАР

Цэнхэр дэлхий ногоон амьдрал

ННА 74
ДАА 370
Б-10

ЦЭНХЭР ДЭЛХИЙ, НОГООН АМЬДРАЛ

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол. Багшийн гарын авлага

Зохиогч: Е.Батчулуун, Г.Уранчимэг
Редактор: Х.Цогбадрал, С.Хадбаатар
Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн: Д.Сэрээтэр
Хавтасны зургийг: Kids tokei: <http://www.kids-tokei.com/snapeee/>

Цаасны хэмжээ: 172 ч 245 1/10
Хуудасны тоо: 132

©2024, Ембүүгийн Батчулуун

Зохиогчдын зөвшөөрөлгүйгээр номыг бүхэлд нь болон хэсэгчлэн хуулбарлах, бүтэц, загварыг ашиглах, гадаад хэл рүү орчуулах, дахин хэвлэх, цахим болон бусад хэлбэрээр ашиглахыг хориглоно.

ISBN: 978-9910-0-2213-6

ЮНЕСКО-гийн 2022-2023 оны Оролцооны хөтөлбөрийн санхүүжилтээр хэвлэв.

Энэ номонд оруулсан жишээ баримт НҮБ-ын Боловсрол, соёл, шинжлэх ухааны байгууллага-ЮНЕСКО-гийн байр суурийг илэрхийлээгүй бөгөөд зөвхөн зохиогчдын үзэл бодол болно.

Номын талаарх санал хүсэлтээ дараах хаягаар ирүүлбэл талархан хүлээн авах болно.

Монголын газарзүйн боловсролын нийгэмлэг

Монгол улсын боловсролын их сургууль, Газарзүйн тэнхим

Бага тойруу-14

Улаанбаатар-210648

Утас:+976-70119554

Гар утас: +976-99091640

E-mail: batchuluun@msue.edu.mn

website: www.geoforum.mn

Эшлэл авах: Батчулуун, Е., Уранчимэг, Г. (2024). *Цэнхэр дэлхий, ногоон амьдрал: Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол*. Улаанбаатар. Монгол. Мөнхийн үсэг ХХК. 132 х.

Citation: Yembuu, B., Getsel, U. (2024). *The Blue Earth and The Green Life. Climate Change Education. Teacher's Manual* Ulaanbaatar. Munkhiin Useg printing. 132 pages.

Published with the financial support of the UNESCO PARTICIPATION PROGRAMME for the years 2022-2023.

The content of this book, including case studies, does not necessarily reflect the official position of UNESCO. The views expressed are solely those of the authors.

ӨМНӨХ ҮГ

Орчин үед дэлхий нийтэд тулгамдаж буй асуудлуудын нэг нь уур амьсгалын өөрчлөлт юм. Хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй уур амьсгалын өөрчлөлт (human induced climate change) гэсэн ойлголт бий боллоо. Энэ нь хүний хүчин зүйлээс шууд болон дам шалтгаалсан өөрчлөлтийг хэлнэ. Тухайлбал, малтмал түлшний шаталт, ойн түймэр зэргээс болоод хүлэмжийн хийн ялгаралт ихсэх, хотжилт, ой, газар ашиглалтаас болж ургамал, газрын бүрхэвч доройтох, ингэснээр дэлхийн гадаргын альбедо өөрчлөгдөх, байгалийн усны эргэлтийн горим алдагдах, хотын дулааны арлын нөлөөлөл буй болох зэрэг нь уур амьсгалыг өөрчилдөг. Өнөө үеийн дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтийн гол шалтгаан нь бид өөрсдөө учраас шийдвэрлэх арга зам нь ч биднээс хамаарна. Иймд бид өөрсдөө, бидний сурагчид, эцэг эх, бусад хүмүүс уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгааныг ойлгож мэдэх нь түүнийг сааруулах, дасан зохицож амьдрах арга замд суралцах, хэрэгжүүлэх явдал болно.

ЮНЕСКО-гоос УАӨ-ийн боловсролыг багшийн боловсролд нэвтрүүлэх нь ихээхэн чухал хэмээн үзэх боллоо. Учир нь багш бол нийгмийг өөрчлөхөд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Гэвч уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар багш нарт зориулсан материал нэн хомс, ганц нэг төсөл хөтөлбөрийн хүрээнд гаргасан гарын авлагад энэ талаар тусгахдаа онолын ойлголт голлосон, сургалтад ашиглахад шаардлага хангахгүй байгаа нь практикаас харагдаж байна.

Сургалтаар дамжуулан уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол олгох нь хувь хүний болон нийгмийн хариуцлагын чухал хэсэг бөгөөд дасан зохицох арга барил эзэмшүүлснээр ухамсартай, хариуцлагатай иргэн бэлтгэх явдал юм. Хичээлийн агуулга, арга зүйд уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар тусган оруулах нь сурагчдад түүний сөрөг үр дагаврыг даван туулахын тулд байгаль орчинд хэрхэн хандах, хэрхэн хамтарч, хариуцлага хүлээх ёстойг заана гэсэн үг юм.

УАӨ-ийн боловсролын үзэл баримтлалыг багш нарт ойлгуулж, чадавхийг хөгжүүлэх зорилгоор багш нарын эрэлт хэрэгцээнд нийцсэн, өдөр тутмын амьдралын жишээнд тулгуурлан идэвхтэй үйл ажиллагаа явуулах замаар сургалтад ашиглах боломж бүхий энэхүү гарын авлагыг Монголын газарзүйн боловсролын нийгэмлэгээс бэлтгэн гаргаж байна.

Ембүүгийн Батчулуун

Доктор (Ph.D), Профессор.МУБИС, Газарзүйн тэнхим



АГУУЛГА

ОРШИЛ	6
БҮЛЭГ 1 Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол	1
1.1. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол гэж юу вэ?	12
1.2. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар суралцахуйн зорилтууд	14
1.3. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсролын үндсэн зарчмууд	15
1.4. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол олгоход багшийн үүрэг	16
1.5. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаарх багшийн мэдлэгийн хүрээ	18
1.6. Уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбоотой ташаа ойлголт	20
БҮЛЭГ 2. Цаг агаар ба уур амьсгал, ялгаа	23
2.1. Агаарын найрлага, шинж чанар	24
2.2. Нэмэлт мэдээлэл: Озоны цоорхой гэж юу вэ?	25
2.3. Цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа	26
2.4. Нэмэлт мэдээлэл: Цаг агаарын элементүүд	27
2.5. Уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход нөлөөлдөг хүчин зүйлс	31
2.6. Уур амьсгал ба уламжлал	33
БҮЛЭГ 3. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан	35
3.1. Уур амьсгалын өөрчлөлт ба түүний шалтгаан	36
3.2. Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлт	39
3.3. Нэмэлт мэдээлэл: Хүлэмжийн хий гэж юу вэ?	41
3.4. Хүлэмжийн нөлөө	42
3.5. Хүлэмжийн хийн эх үүсвэр	44
БҮЛЭГ 4. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө, үр дагавар	45
4.1. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө ба үр дагавар	46
4.2. Нэмэлт мэдээлэл: Хүчиллэг тунадас гэж юу вэ?	52
4.3. Уур амьсгалын өөрчлөлт ба жендэр	55
4.4. Уур амьсгалын өөрчлөлт ба эрүүл мэнд	56
4.5. Нэмэлт мэдээлэл: Агаар дахь PM гэж юу вэ?	59
БҮЛЭГ 5. Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах ба дасан зохицох арга зам	
5.1. Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах	62
5.2. Эрчим хүч хэмнэх	64
5.3. Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицохуй	66
5.4. Экологийн мөр	68
5.5. Нүүрстөрөгчийн мөр	70
5.6. Усны мөр	72
5.7. Дам зарцуулагдсан ус	76
5.8. Хог хаягдал, ялгах, дахин ашиглах	77
5.9. Нэмэлт мэдээлэл: Экоосистемийн үйлчилгээ	79

