

ТОГТВОРТОЙ ХӨГЖЛИЙН БОЛОВСРОЛ II ТӨСӨЛ



ТОГТВОРТОЙ ХӨГЖЛИЙН БОЛОВСРОЛ БА ДЭЛХИЙН ИРГЭНИЙ БОЛОВСРОЛЫН СУРГАЛТЫН МОДУЛЬ

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН
БОЛОВСРОЛ

Улаанбаатар хот
2023

ТОГТВОРТОЙ ХӨГЖЛИЙН БОЛОВСРОЛ БА ДЭЛХИЙН ИРГЭНИЙ БОЛОВСРОЛЫН СУРГАЛТЫН МОДУЛЬ

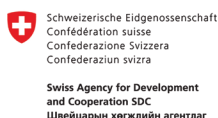
УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН БОЛОВСРОЛ

**Үндэсний сургагч багш, ЕБС-ийн багш, 11-14 насны
үе тэнгийн сургагч хүүхдүүдэд зориулав.**

Улаанбаатар хот
2023

ННА 74.2
ДАА 373
Т-441

ТӨСЛИЙН САНХҮҮЖҮҮЛЭГЧ БАЙГУУЛЛАГУУД



ТӨСЛИЙН ГҮЙЦЭТГЭГЧ БАЙГУУЛЛАГУУД



Энэхүү сургалтын модулийг Швейцарын хөгжлийн агентлагийн санхүүжилтээр “Тогтвортой хөгжлийн боловсрол-II” төслийн түшиц байгууллага-Боловсролын судалгааны үндэсний хүрээлэн, төслийн хэрэгжүүлэгч байгууллага-Байгаль орчны мэдээлэл, сургалтын төвтэй хамтран хэвлүүлэв.

Зөвлөх баг: С.Санжаабадам, Х.Энхжаргал, О.Мөнхжин, А.Мөнхмагнай

Боловсруулсан баг: Я.Шийлэгмаа, Ц.Сэр-Од, Г.Уранчимэг

Редакторийн баг: А.Энхтогтох, Э.Шинэцэцэг, Д.Ганчимэг

Цахим хөгжүүлэлтийн баг: Б.Баярсайхан, А.Мөнхмагнай

Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн: Г.Лхамжав
Хавтасны дизайнер: Ч.Эрдэнэбат
Цаасны хэмжээ: 70х100/16
Хэвлэлийн хуудас: 7 хх
Хэвлэлийн “Соёмбо Принтинг” ХХК-д хэвлэв.

ISBN 978 9919-9004-0-3

© Зохиогчийн зөвшөөрөлгүй хэвлэн олшруулахыг хориглоно.

ТАНИЛЦУУЛГА

Тогтвортой Хөгжлийн Боловсрол (ТХБ) болон Дэлхий Иргэний Боловсрол (ДИБ) нь “ТХ-ийн зорилго 4”-ийн нэгэн хэсэг бөгөөд ялангуяа “ТХ-ийн Зорилго 4.7”-д тогтвортой амьдралын хэв маяг, хүний эрх, жендэрийн эрх тэгш байдал, энх тайван, үл хүчирхийллийг дэмжих, дэлхийн иргэншил болон соёлын олон янз байдлыг хүлээн зөвшөөрөх, хүндлэх талаар тусгасан байдаг. Энэхүү сургалтын модуль нь дээрх зорилтуудыг өдөр тутмын амьдралын үйл ажиллагаатай уялдуулан ойлгох, ур чадвар эзэмшихэд танд туслах юм.

ТХБ ба ДИБ-ыг дараах утгаар тайлбарлаж болно.

- *Тогтвортой Хөгжлийн Боловсрол (ТХБ)* нь хүн бүр соёлын олон янз байдлыг хүндэтгэхийн зэрэгцээ одоо болон ирээдүй үеийн төлөө хүрээлэн буй орчноо хэвээр үлдээж, хүчирхэг эдийн засаг, шударга нийгмийг цогцлоохын төлөө мэдлэгт суурилсан шийдвэр гаргах боломжийг бүрдүүлнэ.
- *Дэлхийн Иргэний Боловсрол (ДИБ)* нь бүх насны суралцагч орон нутагтаа болон дэлхийн хэмжээнд илүү энх тайван, хүлээцтэй, тэгш хүртээмжтэй, аюулгүй нийгмийг бүрдүүлэхэд идэвхтэй үүрэг гүйцэтгэх боломжийг бүрдүүлнэ. ДИБ нь нийт хүн төрөлхтөн, илүү өргөн олон нийтэд харьяалагдах, тэдний нэг гэсэн мэдрэмжийг төрүүлэхийг зорьдог бөгөөд дэлхий нийт, улс орон болоод орон нутгийн улс төр, эдийн засаг, нийгэм соёлын харилцан хамаарал, уялдаатай байдлыг анхаарч үздэг.

Монгол Улсын Засгийн газраас Швейцарын хөгжлийн агентлагийн санхүүгийн дэмжлэгтэйгээр 2019-2023 онд хэрэгжүүлж буй ТХБ-II төслийн хүрээнд ТХБ, ДИБ-ийн 8 сэдвийг сонгож, сургагч багшийн болон багшийн, 11-14 насны үе тэнгийн сургагч хүүхдүүдэд зориулсан 3 сургалтын модулийг боловсруулан толилуулж байна. Эдгээр сургалтын модулийг дараах бүтэц, онцлогтой боловсруулсан болно.



- Санал болгож буй сэдвийн агуулга, арга зүй
- Нэмэлтээр уншиж судлах материал, ашиглах эх сурвалж



- Үйл ажиллагаа зориулсан
- Багшид зөвлөмж
- Нөөц хэрэглэгдэхүүн
- Холбогдох линк



- Даалгаврын заавар
- Даалгавар
- Өөрийн үнэлгээ, сорил
- Унших материал

Уг сургалтын модуль нь тогтвортой хөгжлийн үзэл санааг гэр бүл, сургууль, анги танхим, нийгмийн бусад орчин гэх мэт бүх түвшинд хэрэгжүүлэх, ирээдүйн сайн сайхан амьдралын төлөө экологийн ул мөрөө багасгаж, хамтаараа урагшлахад хөтлөх зорилготой боловсруулсан болно.

Модуль тус бүрийн сэдэв, агуулгыг ТХ-ийн 17 зорилготой уялдуулан олон нийт, багш сурган хүмүүжүүлэгчид, эцэг эх, сурагчдад хүргэх санааг сургагч багшийн модульд дурдсан тул цаашид энэхүү сургалтын модулийг хөгжүүлэн хэрэглэх боломж нээлттэй байх болно.

Иймд уг сургалтын модулийг хувь хүн өөрийн хөгжлөө дэмжих мөн сургалт явуулах эрх бүхий сургагч багш, байгууллага хэрэглэх боломжтой байх үүднээс хэвлэмэл болон цахим хэлбэрээр олон нийтэд нээлттэй байршуулсан болно.

Сургалтын модулийн цахим хувилбарыг esd.mn цахим сайтаас татаж авч үзнэ үү.

"Тогтвортой хөгжлийн боловсрол-II" төслийн удирдах нэгж



СЭДЭВ: УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН БОЛОВСРОЛ



СУРГАГЧ БАГШИД ЗОРИУЛСАН СУРГАЛТЫН МОДУЛЬ

МОДУЛИЙН БҮТЭЦ



ЗОРИЛГО



ҮНДСЭН ОЙЛГОЛТУУД



МОДУЛИЙН АГУУЛГА, АРГА ЗҮЙ



САНАЛ БОЛГОЖ БУЙ СЭДЭВ, АГУУЛГА



СУРГАГЧ БАГШИД ЗОРИУЛСАН ЗӨВЛӨМЖ



УНШИЖ СУДЛАХ МАТЕРИАЛ, НЭМЭЛТ ЭХ
СУРВАЛЖ



ЗОРИЛГО:

Тогтвортой хөгжлийн боловсрол (ТХБ)-оор дамжуулан Монгол Улсын иргэдэд уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол олгож, байгаль орчин, нийгэм, эдийн засгийн хариуцлагатай, тэгш хүртээмжтэй, тогтвортой ирээдүйг бий болгоход дэмжлэг үзүүлэхэд оршино.



ҮНДСЭН ОЙЛГОЛТУУД

Цаг агаар - Тухайн газар орны богино хугацааны доторх агаарын төлөв байдал (Цаг агаар нь богино хугацаанд хувирч өөрчлөгдөнө.)

Цаг уур - Агаарын үзэгдэл, элементүүдийг судалдаг шинжлэх ухааны салбар

Агаарын масс - Температур чийг, тунгалагжилт зэрэг физик шинжээрээ харьцангуй нэгэн төрлийн их хэмжээний орон зайг эзэлсэн агаар

Агаарын фронт - Хоёр өөр агаарын массыг зааглаж буй хил зааг уулзвар

Уур амьсгал - Цаг агаарын олон жилийн дундаж горим

Уур амьсгалын бүрдүүлэгч хүчин зүйл - Тухайн газар орны уур амьсгалыг тодорхойлогч: 1) газарзүйн байрлал буюу өргөрөг 2) Гадаргын өндөр 3) Рельефийн байдал 4) Далайн урсгал 5) Агаарын орчил урсгал зэргийг хэлнэ.

Уур амьсгалын бүс - Экватороос туйл руу нарны тусгалын өнцөг буурахад агаарын температур, агаарын масс, чийг тунадас зэрэг нь өөрчлөгдөнө. Үүнээс хамаарч үүсэх өргөргийн дагуу бие биенээсээ эрс ялгаатай уур амьсгалын хувьд нэг төрлийн бүс нутаг

Уур амьсгалын өөрчлөлт - Дэлхийн уур амьсгалын тогтолцоонд гарч буй өөрчлөлт (Өөрчлөлтийг наад зах нь 35-50 жил түүнээс дээш хугацаагаар тооцно)

Дэлхийн дулаарал - Хүлэмжийн хийн нөлөөгөөр дэлхийн температур аажим нэмэгдэж буй үзэгдэл

Хүлэмжийн хий - Нарнаас ирэх богино долгионт цацрагийг нэвтрүүлэх боловч дэлхийн гадаргаас ялгарах урт долгионт цацрагийг тогтоон барьдаг хий (Өөрөөр хэлбэл, шилтэй адил үүрэгтэй. Нарны гэрлийг дамжуулах боловч дэлхийн гадаргаас гарч буй дулааныг тогтоон барьдаг. Нүүрс хүчлийн хий, метан, азотын исэл, усны уур, гадарга орчмын озон, гидрофторт нүүрстөрөгчүүд, перфторт нүүрстөрөгчүүд, гексафторт хүхэр зэрэг хий орно)

Хүлэмжийн үзэгдэл - Агаар мандлын доод давхаргад хүлэмжийн хий хуримтлагдсанаас болж дэлхийн гадаргын температурын өсөх үзэгдэл



МОДУЛИЙН АГУУЛГА, АРГА ЗҮЙ

Монгол Улс газар зүйн байршил, эх газрын эрс тэс уур амьсгал зэргээс үүдэн уур амьсгалын өөрчлөлтөд хамгийн эмзэг 10 орны нэг хэмээн судлаачид үздэг. Тиймдээ ч сүүлийн жилүүдэд уур амьсгалын өөрчлөлтөөс үүдэлтэй сөрөг үр дагаврууд нэмэгдсээр байна. Тэгвэл уур амьсгалын өөрчлөлт гэж юу болох, ямар салбарууд хүлэмжийн хийг ихээр ялгаруулдаг, мөн уур амьсгалын өөрчлөлтийн Монголд үзүүлж буй нөлөө зэргийн талаар энэхүү модулийг боловсруулав.