БҮЛЭГ 6. Сургалтын арга зүй, үйл ажиллагаа, үнэлгээ	81
Сургалт, үйл ажиллагаанд уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар тусгах нь	82
Арга зүй 1. Хамаарлын зураглал	83
Арга зүй 2. Тохиолдсон жишээ ашиглах	84
Арга зүй 3. Кейс судлал	87
Арга зүй 4. Дүрд тоглох	89
Арга зүй 5. Туршилт хийх	89
Арга зүй 6. Цахим эх сурвалжаас мэдээлэл цуглуулах, ашиглах	90
Жишээ А. Хүлэмжийн хийн ялгаруулалт	90
Жишээ Б. Усны мөрийг тооцоолох	93
Жишээ В. Хуванцрын хэрэглээнээс үүсэх бохирдол	94
Сургалтад ашиглах үйл ажиллагаа	
Үйл ажиллагаа 1. Уламжлалт мэдлэг, зан заншлыг судлах	95
Үйл ажиллагаа 2. Хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах	96
Үйл ажиллагаа 3. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө, үр дагавар	98
Үйл ажиллагаа 4. Уур амьсгалын өөрчлөлтийг бууруулах хувь нэмэр	98
Үйл ажиллагаа 5. Ус хэмнэх шалтгаан, дуслын усалгаа	99
Үйл ажиллагаа 6. Би хэр их ус хэмнэгч вэ?	100
Үйл ажиллагаа 7. Миний хэрэглээ ба усны мөр	102
Үйл ажиллагаа 8. Савласан усны хэрэглээг багасгах	103
Үйл ажиллагаа 9. Усны мөрөө багасгах боломж бий юу?	104
Үйл ажиллагаа 10. Ухаалаг худалдан авалт	104
Үйл ажиллагаа 11. Нигшингэ (компост) бэлтгэх	105
Үйл ажиллагаа 12. Сав, баглаа боодол, хаягдал	107
Үйл ажиллагаа 13. УАӨ-ийн эсрэг би ямар хувь нэмэр оруулж чадах вэ?	108
Үйл ажиллагаа 14. Таны нүүрстөрөгчийн мөр юунаас хамаарах вэ?	109
Үнэлгээний жишиг даалгавар	111
Даалгавар 1. Цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа	111
Даалгавар 2. Агаарын температурын өөрчлөлтийг судлах	111
Даалгавар 3. Хүлэмжийн нөлөө	112
Даалгавар 4. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан	114
Даалгавар 5. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө, үр дагавар	115
Даалгавар 6. Бэлчээрийн менежмент	117
ХАВСРАЛТ	118
А. Хүлэмжийн хийн талаар хичээлийн агуулгад тусгах жишээ	118
Б. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар хичээлийн агуулгад тусгах жишээ	119
В. Хоол хүнсний усны мөрийг тооцоолоход ашиглах жишээ	120
Г. Усны мөр–Хувцас үйлдвэрлэл	
Үндсэн ухагдахууны тайлбар	124
Ашигласан материал	127

1

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН БОЛОВСРОЛ

Энэ бүлгийн хүрээнд уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсролын зорилго, зарчим, хэрэгцээ, шаардлага, ач холбогдол болон багшийн үүрэг хариуцлагын талаар ерөнхий ойлголт эзэмшинэ.

ТҮЛХҮҮР ҮГС

Climate	Уур амьсгал
Climate change	Уур амьсгалын өөрчлөлт
Climate change adaptation	Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох
Climate change education	Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол
Climate change literacy	УАӨ-ийн суурь мэдлэг
Climate change mitigation	Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах
Content knowledge on climate change– CKCC	УАӨ-ийн талаарх агуулгын мэдлэг
Pedagogical knowledge on climate change–PKCC	УАӨ-ийн талаарх арга зүйн мэдлэг
Pedagogical and content knowledge on CC–PCKCC	УАӨ-ийн талаарх агуулга–арга зүйн мэдлэг
Technological Pedagogical and Content on CC–TPACKCC	УАӨ-ийн талаарх агуулга, арга зүй, технологийн мэдлэг

1.1. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол гэж юу вэ?

Нэгэнт “нүдэнд харагдаж, гарт баригдахуйц” болсон уур амьсгалын өөрчлөлтийг даван туулах гол “зэвсэг” бол боловсрол хэмээн ЮНЕСКО-гоос тодорхойлж “Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол” (Climate Change Education)¹-ыг тэргүүлэх чиглэлээ болгон зарласан. Энгийнээр хэлбэл, уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар мэдлэг, ойлголт эзэмшиж, амьдралдаа хэрэгжүүлснээр түүний сөрөг нөлөө, үр дагаврыг сөрөн туулна чадна. Иймд дэлхийн улс орнууд УАӨ-ийн боловсролд ихээхэн анхаарч, бүх түвшний сургалт, түүний дотор багш бэлтгэх, давтан бэлтгэх сургалтад нэвтрүүлэхийг чухалчилж байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол олгох хоёр үндсэн арга зам нь **сааруулах ба дасан зохицох** явдал бөгөөд үүнийг 1) сургалтын үйл ажиллагаагаар дамжуулан уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар шинжлэх ухааны үндсэн мэдлэг олгох; 2) мэдээллийн хэрэгслээр дамжуулан олон нийтийн ойлголтыг дээшлүүлэх замаар олгоно.

УАӨ-ийн боловсрол олгох нь сургалтын хэлбэр, агуулгаас үл хамаарах “салбар дундын”, хичээл хоорондын үйл явц юм. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөнөөс ангид орших улс орон, хүн үгүй, түүний нөлөөгөөр давтамж нь нэмэгдэж буй байгалийн гамшиг хэнийг ч ялгахгүй нь үнэн билээ. Иймд хүн бүрт уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол олгох, УАӨ-д дасан зохицох зан үйл төлөвшүүлэх нь хувь хүний төдийгүй нийгмийн хэрэгцээ болж байна.

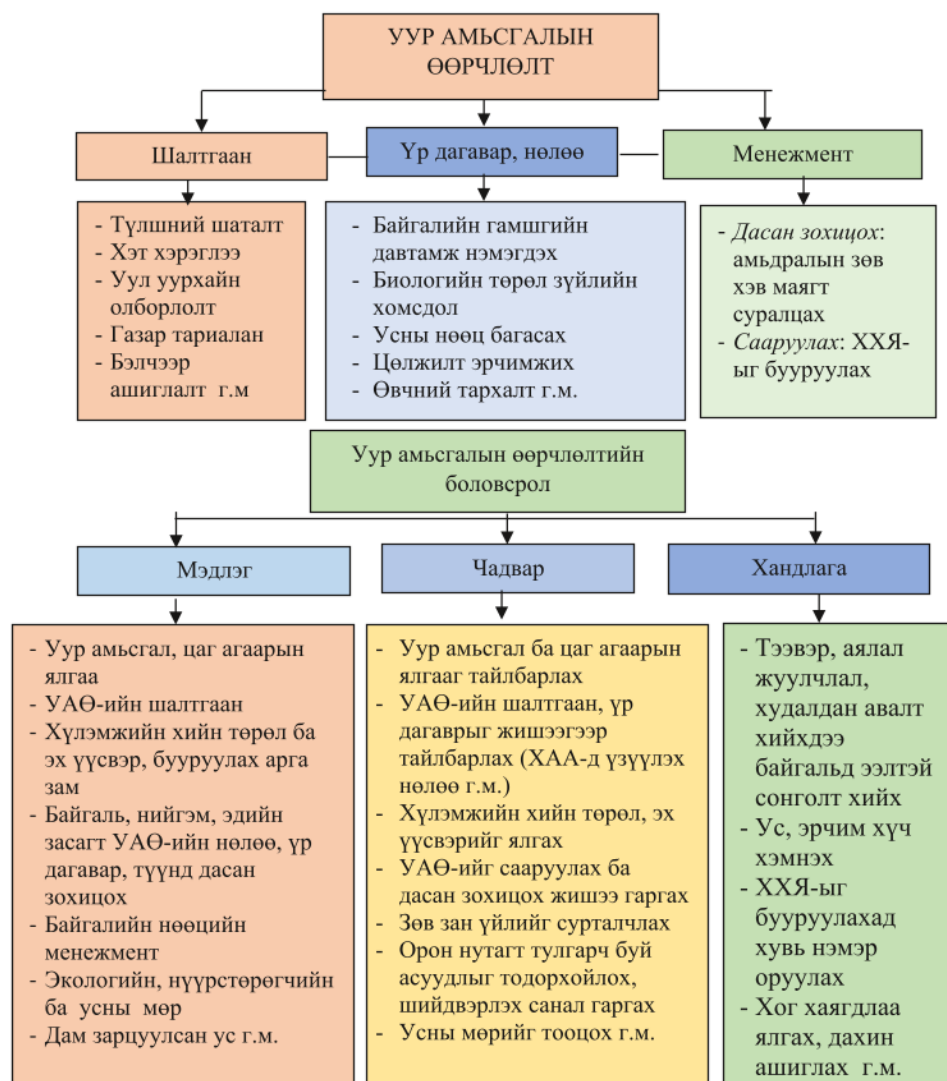
НҮБ-ын мэдээгээр дэлхийн хүн амын 1.8 тэрбум нь 10-24 насны залуус бөгөөд УАӨ-ийн нөлөөгөөр ирээдүйд гарч болзошгүй сөрөг үр дагаврын эринд амьдрах үеийнхэн болно. Иймд ирээдүй хойч үеийнхэнд уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол олгосноор байгаль орчинд ээлтэй амьдралын хэв маяг, зан үйл төлөвшихөд нь тусалж, УАӨ-ийн үр дагаврыг даван туулах шийдвэр гаргахдаа хариуцлагатай хандах, дасан зохицож амьдрах хандлагыг бий болгоно.



Батчулуун, Е. (2018). Уур амьсгалын өөрчлөлт ба боловсрол. Геофорум сэтгүүл 2018. № 01



¹ The UNESCO Strategy for Action on Global Climate Change: <http://www.unesco.org>



Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол: Мэдлэг, чадвар, хандлага (Эх сурвалж: Уранчимэг, Г. (2023). Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол, хууд. 15)

1.6. Уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбоотой ташаа ойлголт

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар олон нийтийн дунд төдийгүй багш нарт ч ташаа ойлголт их байдаг. Заримаас дурдья.

“Цаг агаар” ба “уур амьсгал”, цаг уур” гэсэн ойлголтыг ялгаа

“Climate change” нь “уур амьсгалын өөрчлөлт” юм. “Цаг агаарын өөрчлөлт” гэх

2

ЦАГ АГААР БА УУР АМЬСГАЛ, ЯЛГАА

Энэ бүлгийн хүрээнд цаг агаар ба уур амьсгал, тэдгээрийн онцлог, амьдралын хэв маягт үзүүлэх нөлөө, агаарын найрлага, дэлхийн дулаарал ба УАӨ-ийн ялгааны талаар үндсэн ухагдахуун эзэмшинэ.

ТҮЛХҮҮР ҮГС

Climate	Уур амьсгал
Climate change	Уур амьсгалын өөрчлөлт
Climate science (climatology)	Уур амьсгал судлал
Global warming	Дэлхийн дулаарал
Meteorology	Цаг уур
Meteorologist	Цаг уурч
Ozone hole	Озоны цоорхой
Weather	Цаг агаар
Weather map	Цаг агаарын зураг

Озоны өөр нэг төрөл

Агаар мандалд 22-25 км өндөрт орших озоны давхаргын ач тусын талаар бид мэдэж авлаа. Агаарын бохирдлын улмаас газрын гадарга орчим озон үүснэ. Газрын гадарга орчим хуримтлагдах энэ озон нь агаар мандал дахь төрлөөсөө ялгаатай. Бохир агаарт орших озоноор амьсгалах нь бидний эрүүл мэндэд маш аюултай.



Уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар ойлгож мэдэхийн тулд юуны өмнө цаг агаар ба уур амьсгалын ялгааг мэдэх хэрэгтэй.