Тогтвортой хөгжлийн боловсролын тэргүүлэх чиглэл нь уур амьсгалын өөрчлөлт (УАӨ) -ийн боловсрол юм. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол нь уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан, үр дагаврыг ойлгох, өөрчлөлтийн нөлөөнд амьдрахад дасан зохицох, илүү тогтвортой амьдралын хэв маягийг хэрэгжүүлэх талаар зохих арга хэмжээ авах боломж олгоно хэмээн үзсэн байдаг (UNESCO, 2015).

“Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол”-ыг дэмжсэн санал санаачилгыг боловсролын хууль тогтоомж, бодлогод тусгах, уур амьсгалын өөрчлөлтийн сэдвүүдийг сургалтын хөтөлбөрт тусган хэрэгжүүлж, сурагчдад мэдлэг, чадвар эзэмшүүлэх, түгээн дэлгэрүүлэх шаардлага тулгарч байна. Түүнчлэн уур амьсгалын өөрчлөлт гамшгийн (үер, ган, шуурга гэх мэт) хор уршгийг улам бүр нэмэгдүүлж, далайн усны түвшин нэмэгдэх зэрэг шинэ төрлийн эрсдэл бий болгож байгаа тул эдгээр уур амьсгалын өөрчлөлтийн үзүүлэх нөлөөлөл, эрсдэлийг бууруулахад чиглэсэн ямар арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх, хэрхэн өөрийн хувь нэмрийг оруулах талаар эргэцүүлэх нь иргэн бүрийн үүрэг болжээ. Монгол Улс газар зүйн байршил, эх газрын эрс тэс уур амьсгал зэргээс үүдэн уур амьсгалын өөрчлөлтөд хамгийн эмзэг 10 орны нэг гэж судлаачид үздэг. Тиймдээ ч сүүлийн жилүүдэд уур амьсгалын өөрчлөлтөөс үүдэлтэй сөрөг үр дагаврууд нэмэгдсээр байна. Тэгвэл уур амьсгалын өөрчлөлт гэж юу болох, ямар салбарууд хүлэмжийн хийг ихээр ялгаруулдаг, мөн уур амьсгалын өөрчлөлтийн Монголд үзүүлж буй нөлөө зэргийн талаар мэдлэг олгох юм.

“Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол” бүлэг сэдвийн агуулга

№	Хичээл	Үйл ажиллагаа	Арга зүй, арга хэрэгсэл
Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол			
1	Цаг агаар, уур амьсгалын ялгаа	Цаг агаар Цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа Дэлхийн уур амьсгалын бүс	“Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол”-ыг цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа, уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан, хүлэмжийн хийн нөлөөлөл, уур амьсгалын өөрчлөлтийг бууруулах, дасан зохицох арга хэмжээний талаарх шинжлэх ухааны агуулгыг даалгаварт суурилсан суралцахуйн загвараар удирдан зохион байгуулна.
2	Уур амьсгалын өөрчлөлт	Уур амьсгал хэрхэн өөрчлөгдөж байсан бэ? Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан ба хүлэмжийн хийн төрөл, эх үүсвэр Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар Бид юу хийж чадах вэ? Бидний оруулах хувь нэмэр	

Уур амьсгалын өөрчлөлт нь Монгол Улсын хувьд тулгамдсан асуудлуудын нэг болжээ. Тухайлбал, орон нутаг төдийгүй хот, хотын захын хороолол уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр нөлөөнд өртөмтгий, улам эмзэг болсоор байна. Монгол орны эрс тэс уур амьсгалын нөлөөгөөр өвлийн улирлыг даван туулахын тулд суурин газруудад нүүрс, шахмал түлш хэрэглэх нь улам бүр нэмэгдсэн нь амьсгалын замын өвчлөл ихсэх зэрэг эрүүл мэндийг бодит сөрөг асуудлыг үүсгэсээр байна. (АНУ-ын Олон улсын хөгжлийн агентлаг, 2017). Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагаврыг багасгах талаар бид юу хийж чадах вэ? Энэхүү модулын хүрээнд хамтдаа мэдлэг бүтээж, уур амьсгалын өөрчлөлтийн сөрөг үр асуудлыг шийдвэрлэхэд хувь нэмрээ оруулъя.

Сургалтыг удирдан чиглүүлэх суралцахуйн загвар

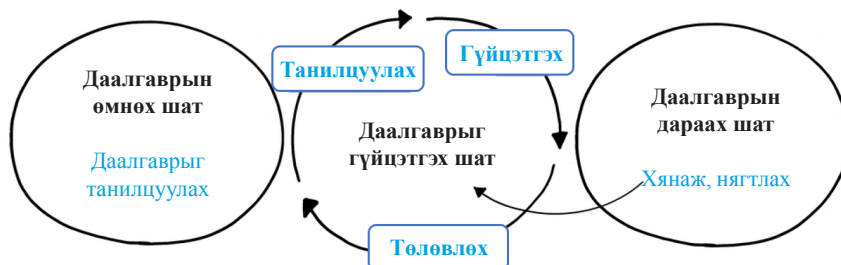
Даалгаварт суурилсан суралцахуйн загвараар энэхүү сургалтыг удирдан чиглүүлнэ.

“Даалгаварт суурилсан сургалт (Task-based learning)” гэсэн нэр томъёо нь 1980-аад оноос суралцагчдад эх хэлнээсээ гадна хоёр дахь хэл чанартай эзэмшүүлэх зорилгоор сургалтад анх нэвтэрчээ. Багшийн өгсөн даалгаврыг биелүүлэхийн тулд сургалтад оролцогчид сурч буй зорилтот хэлээ янз бүрийн нөхцөлд ашиглах бөгөөд ингэснээр сурч мэдсэн зүйлээ бодит амьдрал дээр шилжүүлэх боломжтой болно гэж үзсэн байна.

Даалгаварт суурилсан сургалтын талаарх олон бүтээлүүд байдаг боловч хамгийн алдартай нь Жэйн Уиллис (Jane Willis) -ын 1996 онд гаргасан “Task-based Learning for Framework” номонд танилцуулсан уг аргазүйн талаарх тодорхойлолт, загвар болно. Уламжлалт багш төвтэй, дүрэм, онолыг чухалчлан заадаг арга барилаар сурсан оролцогчид бодит амьдрал дээр сургуульд мэдэж авсан онол дүрмээ хэрэглэж чадахгүй байна хэмээн үзэж, энэхүү арга зүйгээр хичээл сургалтыг зохион байгуулах хэлбэр түгэн дэлгэрчээ.

Даалгаварт суурилсан сургалт нь тодорхой үр дүнд хүрэхийн тулд бодит амьдралд үүсдэг нөхцөл байдалд тулгуурласан даалгавар гүйцэтгэхийг хэлнэ.

Даалгаварт суурилсан суралцахуйн загвар



1. **Даалгаврын өмнөх шат (Pre-task)** - Багш сургалтад оролцогчдод даалгаврын зорилго болон даалгавар гүйцэтгэсний дараа ямар үр дүнд хүрэхийг танилцуулна. Оролцогчид өмнөх мэдлэгээ эргэн санах, мөн шинэ мэдлэг, ойлголтыг олж авна.
2. **Даалгаврыг гүйцэтгэх шат (During-task)** – Сургалтад оролцогчид бие даан болон хосоороо эсвэл багаараа даалгавраа хийж гүйцэтгэнэ. Даалгавраа гүйцэтгэсний дараа тэд хэрхэн хийсэн болон ямар дүгнэлт, үр дүнд хүрснээ тайлбарласан тайлан бэлтгэнэ. Энэ үед сургагч багш сургалтад оролцогчдод зөвлөгөө өгөх, хянах байдлаар дэмжлэг үзүүлнэ.
3. **Даалгаврын дараах шат (Post-task – Review)** - Хамгийн сүүлийн үе бол дүрэм, онолд тулгуурласан үе шат юм. Даалгаварт ямар дүрэм, онол, үг хэллэг, нэр томьёо, ухагдахуун хэрэглэгдсэнийг тодорхойлно.

Даалгаварт суурилсан сургалтад хичээлийн ямар үе шатад хэрэглэхээс хамааруулан эхлүүлэх даалгавар, бататгах даалгавар мөн үнэлэх шалгах даалгаврыг ашиглана гэсэн үг юм.

- Эхлүүлэх даалгавар нь шинэ хичээлийг багш эхэлж заахгүйгээр сургалтад оролцогчид шууд даалгавар гүйцэтгэж суралцдаг тул тэдэнд уншиж ойлгох мэдээллийг хангалттай өгч шаардлагатай дэмжлэг үзүүлнэ.
- Бататгах даалгаврын хувьд сурсан мэдлэг, чадвараа төрөл бүрийн асуудал шийдвэрлэх тохиолдолд хэрэглүүлэхийг чухалчилдаг. Иймд бататгах даалгавар нь оролцогчдын хувьд сонирхолтой, түүнийг шийдвэрлэхэд мэдлэгээ хэрэглэх арга замыг сонгох боломжтой байвал зохимжтой.
- Үнэлэх шалгах даалгавар нь оролцогчдын юу сурсныг олж илрүүлэхэд чиглэнэ. Хичээлийн төгсгөлд үнэлгээ хийх хэрэгтэй ба өөрийн үнэлгээ, эсвэл үе тэнгийнхний үнэлгээ хийх нь тохиромжтой. Үнэлгээнд суралцагчийн оролцоог хангаснаар суралцахуйн үндсэн зорилгоо ойлгож, өөрийгөө оношилж, мэдсэн, мэдээгүй байгаагаа нөхөж авах, бие даан ажиллах арга барилд суралцана.

Аль ч тохиолдолд даалгавраар санаа бодлоо чөлөөтэй илэрхийлэх, сэтгэх, асуудалд өөрийн байр сууринаас хандан шийдвэр гаргах, аливаа зүйлийг уялдаа холбоонд нь авч үзэх боломжийг олгодог байх нь чухал.

“Даалгаварт суурилсан сургалт”-ын хамгийн чухал зүйл нь чанартай даалгавар бөгөөд суралцагчдын ажиллах даалгавар дараах хэдэн шинж чанартай байна.

- Даалгавар нь дүрэм, онолоос илүү утга, агуулгад анхаарна.
- Даалгавар тодорхой үр дүнтэй байхаас гадна даалгаврын гүйцэтгэл нь чухал нөлөөтэй байна.
- Даалгавар нь суралцагчдыг илүү бодит амьдралд ойр асуудлуудыг шийдэхэд чиглэнэ.
- Суралцагчид даалгавраа гүйцэтгэхэд хэрэгцээтэй материал, эх сурвалжуудаа сонгон хэрэглэнэ.



СЭДЭВ 1. ЦАГ АГААР, УУР АМЬСГАЛЫН ЯЛГАА

Сүүлийн 170 жилд дэлхийн гадаргуу дээрх температур 1.09 хувиар өссөн байхад Монголд сүүлийн 80 жилийн хугацаанд 2.25 хувиар өссөн нь дэлхийн дунджаас хоёр дахин их байна гэсэн үг. Үүний улмаас Монгол улсын нийт нутаг дэвсгэрийн 76,9 хувь нь цөлжилтөд нэрвэгдэж, 45 хувь нь хүнд болон нэн хүнд хэлбэрээр цөлжсөн байна.