2.3. Цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа

Цаг агаар бол тухайн газар, тухайн хугацаан дахь агаарын төлөв байдал бөгөөд температур, агаарын даралт, чийгшил, хур тунадас, салхи зэргээр тодорхойлогдоно. Цаг агаар газар бүр харилцан адилгүй, байнга өөрчлөгдөнө. Өглөө нартай байснаа өдөр тийш бүрхэж, бороо орно, оройдоо бороо арилж, тэнгэр дахин тогтуун болох зэргээр өдөртөө хэд хэдэн “хувирна”. Хэд хоногоор авч үзвэл, зарим өдөр нартай, заримдаа бүрхэг, хэдэн өдрийн турш бороо орж байснаа зогсож, нар гардаг. Өвөл зарим өдөр цасаар шуурч, заримдаа цэлмэгч тачигнасан хүйтэн болдог зэрэг нь цаг агаар юм. Ийнхүү цаг агаарыг хур бороо, салхи шуурга, нарлаг, үүлтэй зэргээр нь хоногоор, долоо хоногоор, сараар урьдчилан тодорхойлдог.

Өдөр тутмын цаг агаар ямар байх, хэрхэн өөрчлөгдөх нь бидний амьдрал, ахуй, ажлын идэвх зэрэгт байнга нөлөөлдөг. Их халуун өдөр бие нозоорч, залхуу хүрдэг бол бороотой хуйсгануур, жихүүн өдөр гэрээс гарамгүй, сайхан борцтой цай уумаар санагдах нь бий. Олон хоног үргэлжилсэн бороо зогсож, тэнгэр гийх сайхан. Ийнхүү “тэнгэрийн ариншин” хэрхэн хувирч өөрчлөгддөгийг харуулдаг богино хугацааны доторх агаарын төлөв байдал нь цаг агаар болно. Цаг агаарыг судалдаг шинжлэх ухааныг цаг уур гэнэ. Цаг уурч бол энэ салбарын мэргэжилтэн, судлаач болно.

Өдөртөө бид ямар хувцас хунар өмсөхөө сонгохоос эхлээд хол ойр замд гарах эсэхээ шийдэхийн тулд цаг агаарын мэдээг бид сонирхдог.

		5 хоногийн цаг агаарын мэдээ				
		23	24	25	26	27
Буянт-Ухаа		4 18	5 17	2 13	2 17	4 16
Амгалан		5 18	5 17	3 13	3 17	5 16
Багануур		2 19	2 18	1 14	1 17	2 16
Тэрэлж		1 18	1 17	-1 13	-1 17	1 16
Партизан		5 18	5 17	3 13	3 17	5 16
Өлзийт		5 18	5 17	3 13	3 17	5 16

3

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ШАЛТГААН

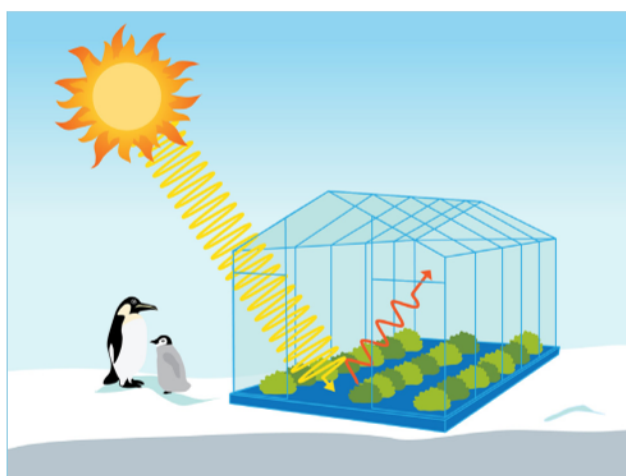
Энэ бүлгийн хүрээнд уур амьсгалын өөрчлөлтийн үндсэн шалтгаан болох хүлэмжийн нөлөө, хүлэмжийн хийн шинэж чанар ба үүсэх эх үүсвэрийн талаар мэдлэг, ойлголт эзэмшинэ.

ТҮЛХҮҮР ҮГС

Carbon dioxide	Нүүрсхүчлийн хий (нүүрстөрөгчийн давхар исэл)
Carbon emission	Нүүрсхүчлийн хийн ялгаруулалт
Climate change	Уур амьсгалын өөрчлөлт
Climate change causes	Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан
Greenhouse gases	Хүлэмжийн хий
Greenhouse effect	Хүлэмжийн нөлөө
IPCC	УАӨ-ийн асуудлаарх ЗГХМХ
Nitrogen oxide	Азотын исэл
Ozone	Озон

3.4. Хүлэмжийн нөлөө

Хүлэмжийн хий (Greenhouse gases-GHG) гэдэг нь дэлхийн гадаргаас ялгарах урт долгионт цацрагийг (дэлхийн туяарал) барьж тогтоон (шингээн) дулаарал нэмэгдэхэд нөлөө үзүүлж байдаг байгалийн болон хүний үйл ажиллагааны гаралтай хийнүүдийг хэлнэ. Үүнд: нүүрсхүчлийн хий буюу нүүрстөрөгчийн давхар исэл (CO_2), метан буюу намгийн хий (CH_4), азотын давхар исэл (N_2O), озон (O_3), усны уур (H_2O), гидрофторт нүүрстөрөгчүүд (HFCs), перфторот нүүрстөрөгчүүд (PFCs), гексафторт хүхэр (SF_6) болон байгалийн бус гаралтай хлорфторнүүрстөрөгч (Chlorofluorocarbons-CFCs) орно. “Хүлэмжийн” гэж нэрлэгдэх эдгээр хийнүүд (CFC-ээс бусад) уг нь байгалийн замаар үүсэж, агаар мандалд оршин дулааныг тогтоон барьж байдаг. Хэрэв эдгээр хий байгаагүй бол дэлхийн гадаргын температур одоогийнхоос эрс хүйтэн, амьдрал оршин тогтнох нөхцөл бүрдэхгүй байх байв. Гэвч хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр агаарт CO_2 , CH_4 , O_3 , CFC, NO_2 зэрэг хүлэмжийн хийн агууламж хэт ихэссэн нь байгалийн жамыг алдагдуулж, дэлхийн дулаарал нэмэгдэж байна. Үүнээс болж газрын гадарга орчмын агаарын температур нэмэгдэн байгаль-нийгэмд сөргөөр нөлөөлж буй үйл явцыг **хүлэмжийн нөлөө** (*Greenhouse effect*) гэнэ.



Аж үйлдвэрийн хувьсгалаас эхлэн үйлдвэрлэл, тээвэр, малтмал түлш (нүүрс, газрын тос, байгалийн хий г.м)-ний хэрэглээ, газар ашиглалт ихсэж, ойн бүрхэвч багассанаас болж агаар ялгаран гарах хүлэмжийн хий тасралтгүй нэмэгдсээр эдүгээ 400 ppm^{-1} -д хүрчээ.