*Монгол Улсын Ерөнхийлөгч У.Хүрэлсүх
НҮБ-ын уур амьсгалын өөрчлөлтийн суурь конвенцийн талуудын
26 дугаар бага хурлын урьдчилсан хэлэлцүүлэг. 2021.10.21*

Чиглүүлэх асуултууд:

- Уур амьсгал гэж юу вэ?
- Уур амьсгал болон цаг агаарын ялгаа юу вэ?
- Монгол орны уур амьсгалын онцлог
- Монгол орны газарзүйн байрлалын уур амьсгалд үзүүлэх нөлөөлөл

Түлхүүр үг: уур амьсгал, цаг агаар, агаарын даралт, байгал, газарзүйн байрлал

Бие даан болон хамтран гүйцэтгэх үйл ажиллагаа:

1. Уур амьсгал гэж юу вэ? гэсэн асуултын дагуу хүн бүр богино эргэцүүлэл бичих эсвэл зурах даалгаврын аль нэгийг сонгож гүйцэтгэнэ.
2. Оролцогчдын тооноос хамааран хөзөр эсвэл өнгийн цаас сугалах аргаар 4 хүнтэй багт хуваан баг тус бүр унших материалд заасан уур амьсгал

болон цаг агаар сэдвийн аль нэгийг сонгон авч бэлдсэн агуулгын дагуу танилцуулга бэлтгэнэ.

1-р баг: Уур амьсгал гэж юу вэ?

2-р баг: Цаг агаар гэж юу вэ?

3-р баг: Цаг агаар болон уур амьсгалын ялгаатай онцлог байдал

4-р баг: Монгол орны газарзүйн байрлалын уур амьсгалд үзүүлэх нөлөөлөл

5-р баг: Монгол орны уур амьсгал цаг агаарын онцлог байдал

3. Чиний аж амьдралд цаг агаар хэр их нөлөөлдөг вэ? Өдөр тутамдаа өмсөх хувцсаа тохируулахаас эхлээд мал сүргээ хааш нь бэлчээх, тарьсан ногоогоо услах, аялал зугаалга хийх, цаг уурын аюултай үзэгдлээс хамгаалах зэргээр цаг агаарын мэдээг өдөр тутмын амьдралдаа ашиглах нь ямар эрсдэлээс сэргийлэх талаар жишээ бэлдэж, багтаа танилцуулаарай.
4. Цаг агаарын мэдээллийг эрчим хүч, барилга, нисэх тээвэр, усан тээвэр, аж үйлдвэр, хөдөө аж ахуйд ашиглахгүй бол ямар хүндрэл учирч болох талаар өөрийн мэдэх нэг нэг жишээг бичнэ үү.

АЛХАМ 1. ДААЛГАВАРТАЙ ТАНИЛЦАХ, БҮЛЭГТ ХУВААГДАХ

- Хөзөр эсвэл өнгийн цаас сугалах аргаар багт хуваагдаж, баг тус бүр уншиж судлах материалуудыг сонгон авна. Багш сонгосон агуулгын талаар танилцуулга бэлтгэх даалгаврыг гүйцэтгэх арга, аргачлалыг танилцуулна.
- Багш сургалтад оролцогчдод даалгаврын зорилго болон даалгавар гүйцэтгэсний дараа ямар үр дүнд хүрэхийг танилцуулна. Оролцогчид өмнөх мэдлэгээ эргэн санах, мөн шинэ мэдлэг, ойлголтыг олж авна. Багш цаг агаар, уур амьсгалын талаар өөрийн амьдралд тохиолдсон бодит жишээг бусадтайгаа хуваалцах сэтгэгдэл бичих, зурах боломжийг бүрдүүлж стикер цаас тараан өгнө. Дараа нь сурагчдын гаргасан уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаар жишээг бүлэглэх, эрэмбэлэх замаар бүлгийн хэлэлцүүлэг хийх, цаашид уур амьсгалын тулгамдсан асуудлуудыг хэрхэн шийдвэрлэх тухай сэдвийг боловсруулж, багуудад асуултыг хуваарилна.

АЛХАМ 2. БАГААР ХАМТРАН СУРАЛЦАХ, ОРОЛЦОГЧДЫН ХАРИЛЦАХ, ХАМТРАХ ҮЙЛИЙГ ХЯНАХ

- Багш багуудад том цаас тарааж өгнө.
- Баг бүрд сонгосон асуудлын хүрээнд хялбаршуулсан мэдээллийг өгнө.
- Баг бүр сонгон авсан агуулгын талаар танилцуулга бэлтгэнэ.
- Даалгавраа гүйцэтгэсний дараа тэд хэрхэн хийсэн болон ямар дүгнэлт, үр дүнд хүрснээ тайлбарлан хэлэлцүүлнэ.

АЛХАМ 3. СУРСНАА ДҮГНЭХ, ОРОЛЦОГЧДЫН ХУВЬ НЭМРИЙГ ХЭМЖИХ

Тоглоом тоглох

Цаг агаарын үзэгдлийг харуулсан картыг ашиглан тоглоно. Тоглоом удирдагч 2 хүн байна. Бусад нь зураг зурж оролцоно.

Тоглоом удирдагч. Картыг хослуулан үзүүлж, цаг агаарын мэдээ гаргана. Жишээ нь: Нартай, цэлмэг, халуун гэх мэт

Оролцогч. Цаг агаарын мэдээнд тохируулж өмсөх хувцсаа зурж эсвэл бичиж үзүүлнэ. Хувцсаа тохируулж өмсөхгүй бол эрүүл мэндэд ямар нөлөөтэй болох талаар ярилцана.



АЛХАМ 4. ҮНЭЛЭХ ДААЛГАВАР

Цаг агаарын ажиглалт хийх, тэмдэглэл хөтлөх

7 хоног цаг агаарын ажиглалт хийж, таних тэмдэг ашиглан тэмдэглэл хөтлөөрэй. Жишээ нь: 2022 оны 06 дугаар сарын 19-ний 16-22 цаг хүртэлх цаг агаарын мэдээ. Бүрхэг байна. Бороо орно. Салхи баруун хойноос 2-5 м/сек. Агаарын температур 16°C. Агаарын чийгшил 95%. Агаарын даралт 861 гектопаскаль байлаа. Энэ мэдээллийг хүснэгтэд тэмдэглэв.

Эх сурвалж: <http://w.tsag-agaar.gov.mn/forecast/weather-forecast/6hours>. Энэ хаягаар орж цаг агаарын талаар мэдээлэл аваарай. Цаг агаарын ажиглалт, мэдээллийг хүснэгтэд бичсэн байдлаар тэмдэглэлд яагаад хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг дүгнэж ярилцаарай.

Цэлмэг	○
Үүлэрхэг	◐
Бүрхэг	●
Бороо	⋮
Цас	✖
Хяруу	⌊
Мөндөр	△
Манан	≡
Шүүдэр	⋈
Салхи	↗
Аянга	⚡
Цасан шуурга	✖➔

Гариг	Сар өдөр	Температур (°C)	Агаарын даралт (гектопаскаль)	Үүлшил	Чийгшил	Тунадас (мм)	Салхи	Цаг агаарын үзэгдэл
Ням	06.19	16	861	●	95%	::	↘ 2- 5м/сек	Ус ихтэй бороо орсон

Гариг	Сар өдөр	Температур (°C)	Агаарын даралт (гектопаскаль)	Үүлшил	Чийгшил	Тунадас (мм)	Салхи	Цаг агаарын үзэгдэл



СУРГАГЧ БАГШИД ЗОРИУЛСАН ЗӨВЛӨМЖ

Даалгаварт суурилсан сургалтыг хэрэгжүүлэхэд багш дараах зүйлийг анхаарна.

1. Судлагдахуун бүрийн онцлогоос шалтгаалж хичээлийн үе шат бүр өөр өөр байх ба заавал даалгаврын өмнөх, даалгаврыг гүйцэтгэх, даалгаврын дараах гэсэн үе шатаар хичээлийг төлөвлөх албагүй. Гол нь шинэ агуулгыг эзэмших, эзэмшсэн мэдлэгээ дараагийн даалгавар гүйцэтгэхэд хэрэглэх, бататгах үе шатуудыг төлөвлөх нь чухал.
2. Сургалтад оролцогчид багшийн өгсөн даалгаврын эрэлт хэрэгцээ, ач холбогдол, үнэ цэнийг ойлгоогүй эсвэл сонирхолыг нь татаагүй бол үйл ажиллагаанд татагдан оролцохгүй тул хичээл сургалтаа үр дүнтэй зохион байгуулахын тулд даалгаврын тавил ба түүнийг хэрэгжүүлэх үйлүүд нь тэдний сурах хэв шинжид тохирсон, эсвэл сул хөгжсөн чадваруудыг хөгжүүлэхэд чиглэгдсэн даалгавруудыг сургагч багш түлхүү боловсруулах замаар суралцах үйлийг дэмжих хэрэгтэй.

3. Даалгаврыг амжилттай гүйцэтгэж дуусгасан, сурсан зүйлээ оновчтой хэрэглэсэн, ур чадвараа харуулсан, ахиц дэвшил гарч буйгаа мэдрүүлсэн гэх мэт тэдэнд илэрч буй эерэг өөрчлөлтүүдийг олж харах хэрэгтэй.
4. Даалгаврыг гүйцэтгэж байх үед тэдний гаргасан алдааг чухалд авч үзэхгүй, үнэлгээ өгөхгүй, харин алдаанаас суралцах боломжийг бүрдүүлж өгөх нь чухал.
5. Багш нар хамтарч ажиллан сурах үйлийг дэмжсэн даалгаврын сантай болох нь чухал.
6. Хүлэмжийн хийн ялгарлыг багасгахын тулд тухайн салбар юу хийж болох талаар санал дэвшүүлэх зэргээр бүтээлч сэтгэхүйг хөгжүүлэх талаар анхаарч ажиллана.



УНШИЖ СУДЛАХ МАТЕРИАЛ

Шинэ хичээлийг багш эхэлж заахгүйгээр сургалтад оролцогчид шууд даалгавар гүйцэтгэж суралцдаг тул тэдэнд уншиж ойлгох мэдээллийг нэмэлт материал байдлаар урьдчилан бэлтгэж өгсөн байна.

1. Цаг агаар: Цаг агаар бол тодорхой богино хугацааны агаар мандлын байдал юм. Температур, салхи, үзэгдэл, чийг, даралт, үүлшил, алсын бараа зэрэг олон элементүүдийг хамарна. Цаг агаар байнга өөрчлөгдөж байдаг. Цаг агаар яагаад үргэлж өөрчлөгдөж байдаг вэ? Цаг агаар өөрчлөгдөхөд

1) агаарын масс 2) агаарын фронт 3) агаарын даралтын өөрчлөлт зэрэг хүчин зүйл нөлөөлдөг. Температур чийг, тунгалагжилт зэрэг физик шинжээрээ харьцангуй нэгэн төрлийн их хэмжээний орон зайг эзэлсэн агаарыг агаарын масс гэнэ. Агаарын масс нь оршин буй нутаг дэвсгэрийнхээ цаг агаарын шинжийг тодорхойлно. Температураас нь хамаарч дулаан ба хүйтэн гэж ялгана. Дэлхий дээр дөрвөн төрлийн агаарын масс оршино (Хүснэгт 1.1).

Хүснэгт 1.1. Агаарын массын шинж

Агаарын масс	Ялгаа	Шинж төлөв
Экваторын		Жилийн турш халуун, чийглэг
Дулаан орны	Далайн	Харьцангуй чийглэг, дулаан
	Эх газрын	Халуун, хуурай, тоосорхог
Сэрүүн орны	Далайн	Өвөл харьцангуй дулаан, чийглэг, зун нь харьцангуй сэрүүн чийглэг
	Эх газрын	Өвөл нь хүйтэн хуурай, зундаа халуун, хуурай, тоосорхог
Туйлын (арктикийн)		Жилийн турш хүйтэн, хуурай, тунгалаг

Температур, чийг, даралт зэргээрээ хоёр өөр агаарын масс “уулзах” юм уу нэг нь нөгөөгөө “хөөх” үед цаг агаар өөрчлөгдөнө. Жишээ нь: Сэрүүн оронд туйлын агаарын масс шилжин ирэхэд тэнгэр цэлмэг болж цаг агаар хүйтэрнэ. Харин зун

эх газрын дулаан агаарын масс шилжиж ирэхэд цаг агаар хуурай халуун болно гэх мэт. Манай оронд өвөл туйлын агаарын масс шилжин ирэхэд хүйтэрнэ (Зураг 1.1).



Зураг 1.1. Агаарын масс

Хоёр өөр агаарын массыг зааглаж буй хил зааг уулзварыг агаарын фронт гэнэ. Агаарын фронтыг хүйтэн ба дулаан гэж ялгана (Зураг 1.2). Хүйтэн агаарын зүг дулаан агаар шилжин ирэх үед дулаан фронт үүснэ. Дулаан фронт үүсэхэд хур тунадас орж, цаг агаар дулаарна. Харин дулаан агаарын зүг хүйтэн агаар шилжин ирэхэд хүйтэн фронт үүснэ. Энэ үед аадрын үүл үүсэж тунадас орно. Цаг агаар хүйтэрнэ. Манай оронд хавар дулаан, намар хүйтэн фронт үүснэ.



Зураг 1.2. А. Дулаан фронт Б. Хүйтэн фронт

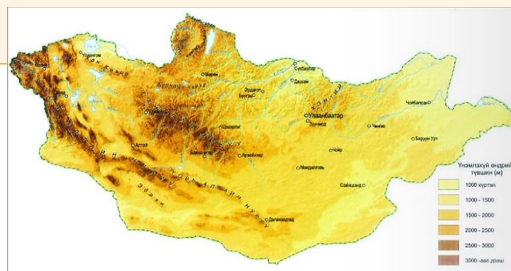
Цаг агаар өөрчлөгдөхөд агаарын даралт бас нөлөөлнө. Агаарын даралт бага үед агаар газрын гадаргаас дээш хөөрч хөрөн, үүл үүсэж тунадас орох нөхцөл бүрдэнэ. Харин агаарын даралт их үед агаар ямагт уруудах хөдөлгөөнд орж температур нэмэгдэх тул үүл арилан тэнгэр цэлмэг болно.

МОНГОЛ ОРНЫ УУР АМЬСГАЛЫН ОНЦЛОГ

Монгол орны гадаргын дундаж өндөр д.т.д 1580 м байдаг, газар нутгийн 80% нь д.т.д 1000 м-ээс дээш өндөртэй, далайгаас 1000 гаран км алслагдсан зэрэг нь уур амьсгал хуурай, сэрүүн байх нөхцөл болжээ.



Хавар, намрын улиралд цаг агаар тогтворгүй, салхи шуургатай, огцом өөрчлөгддөг онцлогтой.



Зураг 1.3. Монгол орны уур амьсгалын онцлог

Уур амьсгал: Аливаа газар, нутгийн цаг агаарын олон жилийн дундаж төлөв байдлыг уур амьсгал (climate) гэнэ. Уур амьсгал наад зах нь 35-50 жилийн цаг агаарын шинж чанарыг авч үздэг.

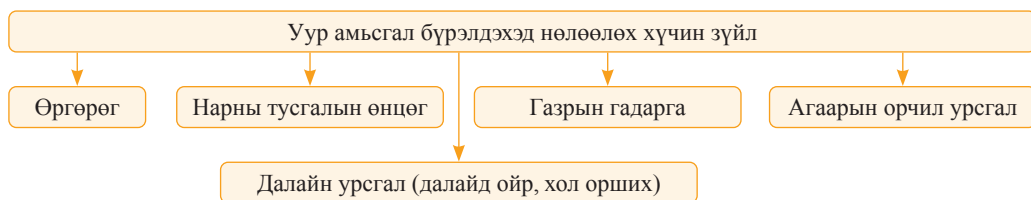
2. Цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа

“Маргааш бороо орох нь, өчигдөр шороон шуурга болсон, өнгөрсөн жилийн 7 дугаар сард их халуун байсан” гэдэг нь бүгд л цаг агаарын тухай ярьж байгаа хэрэг. Харин уур амьсгал нь цаг агаараас өргөн хүрээтэй ойлголт юм. Уур амьсгал гэж юу вэ? Цаг агаараас ямар ялгаатай вэ?

Манай орон жилийн дөрвөн улиралтай, сэрүүн уур амьсгалтай. Энэ төлөв байдал хэдэн өдрийн эсвэл сарын дараа өөрчлөгдөх үү? Эндээс харвал цаг агаар богино хугацаанд хувирч өөрчлөгддөг бол уур амьсгал нь урт удаан хугацаанд тогтвортой байна.

Цаг агаар болон уур амьсгалыг тодорхойлоход температур, агаарын даралт, салхи, хур тунадас, чийгшил зэрэг элементүүдийг хэмжих ба богино хугацааны хэмжилт нь цаг агаарыг, урт хугацааны хэмжилт нь уур амьсгалыг тодорхойлно. Цаг агаарын олон жилийн төлөв байдлыг *уур амьсгал* гэнэ. Уур амьсгал наад зах нь 35-50 жилийн цаг агаарын төлөв байдлыг авч үздэг.

Зарим газар халуун дулаан, зарим нь сэрүүн, өөр нэг газар хүйтэн гэх зэргээр уур амьсгал ялгаатай байдаг. Үүнд юу нөлөөлөх вэ? Тухайн газар орны уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход тодорхой хүчин зүйл нөлөөлдөг. Манай орон х.ө. $41^{\circ} 35'$ -аас х.ө. $52^{\circ} 09'$ –ын хооронд оршдог учир сэрүүн уур амьсгалтай. Хэрэв манай орон экватор орчим байсан бол халуун уур амьсгалтай байх байв. Тухайн газар орны газарзүйн байрлал, өргөрөг, нарны тусгалын өнцөг, газрын гадарга, ус ба хуурай газрын хуваарилалт, далай тэнгис, агаарын орчил урсгал зэрэг хүчин зүйл уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход нөлөөлнө (Зураг 2.1).



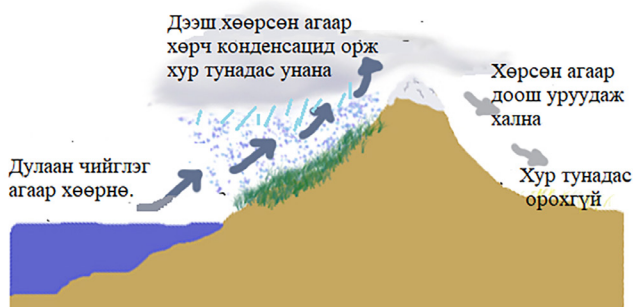
Зураг 2.1 Уур амьсгалыг бүрдүүлэгч хүчин зүйл

Өргөрөг ба нарны тусгалын өнцөг. Агаарын температур нарны илч дулаан буюу нарны цацрагаас хамаарна. Дэлхий бөмбөрцөг хэлбэртэй учир нарны цацраг экватор орчимд эгц тусах ба экватораас холдох тутам ташуу тусна. Иймд экваторт ойр орших тутам нарны илч гэрлийг ихээр хүлээж авах тул халуун дулаан, экватораас холдох буюу өргөрөг нь ихсэх тутам нарны илч багасаж сэрүүн хүйтэн болдог (Зураг 2.2).



Зураг 2.2. Нарнаас ирэх илч дулаан өргөргөөс хамаарах нь

Гадаргын нөлөө. Агаарын температур ба тунадас нь тухайн газрын орших өндрөөс хамаарна. Өндөр ихсэхэд агаарын температур буурна (Хүснэгт 2.1). Гадарга хур тунадасны хуваарилалтад нөлөөлнө (Зураг 2.3).



Зураг 2.3 Газрын гадарга ба хур тунадасны хуваарилалт

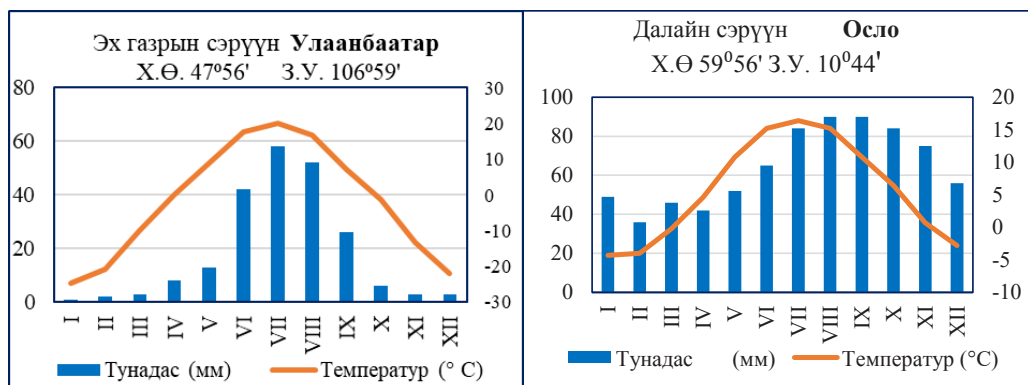
Уул өөд өгсөхдөө чийг агуулсан дулаан агаар хөрч конденсацид орж хур тунадас унана. Уул давахдаа хөрсөн агаар уруудаж эсрэгээрээ халах тул хур тунадас унахгүй.

Хүснэгт 2.1. Гадаргын өндөр ба агаарын температурын хамаарал

Гадаргын өндөр ба агаарын температурын хамаарал	Тайлбар
	100 м-т 0.6°C-аар буурдаг зүй тогтолтой. 750 м-т агаарын температур 22°C байна. 1750 м-т агаарын температур хэдээр буурах вэ? Тэнд агаарын температур хэдэн градус ($^{\circ}\text{C}$) байх вэ? 1750 м- 750 м = 1000 м 100 м-----0.6°C $x = (1000 \text{ м} * 0.6^{\circ}\text{C}) / (100 \text{ м})$ 1000 м---- $x = 6^{\circ}\text{C}$-аар буурна. $22^{\circ}\text{C} - 6^{\circ} = 16^{\circ}\text{C}$ (1750 м өндөрт агаарын температур 16°C байна.) 2750 м, 3750 м-т агаарын температур хэрхэн өөрчлөгдөхийг тооцоолж олоорой.