Тропосфер дахь хүлэмжийн хий нэмэгдсэн хэмжээ, харьцуулалт

Хий	1750 оноос өмнө	Одоо (2023 он)
Нүүрсхүчлийн хий (CO_2)	280 ppm	415 ppm
Метан (CH_4)	700 ppb	1800 ppb
Азотын исэл (N_2O)	270 ppb	330 ppb
Тропосферийн озон (O_3)	237 ppb	337 ppb

Нэмэлт мэдээлэл:
NASA Climate kids
цахим хуудас

1ppm-parts per million-саяд ногдох хувь

4

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН НӨЛӨӨ, ҮР ДАГАВАР

Энэ бүлгийн хүрээнд уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө ба үр дагавар нь нийгэм, эрүүл мэнд ба жендэрийн асуудалд хэрхэн холбоотой талаар үзнэ.

ТҮЛХҮҮР ҮГС

Climate change effect	Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө
Climate change impact	Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар
Climate change vulnerability	Уур амьсгалын өөрчлөлтөд өртөмтгий байдал
Climate-related shocks	Уур амьсгалын хамааралтай шок
Climate effects on health	Эрүүл мэндэд уур амьсгалын нөлөө
Food security	Хүнсний аюулгүй байдал
Human-induced climate change	Хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй УАӨ
Non point pollutant	Шууд бус бохирдуулагч
Point pollutant	Шууд бохирдуулагч (цэгэн буюу тодорхой)
Water borne diseases	Усан гаралтай өвчин

Хүчиллэг тунадаснаас болж олон хөшөө дурсгал элэгдэлд ордгийн нэг жишээ нь Нью-Йорк хотноо байдаг алдарт эрх чөлөөний хөшөө юм. Бүр 17 дугаар зууны үед эрдэмтэд шохойн чулуу болон гантйг хөшөө элэгдэж, эвдэрдэг нь хүчиллэг шинж чанартай болсон агаарын нөлөө болохыг тогтоожээ. 1852 онд эрдэмтэн Роберт Смит агаарын бохирдол ба тунадасны холбоо хамаарлыг судлан “хүчиллэг тунадас” хэмээн нэрлэсэн түүхтэй.

4.3. Уур амьсгалын өөрчлөлт ба жендэр

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөө, үр дагавар жендэрийн асуудалд хамаарна. Ялангуяа хөгжиж буй олон оронд эмэгтэйчүүдийн эдийн засгийн чадавх сул, боловсролын түвшин доогуур, гэр бүл, орон нутагтаа шийдвэр гаргахад оролцоо муу байдгаас гадна эмэгтэйчүүдийн амьжиргаа байгалийн нөөцөөс шууд хамааралтай байдаг нь тэднийг УАӨ-д илүү эмзэг, өртөмтгий байдлыг бий болгоно. Жишээ нь: УАӨ-өөс болоод хур тунадасны хэмжээ буурахад гол ус татарна, ширгэнэ, худгийн ундарга муудна, улмаар ширгэх зэргээр усны нөөц багасна. УАӨ нь жендэрийн болон насны бүлгүүд дэх тэгш бус байдал нэмэгдэхэд нөлөөлнө. Тухайлбал, манай орны хувьд мал хариулах, маллах ажлын голыг үүрдэг хөдөөгийн хүүхэд, эмэгтэйчүүд УАӨ-ийн эрсдэлд хамгийн эмзэг хэсэг болдог. Эмэгтэй малчдын хувьд ган хуурайшилт их дарамт үзүүлнэ. Хөдөө аж ахуйн бүтээмж, хүнсний аюулгүй байдалд гарах өөрчлөлт ч эмэгтэйчүүдэд илүү тусна.

Усны хомсдол, усаар дутагдах нь охид, эмэгтэйчүүдийн ариун цэвэр, эрүүл ахуй, амьжиргаа ба орлогод нөлөөлнө. Хөгжиж буй орнуудад хөдөө аж ахуй, загас агнуур зэрэг УАӨ-д эмзэг салбарт эмэгтэйчүүд ажиллах нь их. УАӨ-ийн нөлөөгөөр тэдний амьжиргаа тасалдах, орлогоо алдах зэргээр өртөх нь илүү байдаг. Ази, Африкийн буурай хөгжилтэй орнуудад ус зөөх нь голдуу эмэгтэй хүний ажил байдаг тул усны эх үүсвэр холдоход эмэгтэйчүүд, охидын ажлын ачаалал нэмэгдэнэ.



5

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙГ СААРУУЛАХ БА ДАСАН ЗОХИЦОХ АРГА ЗАМ

Энэ бүлгийн хүрээнд уур амьсгалын өөрчлөлтийг даван туулах 2 үндсэн арга зам болох сааруулах ба дасан зохицох арга зам, экологийн мөр (нүүрстөрөгчийн ба усны мөр г.м.)-ийн талаар судална.

ТҮЛХҮҮР ҮГС

Ecological footprint ¹	Экологийн мөр
Carbon footprint	Нүүрстөрөгчийн мөр
Climate change mitigation	Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах
Ecological disturbance	Экологийн тэнцвэр алдагдах, экологийн хямрал
Ecological resilience	Экологийн тэнцвэрт байдал
Ecosystem services	Экосистемийн үйлчилгээ
Ecosystem-centred adaptation	Экосистем төвт дасан зохицохуй
Rangeland degradation	Бэлчээрийн талхаг дал
Virtual water trade	Дам зарцуулагдсан усны худалдаа
Virtual water	Дам зарцуулагдсан ус, дам ус
Water Footprint Calculator	Усны мөрийн тооцоолуур
Water footprint	Усны мөр

¹ Footprint-“ул мөр” хэмээх “хадмал” орчуулга нь зохистой биш гэх үүднээс “мөр” гэсэн үгээр авах нь тохиромжтой гэж үзсэн болно.

5.3. Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицохуй

Дасан зохицох гэдэг нь УАӨ-ийн нөлөөллийг багасгах, түүнд тэсвэртэй байдлыг нэмэгдүүлэхэд чиглэсэн үйл ажиллагаа юм. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн асуудлаарх Засгийн газар хоорондын мэргэжилтний хороо (IPCC)-оос уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох гэдэг нь “одоо болж буй болон болзошгүй үр дагавраас сэргийлэх үйл явц” хэмээн тодорхойлжээ. УАӨ-өөс гарч буй нөлөө ба үр дагавар, бэрхшээлийг багасгахын тулд уур амьсгалд тэсвэртэй дэд бүтцийг бий болгох, усны нөөцийн менежментийн стратеги боловсруулах, экосистем, биологийн олон янз байдлыг хамгаалах бодлого хэрэгжүүлэх зэрэг нь дасан зохицох арга хэмжээ юм.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах ба түүнд дасан зохицох арга зам нь хоорондоо харилцан хамааралтай үйл явц болно.