Далай тэнгисийн нөлөө. Ус дулааныг их шингээж, мөн тэр хэмжээгээр удаан хөрдөг. Иймд далай тэнгис агаарын температурын их, багын зөрөөг багасгана. Эх газрын төв хэсэгт, далай тэнгисээс хол орших газар нутагт зун нь их халж, өвөлд нь их хүйтэрдэг бөгөөд хур тунадас бага орно. Улаанбаатар ба Осло хотын уур амьсгалын диаграммыг уншаарай. Графикаар температурыг, багана диаграммаар хур тунадсыг харуулжээ (Зураг 2.4).

Улаанбаатар х.ө. $47^{\circ}56'$ –д, Норвегийн нийслэл Осло х.ө. $59^{\circ}56'$ –д байгаа нь 12° –аар хойшоо байрлаж байна. Энд нарны тусгалын өнцөг Улаанбаатараас бага өнцгөөр тусах боловч өвөл нь манайхаас дулаан, чийглэг (1 дүгээр сард -4.3°C), зун нь арай сэрүүн тунадас ихтэй (7 дугаар сард 16.4°C) байгаа нь уур амьсгалын диаграммаас харагдаж байна. Өргөргийн байрлалын хувьд Улаанбаатар илүү дулаан байх учиртай байхад 1 дүгээр сард -24°C өвөл илүү хүйтэн, 7 дугаар сард 20°C буюу өвөл зуны температурын зөрөө их, хур тунадас багатай байгаагийн шалтгаан юу вэ? (Зураг 2.4).

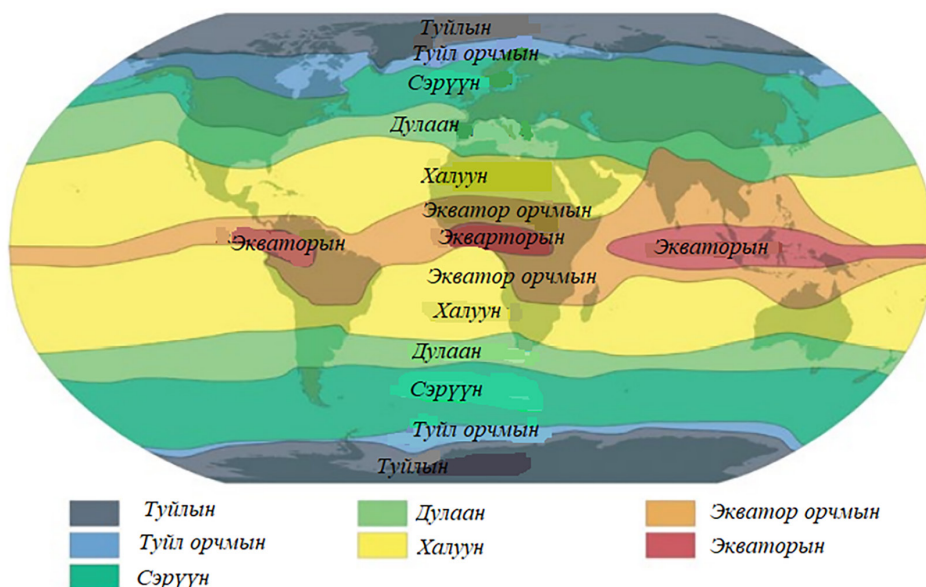


Зураг 2.4. Улаанбаатар ба Осло хотын уур амьсгалын диаграмм

Улаанбаатар хот эх газрын төвд орших учир далай тэнгис нөлөөлөхгүй хуурай газар хурдан халж, хөрдөгтэй холбоотой температурын зөрөө их, хур тунадас багатай эх газрын сэрүүн уур амьсгалтай. Харин Осло Улаанбаатараас хойш орших боловч баруун эргээр нь далайн дулаан урсгалтай учир өвөл нь зөөлөн чийглэг дулаан, зун манайхаас сэрүүн чийглэг байна. Энэ нь далай тэнгис халуун хүйтний зөрөөг багасгаж, уур амьсгалыг зөөлрүүлдэгтэй холбоотой. Далайн эрэг орчмын газруудын уур амьсгалд далайн урсгал нөлөөлдөг.

3. Дэлхийн уур амьсгалын ялгаа

Нарны тусгалын ялгаанаас болоод дэлхийн гадарга дээрх дулааны хэмжээ нь экватораас туйл руу болох тутам багасдаг болохыг та нар мэдэх билээ. Дулааны энэ ялгаанаас дэлхийн уур амьсгалын бүс үүсдэг. Үүнд экваторын, халуун (2), сэрүүн (2), туйлын (2) гэсэн уур амьсгалын үндсэн 7 бүс, эдгээрийн хооронд 6 шилжилтийн бүсийг ялгадаг. Экватор орчмын(2), дулаан (2), туйл орчмын (2) гэсэн завсрын бүсүүд байна (Зураг 1.7). Энэ ангиллыг Оросын цаг уур судлаач Б.П. Алисов агаарын массын үндсэн хэв шинжийн улирлын хуваарилалтад үндэслэн гаргажээ (Батчулуун, 2018).



Зураг 3.1. Дэлхийн уур амьсгалын бүс Эх сурвалж: (Бердин и др., 2018)

Экваторын уур амьсгалын бүс: Улирлын ялгаагүй, жилийн турш халуун чийглэг байна. Энд экваторын агаарын масс зонхилдог. Агаарын температур 26°C - 28°C , жилийн турш хур тунадас ихтэй (1500 -3000 мм). Конго мөрний сав, Гвинейн булан, Өмнөд Америкийн хойд хэсэг Амазоны нам дор газар, Зондын арлууд энэ бүсэд багтана (экватораас х.ө. 5° - 8° , ө.ө. 4° - 11° хооронд).

Экватор орчмын уур амьсгалын бүс: Экваторын уур амьсгалын бүсийн хоёр талд х.ө. 15° , ө.ө. 20° хүртэлх өргөн зурвас нутагт оршдог. Агаарын масс улирлаар солигдоно. Өвөл, зун гэсэн хоёр улиралтай. Зун чийглэг халуун, өвөл хуурай дулаан. Дундаж температур нь 15°C -аас 32°C . Зундаа 1000-2000 мм тунадас унана. Азийн өмнөд болон зүүн өмнөд, Хойд Америкийн өмнөд хэсэг, Карибын тэнгисийн арлууд, Өмнөд Америкийн хойд хэсэг, Бразилийн тэгш өндөрлөг, Австралийн хойд, Африкийн төв хэсэг, Номхон далайн арлууд энд орно.

Халуун уур амьсгалын бүс: Экватор орчмын бүсийн хоёр талд х.ө. 33° ө.ө. 30° -ын хооронд оршино. Зун агаарын температур 30°C . Сахарын цөлд 45°C - 50°C хүртэл халдаг. Өвлийн дундаж температур 10°C . Эх газрын төв хэсгээр өдөр шөнийн температурын зөрөө их. Сахарт өдөр нь 40°C байхад шөнө 18°C хүрэх жишээтэй. Агаарын их даралтын бүсэд орших учир хур тунадас бага.



Далайн эрэг орчмын нутгууд өвөл нь хуурай халуун, зун нь чийглэг халуун байдаг. Энэ нь далай ба эх газрын хооронд улирлаар чиглэлээ сольдог муссон

салхитай холбоотой. Муссон нь өвөл эх газраас далай руу, зун нь далайгаас эх газар руу салхилдаг учир зун хур тунадас орно. Жишээ нь Энэтхэгт 1 ба 2 дугаар сард үүлгүй, хур бороогүй хуурай цаг агаар зонхилно. 5 дугаар сарын дунд үеэр өдрийн дундаж температур нь 33°C байх ба үдээс хойш 43°C –аас 48°C хүртэл халдаг байна. 6 дугаар сарын эхний хагаст маш хуурай халуун байснаа цаг агаар гэнэт өөрчлөгдөнө. Энэтхэгийн далайгаас чийглэг, хүйтэн агаар түрэн орж ирж, бороо асарч эхэлнэ. Энэ нь зуны муссон эхэлж байгаагийн шинж. Энэхүү тааламжтай үеийг тэсэн ядан хүлээж байсан хүмүүс муссон эхэлсний баяр наадам хийдэг уламжлал Энэтхэгт бий. Зуны муссон эхэлснээс хойш гурван сарын турш бараг өдөр болгон бороо ордог.



Дулаан бүс: Энэ бүс нь х.ө. ба ө.ө. 30°

$^{\circ}$ –аас 45° хооронд өөрөөр хэлбэл халуун ба сэрүүн бүсийн хооронд байрлана. Ихэвчлэн халуун зун, нэлээд сэрүүн өвөлтэй. Дулаан уур амьсгал нь дотроо бас ялгаатай. Агаарын температур зун 22°C , өвлийн улиралд -3°C –аас дээш байна. Заримдаа -15°C хүрдэг. Эх газрын төв хэсгээр өвөл агаарын температур -5°C – 10°C , зун $+27^{\circ}\text{C}$ байх ба хур тунадас багатай. Эх газрын эргээр зүүн далайн дулаан уур амьсгалтай. Газар дундын тэнгис орчмын нутаг (Пиреней, Балкан, Апеннины хойг) Өмнөд Африк, Австралийн баруун өмнөд, Калифорнийн өмнөд хэсэгт өвөл нь зөөлөн (0°C –ээс дээш) чийглэг, зун нь хуурай халуун байдаг. Үүнийг “Газар дундын тэнгисийн уур амьсгал” гэж нэрлэдэг. Энэ нь халуун орны ба сэрүүн орны агаарын массын шилжилтийн үр дүнд бүрэлдэн тогтжээ.

Сэрүүн уур амьсгалын бүс: Дулаан бүсээс хойш урагш, хоёр тийш дэлхийн гадаргад ирэх дулааны хэмжээ багасаж сэрүүн бүс эхэлнэ (х.ө. ба ө.ө 40° – 45° $^{\circ}$ –аас хойд, өмнөд туйлын цагираг хүртэл үргэлжилнэ). Хамгийн дулаан сарын температур нь $+10^{\circ}\text{C}$ –аас дээш байх газрууд энэ бүсэд багтана. Ийм сар нь дэлхийн хойд хагасад 7 дугаар сар, харин өмнөд хагасад 1 дүгээр сар байдаг. Ингэхлээр сэрүүн бүс дэлхийн хойд ба өмнөд хагаст тус бүр үүснэ. Сэрүүн бүсийн хамрах нутгийг авч үзвэл дэлхийн бөмбөрцгийн хойд хагаст талаас илүү хувийг хуурай газар, өмнөд хагаст 98 хувийг далай эзэлдэг. Энэ бүсэд жилийн дөрвөн улирал ээлжилнэ. Баруун зүгийн салхи зонхилох ба эх газрын төв хэсгээр хур тунадас багавтар бөгөөд далайн дулаан урсгалын нөлөөгөөр эргийн нутгаар тунадас ихэснэ.

Туйл орчмын уур амьсгалын бүс: Энэ бүс нь дэлхийн хойд ба өмнөд хагасад арктик ба сэрүүн уур амьсгалын бүсүүдийн хооронд байрладаг. Зуны улиралд сэрүүн агаарын масс, өвөл арктикийн агаарын масс зонхилно. Зун богинохон ба хүйтэн 7 дугаар сард, өдрийн цагаар агаарын температур 15°C –аас дээш гарах нь ховор, шөнө 0°C – 3°C хүрнэ.

Өвөл агаарын температур өдөр, шөнөдөө -35-45 хэм байна. Тундрын болон ойт тундр эзэлдэг, хөрс нь мөнх цэвдэг, ургамал ба амьтан ховор. Орос, Канадын хойд хэсэгт, Аляска (АНУ), Өмнөд Гренланд, Европын туйлын хойд хэсэг багтана.

Туйлын уур амьсгалын бүс: Х.ө. 70°, ө.ө. 65°-аас хойд ба өмнөд туйл хүртэлх нутгийг хамарна. Арктикийн агаарын масс зонхилно. Жилийн турш хүйтэн тул цас мөс хайлахгүй. Жилийн турш агаарын даралт их тул тэнгэр цэлмэг, хур тунадас багатай. Зуны температур 0°C-аас хэтрэхгүй, өвөл -20°C-аас -40°C байна. Өмнөд туйлд хатуу ширүүн хүйтэн уур амьсгалтай. Өвөл агаарын температур -60°C-аас -70°C, зун -30°C-аас -50°C байна.

Хэдийгээр уур амьсгалын дээрх бүсүүдийг ялган үзэх боловч нэг бүс дотор багтах газрууд ч уур амьсгалын нөхцөл өөр өөр. Тухайлбал, зарим газар чийглэг халуун байхад нөгөө нь хуурай халуун, нэг хэсэг нь чийглэг хүйтэн байхад зарим нь хуурай хүйтэн байх жишээтэй. Жишээ нь: халуун бүсэд орших боловч Сахарын цөл халуун хуурай уур амьсгалтай байхад Амазонкийн нам газар чийглэг дулаан байдаг. Мөн аль бүсэд оршихоос үл шалтгаалан өндөр ууланд өвөрмөц уур амьсгалын нөхцөл бүрддэг.



СЭДЭВ 2. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТ

Уур амьсгалын өөрчлөлт бол дэлхийн хүн бүрд хамаатай асуудал юм.

Чиглүүлэх асуултууд:

- Уур амьсгалын өөрчлөлт гэж юу вэ?
- Уур амьсгалын өөрчлөлт хэр хурдацтай явагдаж байна вэ?
- Дэлхийн дулаарал гэж юу вэ?
- Уур амьсгалын өөрчлөлт юунаас үүдэлтэй вэ?
- Хүлэмжийн хий гэж юу вэ?
- Уур амьсгалын өөрчлөлт Монгол улсад хэрхэн нөлөөлж байна вэ?.

Түлхүүр үг: Уур амьсгалын өөрчлөлт, дэлхийн дулаарал, хүлэмжийн хий, эрчим хүчний хэмнэлт

Бие даан болон хамтран гүйцэтгэх үйл ажиллагаа:

1. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн сөрөг нөлөөллийг арилгахад миний оруулах хувь нэмэр? гэсэн асуултын дагуу хүн бүр бодож, бичих даалгавар өгнө.
2. 2030 онд өөрийнхөө амьдралыг ямар байхаар төсөөлж дүр бүтээнэ. Багаар хамтарч ажиллана.
3. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн Монголд үзүүлж буй нөлөөнд өөрийн үнэлгээг хийнэ.

АЛХАМ 1. СЭДЭЛЖҮҮЛЭХ ДААЛГАВАР

Асуултад хариулах

“Бид юу хийх вэ?” гэсэн нэмэлт унших материалыг уншаарай. Дараах зүйлүүдээс алийг нь сонговол нүүрсхүчлийн хий бага ялгаруулж, уур амьсгалын өөрчлөлтийг бууруулахад нөлөөлөх вэ? (Буруулахад нөлөөлж байвал зөв, харин нэмэгдүүлэхэд нөлөөлж байвал буруу гэснийг тэмдэглээрэй)

Даалгавар

Сонголт	Зөв	Буруу
 1 Уламжлалт улайсдаг чийдэн 2 Сүүн гэрэл 3 Лед Эдгээр гэрлээс алийг нь худалдан авбал уур амьсгалын өөрчлөлтийг бууруулахад нөлөөлөх вэ? (Гэрлийн дугаарыг зөв буруу гэсэн үгний дор бичээрэй. Зөв гэсэн нь уур амьсгалын өөрчлөлтийг бууруулахад нөлөөлнө гэсэн үг)		
Телевиз, утас цэнэглэгч, цахилгааны зуухны залгуурыг байнга залгаатай байлгах		
Телевиз, утас цэнэглэгч, цахилгааны зуухны залгуурыг хэрэглэсний дараа салгах		
Цахилгаан машин унах		
Нийтийн тээврээр зорчих		
Авто машинаар байнга зорчих		
Дугуй унах		
Явган явах		
Худалдан авалтад гялгар тор байнга хэрэглэх		
Худалдан авалтад давуун тор хэрэглэх		
Гэрээ байнга нүүрсээр галлаж дулааныг шийдэх		
Утаагүй түлш хэрэглэх		
Гэрээ цахилгаанаар халаах		
Ус хэмнэх		

АЛХАМ 2. БАТАТГАХ ДААЛГАВАР

Танайх гар утсаа цэнэглээгүй хирнээ цэнэглэгчээ розетка эсвэл олон залгуурт залгаатай орхидог уу?



Цэнэглэгч нь маш бага боловч эрчим хүчийг хэрэглэсээр л байдаг. Ийм байдалд байхдаа гар утасны цэнэглэгч 0.5 Ватт цахилгаан эрчим хүчийг “залгиж” байдаг бөгөөд бидний амьсгалах агаарыг давхар бохирдуулж байгааг бодолцоод үзээрэй.



Бидний өдөр тутам ашигладаг суурин компьютер 400Ватт буюу 0.4кВт, зөөврийн компьютер 80Ватт буюу 0.08кВт-аас хэтрэхгүй чадал шаарддаг. Ашиглаагүй тохиолдолд унтраах нь бас л нэг цахилгаан хэмнэх боломж.

Ажиллах заавар

Гар утсыг цэнэглэхэд (жилд) 0.3 кг нүүрс төрөгч ялгардаг бол танай гэр бүлд гар утас хэрэглэснээр жилд хичнээн нүүрс төрөгч ялгаруулдаг болохыг бодож олоорой.

Даалгавар

Тооцоолол хийх

Нүүрстөрөгчийн ул мөр хэмээх ойлголт сүүлийн жилүүдэд дэлхийн дулаарал, уур амьсгалын өөрчлөлттэй тэмцэхэд өргөн хэрэглэгдэх болж, хэрэглээнд нэвтэрч эхлээд байна. Нүүрстөрөгчийн ул мөр гэдэг нь аливаа байгууллага, хүний үйл ажиллагааны дүнд шууд ба шууд бус байдлаар ялгаруулж байгаа нүүрсхүчлийн хийн хэмжээг тоон-оор илэрхийлсэн ойлголт юм. Энэ нь байгаль экологид ямар мөр үлдээж, хэр ээлтэй үйлдвэрлэл явуулж байгааг хэмжих нэг үзүүлэлт юм. Ялгаруулж буй нүүрстөрөгчийн хэмжээг хувь хүн, гэр бүлийн түвшинд тооцоолон гаргаж, зөвлөмж өгдөг ба цаашид бууруулах арга замыг тодорхойлоход тустай. Иймд гэр бүлийнхээ нүүрстөрөгчийн ялгаруулалтад хэрхэн нөлөөлж байгааг тооцоорой.

АЛХАМ 3. ҮНЭЛЭХ ДААЛГАВАР

Асуултад хариулах

“Бид юу хийх вэ?” гэсэн нэмэлт унших материалыг уншаад асуултад хариулж уур амьсгалын өөрчлөлтийн эсрэг чи ямар хувь нэмэр оруулж болох талаар ярилцаарай.

Даалгавар

1. Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицохын тулд чи юу хийх вэ?
2. Уур амьсгалын өөрчлөлттэй тэмцэхэд өөрийн хувь нэмэр оруулахын тулд амьдралын дадал, хэвшлээ хэрхэн өөрчлөх шаардлагатай гэж үзэж байна вэ?
3. Хамт олныхоо дунд уур амьсгалын өөрчлөлтийн эсрэг ямар ажил санаачлан хийх вэ?



СУРГАГЧ БАГШИД ЗОРИУЛСАН ЗӨВЛӨМЖ

- Бүлгийн хэлэлцүүлгийг удирдан чиглүүлнэ.
- Цаг уур, уур амьсгалын талаар хялбаршуулсан мэдээллийг өгнө.
- Оролцогчдын хамтын үйл ажиллагааг үнэлэх хуудсыг бэлтгэсэн байна.



ҮНШИЖ СУДЛАХ МАТЕРИАЛ

4. **Уур амьсгалын өөрчлөлт гэж юу вэ?** Уур амьсгалын өөрчлөлт гэдэг нь тухайн газар, нутгийн агаарын дундаж температур, жилд орох хур тунадасны хэмжээ, цаг агаарын аюултай болон гамшигт үзэгдлийн давтамж, хор хөнөөл

зэрэг үзүүлэлтэд урт хугацаанд гарсан өөрчлөлтийг хэлнэ. Яг одоо дэлхийн дулаарал явагдаж, уур амьсгал хурдацтай өөрчлөгдөж байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлт хэр хурдацтай явагдаж байна вэ? Агаар мандалд ялгарах нүүрстөрөгчийн давхар ислийн агууламж сүүлийн 2 сая жилийн аль ч үеийнхээс их, Арктикийн зуны сүүл үеийн далайн мөсний хэмжээ сүүлийн 1000 жилийн өмнөхтэй харьцуулахад багассан, мөн 2006 оноос хойш далайн түвшин нэмэгдэх хурд бараг хоёр дахин өсч, газрын гадарга дээрх агаарын халуун урсгал 1950 оноос хойш мэдэгдэхүйц халсан байна.

Дэлхийн дулаарал гэж юу вэ? Дэлхийн дулаарлын улмаас далайн усны төвшин, цаг агаарын аюултай үзэгдэлүүд ихсэж, хур тунадасны хэмжээ өөрчлөгдөнө. Мөн түүнчлэн хөдөө аж ахуй, мөсөн гол, мөнх цасны хэмжээ, амьтан, ургамлын төрөл, зүйл зэрэг олон зүйлд сөргөөр нөлөөлөх болно. Энэхүү дулаарлыг яаж бууруулах, түүний тулд ямар арга хэмжээ авах вэ гэдэг талаар олон улсын хэмжээнд улс төрийн болон олон нийтийн хэлэлцүүлэг, төрөл бүрийн үйл ажиллагаа явагдаж байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлт юунаас үүдэлтэй вэ? Уур амьсгалын өөрчлөлтийн тэргүүлэх шалтгаануудын нэг нь агаар мандалд “хүлэмжийн хий” ялгаруулж буй хүний үйл ажиллагаа юм. Тухайлбал, газрын тос, байгалийн хий, нүүрсийг шатаах үед хүлэмжийн хий ялгардаг. Хүлэмжийн хий нь усны уур, нүүрстөрөгч, метан, азотын исэл, озон болон фторт устөрөгчийн нэгдлүүдээс бүрддэг. Эдгээр хий дэлхийн агаар мандалд өчүүхэн бага хэмжээгээр оршиж, дэлхийд амьдрал оршин тогтнох нөхцөлийг бүрдүүлж ирсэн. Гэвч хүний буруутай үйл ажиллагааны улмаас хүлэмжийн хийн агаарт байвал зохих хэмжээ алдагдаж, улам бүр нэмэгдсээр байгаа нь манай гаригийн температурыг нэмэгдүүлж, улмаар уур амьсгалын өөрчлөлтийг үүсгэж байна. Өнөөгийн дэлхийн температурыг 19-р зуунтай харьцуулахад 1.2 хэмээр нэмэгдэж, агаар мандал дахь хүлэмжийн хийн хэмжээ 50 хувиар өсчээ.