Сааруулах	Дасан зохицох
<ul style="list-style-type: none"> - Хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах - Сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрт шилжих - Эрчим хүчний хэмнэлт гаргах - Тогтвортой тээвэр ашиглалт - Ойжуулалт - Тогтвортой хөдөө аж ахуй, газар ашиглалт 	<ul style="list-style-type: none"> - Дэд бүтцээ сайжруулах - Гамшгийн бэлэн байдал, хариу арга хэмжээ - Усны нөөцийн менежмент - Экосистемд тшиглэсэн дасан зохицохуй - Уур амьсгалд тэсвэртэй хөдөө аж ахуй - Нийгмийн эрүүл мэнд, уур амьсгалд дасан зохицох

Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох зарим жишээ дурдья.

- *Байгалийн гамигаас сэргийлэх:* Үерээс хамгаалах далан босгох, усанд автаж болзошгүй голын татам, нуурын хөвөө зэрэг газар гэр байшин барихгүй байх г.м.
- *Хэт халуун ба хүйтнээс хамгаалах арга хэмжээ авах.*
- *Дэд бүтцээ сайжруулах.* Зам тавих, байшин барилга барихдаа цэвдгийн гэсэлтээс сэргийлэх, гадаргын хэлбэрийг сайтар тооцож, уруйн үер орж ирэхээргүй газрыг сонгох
- УАӨ-ийг сааруулахад сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх, малтмал түлш (нүүрс г.м) шатааж эрчим хүч үйлдвэрлэхийг бууруулах, ой мод, ногоон байгууламжийн талбайг нэмэгдүүлэх
- *Мод тарих, ойг хамгаалах, газар ашиглалтыг сайжруулах.*
- *Гол, ус, худаг, булгийн эхийг хамгаалах*
- *Мал сүргийг зөв бүтэцтэйгээр өсгөх:* Сүргийн бүтцийг зөв барьж, чанартай, цөөн тооны мал өсгөх нь олон мянган тонн хүлэмжийн хийн ялгаралтыг бууруулна. Мөн бэлчээрийн доройтол, ургамлын төрөл зүйл цөөрөх, хөрсний эвдрэлээс ч



Эх сурвалж: *Berger et al; Water Footprint Network, "Water footprints of nations"; Friends of the Earth/Trucost; WFN, "The water footprint of cotton consumption"; WFN, "The water footprint of wood for lumber, pulp, paper, fuel and firewood"*

усжуулалтад хэт их ашигласнаас болжээ. Тарьсан хөвөнг хураах, боловсруулж утас ээрэх (ээрмэлийн үйлдвэр), даавуу болгх, будах, оёдлын үйлдвэрт цамц хийх зэрэг бүх шат дамжлагад орсон нийт усыг ойролцоогоор тооцож үзвэл 2,900 л орчим болно. Үйлдвэрийн тог, цахилгаан, дэлгүүрт хүргэх тээврийн хэрэгсэлд ашиглах шатахуун үйлдвэрлэхэд ч ус зарцуулагдана. Ийнхүү бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд шууд ба шууд бусаар зарцуулж буй усны нийт хэмжээ нь усны мөр болно.

Усны мөрийн сүлжээ (*Water Footprint Network*) байгууллагаас гаргасан жагсаалтаар хоногт нэг хүнд ногдох усны мөрөөр тэргүүлэх 5 орны тоонд Монгол улс багтсан нь усны нөөц багатай манай орны хувьд усны хэрэглээ хэт их байгааг харуулж байна.

1. Монгол: 10,000 л ус
2. Нигери: 9,600 л
3. Болив: 9,500 л
4. АНЭУ: 8,600 л
5. АНУ: 7,800 л



*Е. Батчулуун (2018).
Ус ба боловсрол.
Геофорум. 2018. №2*



*NASA видео-Арал тэнгис
яагаад ширгэх олсон бэ?*

Хөвөнгийн тариалан

6

СУРГАЛТЫН АРГА ЗҮЙ ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА, ҮНЭЛГЭЭ

Энэ бүлэгт уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаарх сургалтад ашиглаж болох арга зүй болон хичээл дээр, хичээлээс гадуур хийх үйл ажиллагаа, үнэлгээний жишиг даалгавар оруулав.

ТҮЛХҮҮР ҮГС

Activity
Air pollutants
Assesent
Ecological footprint Calculator
Carbon footprint Calculator
Compost making methods
Rangeland management
Smart shopping
Plastic waste management
Water Footprint Calculator
Water footprint
Waste segregation

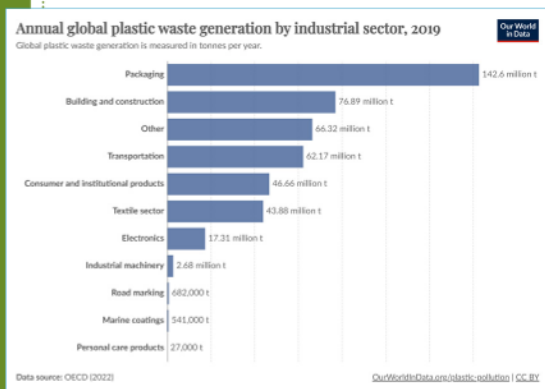
Үйл ажиллагаа
Агаар бохирдуулагчид
Үнэлгээ
Экологийн мөрийг тооцоолох
Нүүрстөрөгчийн мөрийг тооцоолох
Нигшингэ (компост) бэлтгэх арга
Бэлчээрийн менежмент
Ухаалаг худалдан авалт
Хуванцар хог хаягдлын менежмент
Усны мөрийн тооцоолуур
Усны мөр
Хог хаягдлыг ялгах

Жишээ В. Хуванцарын хэрэглээнээс үүсэх бохирдол

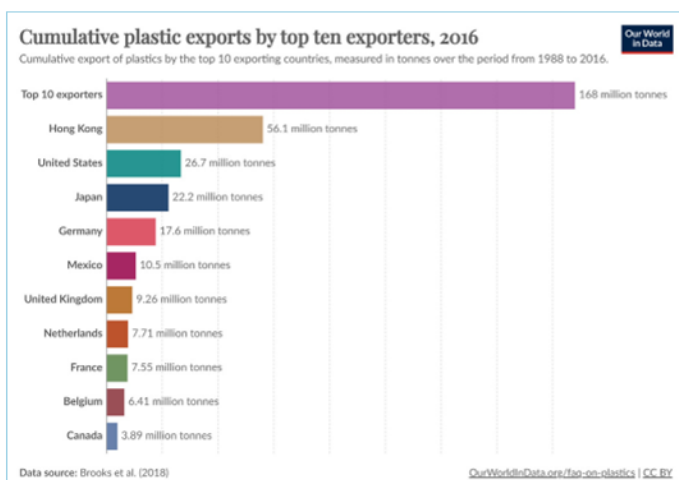
Бидний өдөр тутмын хэрэглээний нэг хэсэг бол хуванцар ба түүний төрлийн зүйлс юм. Энэ нь энгийн гялгар уут, ус ундааны сав, нэг удаагийн хуванцар аяга халбага, сав баглаа боодол зэргээс эхэлнэ. Хуванцар зүйлсийг шагаавал химийн хортой бодис-диоксин ялгарна. Газар булсан ч байгальд задрах хүртлээ олон зуун жил зарцуулна. Интерактив мэдээлэл ашиглах зарим жишээ үзье.