Хүлэмжийн хийг ихээр ялгаруулдаг салбарууд: Уур амьсгалын өөрчлөлтийн гол шалтгаан нь хүний үйл ажиллагааны улмаас агаар мандалд ялгарч байгаа хүлэмжийн хий юм. Хүн амын тоо ихсэхийн хэрээр хүний хүнс, өмсөж зүүх хувцас гээд бүхий л хэрэгцээ нэмэгддэг. Хүн амаа тэтгэж, тэжээхийн тулд үйлдвэржилт нэмэгдсэнээр агаар мандал дахь хүлэмжийн хийн агууламж ихсэж, уур амьсгалын өөрчлөлтийг түргэсгэж байна. Хүний үйл ажиллагааны улмаас агаар мандал дахь хүлэмжийн хийн агууламж ихсэж байгаа нь орчин үеийн уур амьсгалын өөрчлөлтийн гол шалтгаан болж байна. Манай орны хувьд уур амьсгалын дулаарал дэлхийн дунджаас илүү эрчимтэй явагдаж байна. 2009 онд гарсан “Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний илтгэл”-д дурьдсанаар агаарын температур 2 метрийн өндөрт 2.140C-аар дулаарсан гэж тэмдэглэсэн нь үүний гэрч юм. Энэ нь дэлхийн дунджаас даруй 3 дахин эрчтэй дулаарч байна гэсэн үг. Ялангуяа өндөр уулын бүс нутаг илүүтэй өртөж байна. Монгол Алтайн бүс нутаг 3-4 градус дулаарсан байдаг.

- Аж үйлдвэрийн салбар
- Цахилгаан, дулааны үйлдвэрлэл
- Тээврийн салбар
- Хог хаягдал
- Мал аж ахуй
- Хөдөө аж ахуй
- Шатахуун олборлох, боловсруулах
- Ойн нөөцийн хомсдол



Уур амьсгал хэрхэн өөрчлөгдөж байсан бэ?

Урт удаан хугацаанд дэлхийн уур амьсгал тодорхой давтамжтайгаар дулаарах, хүйтрэх зэргээр өөрчлөгдөж ирсэн. Та нар “Юрийн галавын цэцэрлэг” гэдэг киног үзсэн үү? Энэ үед дэлхийн уур амьсгал дулаан чийглэг, ойм, шилмүүст мод ургасан ойтой, олон төрлийн үлэг гүрвэл амьдарч байжээ. Сүүлийн үлэг гүрвэл 60 сая жилийн өмнө мөхсөн.



Яагаад мөхсөн талаар эрдэмтэд одоог хүртэл тодорхой тайлбарлаж чадаагүй байна. Карибын тэнгисийн орчимд асар том солир унаснаас их хэмжээний тоос нарыг халхалж уур амьсгал хүйтэн болж мөхсөн гэсэн онол байдаг. Тэр үеийн уур амьсгал өөрчлөгдсөн учир үлэг гүрвэл мөхжээ.

Ойролцоогоор 435 сая жилийн өмнө Сахар нь өмнөд туйл орчимд оршиж, өнөөгийн элсээр бүрхэгдсэн талбай нь мөсөн хучлагаар бүрхэгдсэн байжээ.

Одоогийн Сахарт элбэг байдаг “U” хэлбэртэй тэвшин хөндий, хотос болон Алжирын тэгш өндөрлөг нь тэр үед 20 сая жилийн турш үргэлжилсэн мөстлөгийн ул мөр юм.

Цэрдийн галавын сүүлч буюу 65 сая жилийн өмнө Сахарын уур амьсгал одоогийнхоос эрс ялгаатай байв. Африкийн хойд хэсгийн тал газар тропикийн далайгаар хучигдан, Египетийн баруун өмнөд хэсэгт бичил биетэн, замаг үржиж, шохойн чулуу тунан бий болжээ. Уур амьсгал хуурайшсаны дараа салхинд идэгдэн онцгой сонин хэлбэртэй хал чулуу бүхий газрыг эдүгээ “Цагаан цөл” хэмээн нэрлэдэг нь түүний гарал үүслийг хамтад нь илтгэж буй нэр юм.

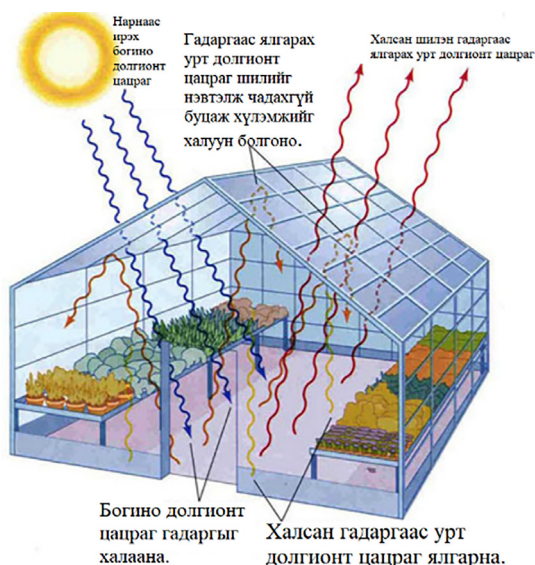
Бас нэг жишээ авъя. Одоогоос 20,000 жилийн өмнө уур амьсгал хүйтэрч мөстлөгт автаж байв. Хэрэв бид 20,000 жилийн өмнөх үе рүү буцаж очвол тэр үед АНУ-ын Нью-Йорк, Европын Манчестр, Стокольм болон Берлин бүгд л мөстлөгт автан, цас мөсөөр хучигдсан байх ажээ. Тэр үед далайн төвшин одоогийнхоос 120 метрээр доор байсан нь мөс их байснаас болжээ. Тиймээс тэртээ цагт Парисаас Лондон хүртэл, Аргентинаас Фолклендын арлууд руу, тэр ч бүү хэл Азиас Америк руу Берингийн хоолойгоор дамжин “алхаад” хүрч болох байлаа. Энэ мөстлөгийн үед Европд температур одоогийнхоос 6-10 хэмээр хүйтэн байсан нь цаа буга өсөхөд таатай орчинг бүрдүүлж байв. Гренланд үргэлж мөсөөр хучигдсан арал байгаагүй байна. МЭӨ 900-гаас 1300 оны хооронд тэндхийн дундаж температур 16°C байжээ. 982 онд тэнд анх очсон судлаач Эрик дэ Рэд үнэхээр л “Ногоон газар” (Greenland буюу Гренланд) юм гэж энэ нэрээр нэрлэх болжээ. Үүний дараа Викингчүүд мал ахуйгаа аваачин тэнд суурьшсан боловч 14 дүгээр зууны дунд үеэс уур амьсгал хүйтэрч амьдрахын аргагүй болсон байна. Түүгээр ч барахгүй цасан шуурга болон хөвөгч мөсөн уул Скандинов ба Исландын хоорондох замыг эвдэж буцах замыг хааснаас Викингчүүдийн соёл иргэншил мөхөх шалтгаан болсон гэж үздэг (Гай Жакус, 2009). Эндээс бид эрт үед уур амьсгал ямар байсан талаар болон их урт удаан хугацаанд уур амьсгал өөрчлөгдөж ирснийг мэдэж авлаа.

Эртний уур амьсгал ямар байсныг мэдэхэд бидэнд “тусалдаг” зүйл олон бий. Үүний нэг нь мөсийг өрөмдөж “мөсөн сорил” хийх явдал юм. Одоо мөсөн бүрхэвчийг хэдэн зуун метрийн гүн хүртэл өрөмдөж, мөс үүсэх үеийн агаарын найрлага уур амьсгал ямар байсныг судлан тогтоож байна.

Уур амьсгал нарны цацраг, орбитын өөрчлөлт, дэлхийн тэнхлэгийн хазайлт, туйлын шилжилт, нар, сар, дэлхий гурвын харилцан байрлалын өөрчлөлт (астрономийн хүчин зүйл) зэрэг гадаад шалтгаанаас өөрчлөгдөж болно. Мөн тектоникийн хавтангийн шилжих хөдөлгөөн, галт уулшил эрчимжих, хүний үйл ажиллагаа зэрэг дотоод шалтгаан ч уур амьсгал өөрчлөгдөхөд нөлөөлнө. Тухайлбал, галт уулын дэлбэрэлтээс үүсэх үнс агаар мандалд 10-15 км-ийн өндөрт тархан тэнд удаан хугацаагаар тогтож, нарнаас ирэх гэрэл дулааны хааснаар дэлхий дээр хүйтэн болдог гэх мэт

5. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан ба хүлэмжийн хийн төрөл, эх үүсвэр

Та нар ногоо тарьдаг хүлэмжид орж үзсэн үү? Ямар байдаг вэ? Нарнаас ирэх богино долгионт цацраг хүлэмжийн шилэн ханыг нэвтлэн орж, ургамал болон гадаргад шингэдэг. Халсан гадаргаас ялгарах урт долгионт цацраг шилэн ханыг нэвтэлж гарч чадалгүй тэнд үлддэг учир дулаан байдаг. Энэ үзэгдлийн ачаар өвөл, зунгүй ургац авах ба халуун орны ургамал ч дүн өвлийн хүйтэнд хүлэмжид ургадаг юм (Зураг 5.1). Зун нартайд зогсоол дээр тавьсан машинд ороход гаднахаас илүү халуун байдгийг та нар мэднэ. Машины дотор талыг нарнаас ирэх цацраг халаана. Халсан гадаргаас ялгарах дулаан эргээд гарч чадалгүй машины шилэнд хаагддаг учир халуун байдаг.



Зураг 5.1 Ногоо тарьдаг хүлэмж

Дээрх жишээтэй нэгэн адил хүний үйл ажиллагаагаар бий болсон нүүрсхүчлийн хий, метан буюу намгийн хий, азотын исэл, усны уур, гадарга орчмын озон зэрэг нь “хүлэмж” шиг үүрэг гүйцэтгэдэг. Эдгээр хий нарнаас ирэх богино долгионт цацрагийг нэвтрүүлэх боловч гадаргаас ялгарах урт долгионт цацрагийг тогтоон барьдаг. Иймээс эдгээр хийг “хүлэмжийн хий” гэж нэрлэдэг. Хүний үйл ажиллагаанаас болж үүссэн “хүлэмжийн хий”-н нөлөөгөөр дэлхийн дулаарал буюу уур амьсгалын өөрчлөлт болж байна (Зураг 5.2).

Дэлхийн агаар мандалд байгалийн гаралтай нүүрсхүчлийн хий байдаг. Тэр нь дэлхий оршин тогтноход шаардлагатай дулааныг барьж хадгална. Дэлхийн дундаж температур $+15^{\circ}\text{C}$ байдаг. Хэрэв байгалийн гаралтай нүүрсхүчлийн хий байхгүй байсан бол -17°C болж хүйтрэх байв.



Зураг 5.2 Хүлэмжийн хийн нөлөө

Хүлэмжийн хий хаанаас үүсэж байна вэ?

1750-2008 оны хооронд нүүрсхүчлийн хийн агууламж 38 хувиар, метан 157 хувиар, азотын исэл 19 хувиар өссөн байна (Нацагдорж, 2012).