Алхам 1. Ашиглах линк: <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>

Алхам 2. Эндээс “Interactive Charts on Plastic Pollution” гэсэн хэсгээс сонгоно.



Алхам 3. График, хүснэгтэн болон зурган мэдээллийг ашиглан асуудал дэвшүүлэх, хамаарлын зураглал зохиох, төсөл боловсруулах байдлаар ажиллаж болно.



Эх сурвалж: <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>

Алхам 4. Далай тэнгисийн усанд маш их хэмжээний хог хаягдал зөөгдөн ордог. Номхон далайн хойд ба өмнөд хэсэгт том талбай эзлэх “хогон цагираг” (Great Pacific Garbage Patch) үүсдэг ба 2023 оны байдлаар 1.6 сая км² талбай

мянга, сая сая тонноор хог болон хаягддаг. АНУ-д л гэхэд жилд 40-өөд сая тн цаас, 50-аад сая тн хуванцар хаягддаг ажээ.

1. Цахилгаан хөдөлгүүрт машин худалдаж авах нь танд болон уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахад ямар ашигтай вэ? Жишээ нь: Гибрид хөдөлгүүрт (түлшин хөдөлгүүр ба цахилгаан мотортой) машин энгийн машинаас дуу багатай г.м.
2. Унадаг дугуй ашиглах нь ямар ашигтай вэ? Дараах 4 төрөл тус бүрт тохирох жишээ 3-ыг бичнэ.
 - 1) Эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөө
 - 2) Замын хөдөлгөөнд үзүүлэх нөлөө
 - 3) Хувь хүний болон өрхийн эдийн засагт үзүүлэх нөлөө
 - 4) Байгаль орчинд үзүүлэх нөлөө

ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА 11. Нигшингэ (компост) бэлтгэх

“Нишгингэ” (compost) бол хамгийн хямд буюу үнэ мөнгө орохгүйгээр, гарын доорх материал ашиглан хийдэг байгалийн бордоо бөгөөд хөрс сайжруулж, хөрсний ялзмаг бий болгосноор үржил шимийг дээшлүүлдэг. Учир нь хөрс хэдийчинээ ялзмаг сайтай, агаартай байна, төдий чинээ ургамал сайн ургана.

Хөрсийг бүрдүүлэгч үндсэн 4 бүрэлдэхүүн нь ус, агаар, органик бодис (ургамалын үлдэгдэл), шороо юм. Нишгингэ хийхэд ч үүний нэгэн адил, ургамал, ногооны үлдэгдэл (хүнсний ногоо болон жимсний хальс, навч г.м), шороо болон өндөгний хальс (шороог орлоно), тэдгээрийг сийрэгжүүлэн агаар оруулах ба чийгшүүлэх ус орно.

Гэрийн ноцлолд нигшингэ хэрхэн хийх вэ?

Хэрэглэгдэх зүйлс



Ногоон материал	Бор материал	Хийж болохгүй зүйлс
- Жимсний хальс, хаягдал	- Хатсан навч	- Мах, өөх тос агуулсан
- Хүнсний ногооны хальс, хаягдал	- Модны тайрдас, холтос	- Бүтээгдэхүүн
- Өндөгний хальс	- Үртсэн цаас	- Ургамлын материал
- Кофены шаар	- Дэрс	- Мал амьтны баас, ялгадас
- Өвс, ногооны хаягдал	- Модны үртэс	- Хогийн ургамал
		- Сүү, сүүн бүтээгдэхүүн

Бэлтгэх заавар

- **Кофены шаар:** Кофены шаарыг бордоонд хийвэл азотын агууламж нэмэгдэнэ. Азотоор баялаг хөрсөнд хүнсний ногоо тариалахад тохиромжтой. Өөрөө хэрэглэсэн эсвэл кофе шопоос шаарыг нь цуглуулан ашиглаж болно.

ҮНЭЛГЭЭНИЙ ЖИШИГ ДААЛГАВАР

ДААЛГАВАР 1. Цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа

а) Цэгийн оронд “цаг агаар” ба “уур амьсгал” гэсэн үгийн аль тохирохыг нөхөж бичээрэй.

- Өнөөдрийн: Температур 23°C, бороотой.
- Энэтхэгийн зүүн эргээр халуун орны муссоны.....зонхилно.

б) Дараах өгүүлбэрийн утга цаг агаар (ЦА) ба уур амьсгал (УА)-ын алиныг нь илэрхийлж чадах вэ? Тэмдэглээрэй.

Монголд өвөл тэсгим хүйтэн, зундаа халуун. Хур тунадасны ихэнх нь 7-8 дугаар сард унадаг.	
Энэ долоо хоногт их халах тул наршихаас сэргийлээрэй.	
Өглөө орж байсан бороо татарч, тэнгэр гийлээ.	
Австралид 6, 7 сард явахаар бол дулаан хувцас хэрэг болно.	
Зундаа хуурайвтар дулаан. VII сард дунджаар +30°C дулаан	
Өглөө шороон шуургатай, салхи 5-8 м/с, үдээс хойш салхины хурд буурна	
Итали зун халуун, хуурай тул жуулчид их очдог.	
Өглөө агаарын температур +12°C үдээс хойш +18°C	
Сингапур, Тайланд, Вьетнам, Лаос улсаар аялахаар бол дулаан, зузаан хувцас хэрэггүй.	
Улаанбаатарт тэнгэр бүрхэг, 15 цаг хүртэл бороо орно. Салхи баруунаас 2-3 м/сек. Агаарын температур 24°C. Харьцангуй чийг 95%. Агаарын даралт 961 гектопаскаль.	
7 хоногийн эхээр Даланзадгадад дулаан байна.	
Маргааш цасан шуургатай тул малаа хашаанаас гаргаад хэрэггүй.	
Индонезид жилийн турш температурын хэлбэлзэл бараг байхгүй.	

ДААЛГАВАР 2. Агаарын температурын өөрчлөлтийг судлах

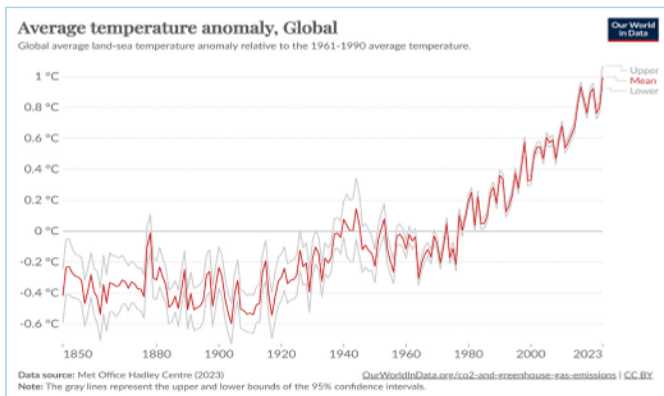
1850 оноос хойш дэлхийн агаарын температурын өөрчлөлтийг харуулсан дараах график уншиж, хүснэгтийг бөглөөрэй (Зургийг дараах линкээс татаж авах тул жишиг хэмжээтэй оруулав)

Он	1850	1880	1900	1920	1940	1960	1980	2000	2023
Температур									

Температурын өөрчлөлтийг 40, 40 жилээр гаргаж харьцуулсан дүгнэлт гаргаарай.

.....

.....



Тайлбар: <https://ourworldindata.org/grapher/temperature-anomaly> линк рүү орж зураг дээр курсораа гүйлгэн, харж болох ба хүснэгт ба график гэх мэт аль ч хэлбэрээр ашиглаж болно. Жишээ нь: хөндлөн тэнхлэгийн дагуу курсораа хөдөлгөөд 1987-2023 оны хоорондох хугацааг сонговол температурын өөрчлөлт нь дараах байдлаар гарч байна.

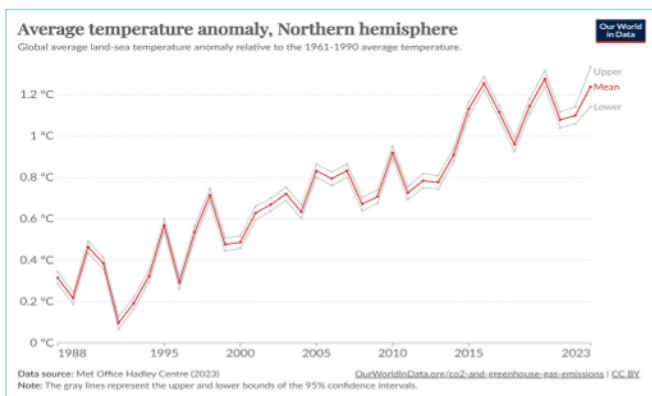


Table (хүснэгт) гэсэн дээр дарвал сонгосон хугацааны доторх өөрчлөлт гарах ба холбогдох бүх мэдээллийг excel хэлбэрээр татаж авч, зааж буй хичээлдээ хэрэглээрэй



ДААЛГАВАР 3. Хүлэмжийн нөлөө

- Шаталтын үр дүнд утаа ялгаруулдаг түлш аль нь вэ? Ялгаж бичээрэй. (Төмрийн хүдэр, нүүрс, алт, байгалийн хий, газрын тос, хөнгөн цагаан)
- Улаан лооль, өргөст хэмхийн үнийг төмс, байцаа зэрэг бусад хүнсний ногооньхтой харьцуулахад өндөр байдаг. Үүний учир юу вэ?

Г. Усны мөр-Хувцас үйлдвэрлэл (Нэг ширхэгээр) Та ямар төрлийн хэдэн ээлжийн хувцастай вэ? Тоймтойгоос нь сонгон хэдий хэмжээний ус “өмсөж” байгаагаа тооцоолж нийлбэрийг гаргаарай.



Хөвөн даавуун цамц
2,900 л



Жинсэн өмд
10,000 л



Хөвөн даавуун фудволка
2,700 л



Хос арьсан гутал 8,000 л



Хос пүүз 8,000 л



Хос арьсан ботинк: 7,600 л



Арьсан цүнх 17,100 л



Ноосон цамц 6500 л



Дотуур өмд 850 л



Арьсан хүрэм 32,000 л



Малгайтай ноосон цамц
3,350 л



Хос оймс 750л

Д. ҮНДСЭН УХАГДАХУУНЫ ТАЙЛБАР

Агаар мандал Дэлхийн гадна талаар хүрээлж буй хийн бүрхэвч.

Агаарын температур Агаар хэр зэрэг халуун юмуу хүйтэн байгааг илтгэх хэмжүүр. Агаарын температур нь ургамал, амьтан, усны ууршилт, харьцангуй чийг, салхины хурд, тунадасны хэлбэр, хэмжээнд нөлөөлнө.

Агаарын тунадас Агаараас газрын гадарга дээр унаж буй усны бүх төрөл. Хатуу (цас), шингэн (бороо, шүүдэр, хяруу г.м.) хэлбэртэй байна.

Агаарын чийг Агаарт агуулагдах усны уурын хэмжээ. Агаар хуурай юмуу чийглэг байх нь ахуй амьдрал болон ургамалд нөлөөлдөг.

Азотын ислүүд Азотоос үүссэн бохирдуулагч хийнүүд. Түлшний шаталтаас болж үүснэ.

Аэрозолууд (PM) Хатуу ба шингэн хэлбэрээр агаарт орших тоос шороо, PM (Particulate matter)-ээр хэмжигдэнэ.

Байгаль дахь усны эргэлт Нарны энерги болон хүндийн хчүний нөлөөгөөр үүсэх агаар мандал, усан мандал, газрын давхаргын хоорондох усны тасралтгүй шилжилт.

Бохирдуулагч Агаар, ус, хөрсөнд нэвтрэн ордог элдэв төрлийн бохирдуулагч бодисууд.

Бэлчээрийн даац Бэлчээрийн нэгж талбайд тодорхой хугацааны турш барьж болох мал, өвсөн тэжээлтэн амьтны тоогоор илэрхийлэгддэг хэмжигдэхүүн.

Бэлчээрийн талхлагдал Байгалийн болон хүний үйл ажиллагаанаас болж ургамлын бүрхэвч тачир сийрэг болж, мал иддэггүй өвс ургамал урган, бэлчээрийн шимт чанар багасах үйл явц.

Доторх агаарын бохирдол Өрөө тасалгаа, гэр орон, ажлын байр зэрэг дотор орчин дахь агаарын бохирдол.

Дэлхийн дулаарал Хүлэмжийн хийн нөлөөгөөр дэлхийн гадарга орчмын агаарын температур нэмэгдэж буй үзэгдэл. Гол нь хүний үйл ажиллагаа нөлөөлнө.

Нүүрстөрөгчийн мөр Хүний үйл ажиллагааны нөлөөгөөр шууд ба шууд бус замаар үүсэх нүүрстөрөгч агуулсан хийн хэмжээ.

Нүүрсхүчлийн хий Түлшний шаталтаас болж ялгарсан хортой хий.

Озоны давхарга Агаар мандлын дээд хэсэгт буюу 22-25 км-ийн өндөрт оршдог хийн бүрхэвч. Нарнаас ирэх хэт ягаан туяаг шингээн дэлхийн гадаргыг хамгаалагчийн үүрэг гүйцэтгэнэ.

Салхи Агаарын даралтын зөрүүнээс болж үүсдэг агаарын хэвтээ чиглэлийн хөдөлгөөн. Даралтын зөрөө их байвал салхины хүч их, зөрөө бага байвал