Хүлэмжийн хийн ялгарлын 40 хувь нь газрын тосны бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл, хэрэглээтэй холбоотой.

Нүүрсхүчлийн хий нь түлшний шаталтаас үүсэх ба цахилгаан станц, үйлдвэр, онгоц, авто машинаас ялгарах утаанаас үүдэлтэй. Метан нь мал аж ахуй, цагаан будаа тариалалт, хог хаягдлаас ялгардаг. Хөрс боловсруулалт,



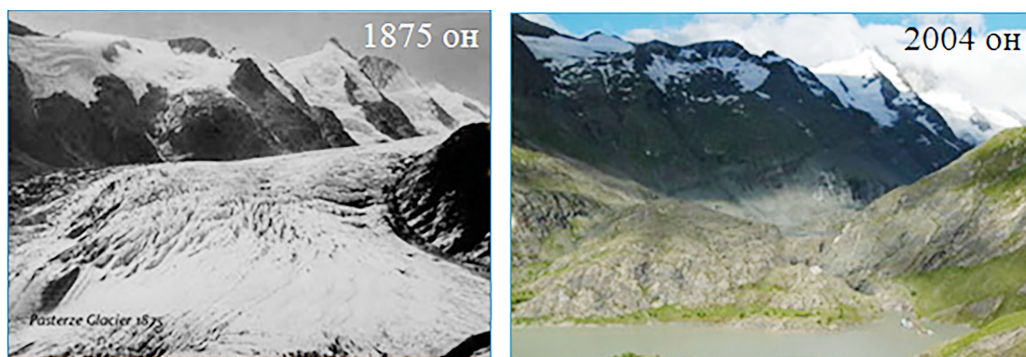
химийн үйлдвэр, онгоц, авто машины утаанаас азотын исэл ялгарна. Агаар мандлын доод давхарга буюу газрын гадарга орчимд автомашин, цахилгаан станц, уурын зуух зэрэг эх үүсвэрээс ялгардаг бохирдуулах бодисууд дулаан, нартай өдөр урвалд орж хоёрдогч бохирдуулах бодис болох гадарга орчмын озоныг үүсгэнэ. Агаарын бохирдлын эх үүсвэрүүдээс агаарт шууд хаягдаж байгаа бохирдуулах бодис (азотын ислүүд, нүүрс-устөрөгчид) нарны хэт ягаан туяаны нөлөөгөөр урвалд орсны улмаас озоныг үүсгэдэг ба халуун, хурц нарлаг өдрүүд үргэлжлэх зуны улиралд озоны бохирдол ихэсдэг байна. Энэ нь хүний эрүүл мэндэд муугаар нөлөөлдөг. Хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй хүлэмжийн хийн давхарга агаар мандалд бий болсноор уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан болж байна. Ганц хүлэмжийн хийгээр хязгаарлагдахгүй ой модыг устгах, агаарын болон далайн бохирдол зэрэг олон асуудал байна. Ой нь нүүрсхүчлийн хийг шингээж, хүчилтөрөгч ялгаруулдаг дэлхийн уушиг юм. Ой модыг устгаснаар хүлэмжийн хийн шингээлт багасаж, ялгарал ихсэж байгаа нь уур амьсгалын өөрчлөлтөд нөлөөлж байгаа юм.

6. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар

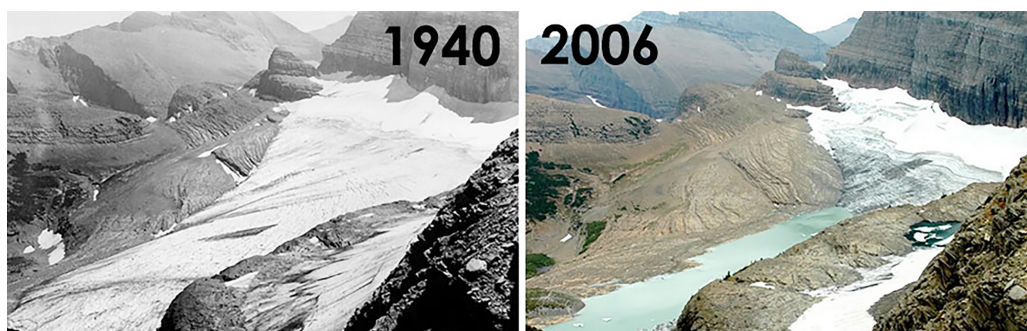
Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр зөвхөн агаарын температур нэмэгдээд зогсохгүй эерэг, олон сөрөг үр дагавар бий болдог. Сөрөг үр дагавар нь давамгайлна. Тухайн газар орны байгаль, нийгэм, эдийн засгийн тогтолцоо нь уур амьсгал, байгалийн нөхцөлдөө зохицсон байдаг. Тухайлбал, цагаан будаа халуун чийглэг уур амьсгалтай нөхцөлд тариалдаг гэх мэт. Уур амьсгалын өөрчлөлт болон өчүүхэн бага хувирал ч тогтсон амьдралын горимд зохисгүй нөлөө үзүүлнэ. Иймд уур амьсгалын өөрчлөлт байгаль, нийгэм, эдийн засагт ихээхэн нөлөө үзүүлж байна.

Уур амьсгал нь байгалийн бүрэлдэхүүн хэсгийн нэг учир түүний өөрчлөлт нь байгалийн бусад бүрэлдэхүүн хэсэгт нөлөөлдөг. Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс үүдээд ургамал, усны нөөц, хөрсний үржил шим, байгалийн бүс бүслүүр экосистем бүхэлдээ хувиран өөрчлөгдөж байна. Ийм учир уур амьсгалын өөрчлөлт нь дэлхийн байгаль орчны бусад өөрчлөлтүүдийг дагуулна. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр туйлын мөс хайлж, далайн түвшин нэмэгдэх,

мөсөн гол, мөнх цас хайлах, цэвдэг гэсэх үйл явц явагдаж байна (Зураг 6.1, 6.2, 6.3). Тухайлбал, Сибирийн их тайгын мөнх цэвдэг хайлж агаарт асар их хэмжээний намгийн хий ялгарч, дулаарлыг хэд дахин хурдасгаж болзошгүй.



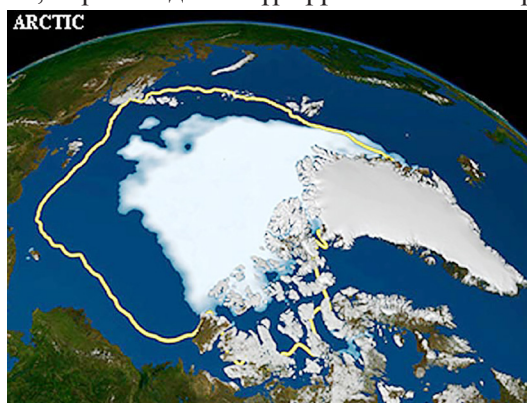
Зураг 6.1 Австрийн хамгийн том мөсөн гол Пастерце (1875 ба 2004 он. 9 км урт. д.т.д 3433м-2100 м-ийн өндөрт, Зүүн Альпийн нурууны Гроссглокнер ууланд оршдог.) Эх сурвалж: <http://priroda.su/item/389> Зургийг: Gary Braasch



Зураг 6.2 Гриннелийн мөсөн гол (Канад, 1940, 2006 он)
Эх сурвалж: <https://ecoportal.info/globalnoe-poteplenie-i-ego-posledstviya/>

Хиймэл дагуулууд Антарктид, Арктик, Гренландын бүрхүүл мөстлөг хэр хэмжээгээр багассаныг хянаж байна. Мөстлөг хайлах явц жигд бус байгаа юм. Гренландын мөстлөг хайлах явц 1992 оныхоос тав дахин хурдан байна гэж үзжээ. Сүүлийн тооллогоор хойд ба өмнөд туйл 1320, 2940 тэрбум тонн мөс алдсан байна. Энэ хугацаанд Антарктидын зүүн хэсгийн мөсөн бүрхүүл эсрэгээрээ нэмэгдсэн нь ч мөс хайлж байгааг нөхөхөд тус болохгүй юм.

Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс шалтгаалж цаг агаарын аюултай



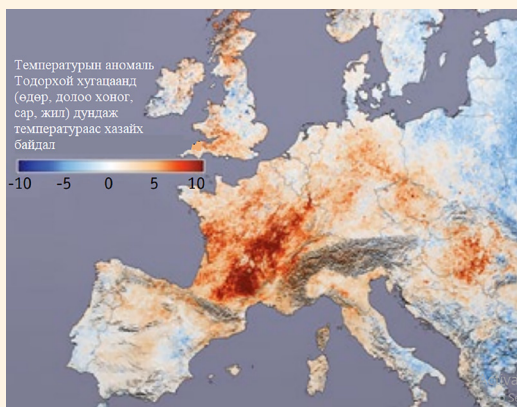
Зураг 6.3 Хойд туйлын мөсөн бүрхүүлийн өөрчлөлт (Зураг: NASA). Эх сурвалж: <https://animalworld.com.ua/news/Tajaniye-poljarnyh-lednikov-rezko-uskorilos>

үзэгдлийн давтамж нэмэгдэж байна. 1000 хоногт нэг удаа тохиолддог байсан цаг агаарын аюултай үзэгдэл одоо 200-250 хоногт, өөрөөр хэлбэл 4-5 дахин их тохиолддог болжээ (Бердин, и др. 2018). Мөн байгалийн гамшигт үзэгдлийн давтамж нэмэгдэж нийгэм, эдийн засагт ихээхэн хохирол учруулсаар байна.

Уур амьсгалын өөрчлөлт түүний үр дагавар дэлхийн газар орон бүрд жигд бус өөр өөрөөр илэрч байна. Манай гаригийн дундаж температур нэмэгдэхийн хэрээр далай, нуур, гол мөрний усны ууршилт нэмэгдэж, зарим газарт хур тунадас, аадар бороо орж үер болж байхад зарим хэсэгт нь гол мөрөн ширгэж, хуурайшилт, ган болж ургац алдахад хүрч байна. хүргэдэг. Экватор ба халуун өргөрөгт байрладаг бол хэт халуун өдрүүдийн тоо 50 дахин, хур тунадас ихтэй өдрийн тоо 2.5 дахин нэмэгдэх болно. Өмнөд Европт, хойд Африк, Ойрхи Дорнод, Чили, Австралид илүү ган гачиг тохиолдож, эдгээр улс, бүс нутгийн оршин суугчдыг ундны ус, хүнсний хомсдолд оруулах аюул заналхийлж байна. Европт халууны давалгаа 2003 оны 6 дугаар сард эхэлж, 8 дугаар сарын дунд хүртэл үргэлжилж температур 40°C хүрч их халсан байна. Франц, Итали, Герман, Испани улсад энэ давалгаанд хамгийн их өртсөн. Хэт их халалт нь хүмүүсийн эрүүл мэндэд таагүй нөлөө үзүүлж 50,000 гаруй европчуудын амь насыг хохироосон гэж тооцжээ (АНУ, Колумбын их сургууль).

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр усны хомсдол, ган гачиг, үер, хар шуурга зэрэг байгалийн гамшигт үзэгдлийн нөлөөгөөр өлсгөлөн, ажилгүйдэл, ядуурал, өвчин тархах зэрэг нийгэм, эдийн засгийн тулгамдсан асуудлууд бий болж байгаа нь хүн төрөлхтний анхаарал татсан асуудал болохыг харуулж байна (Хүснэгт 6.1).

Баримт (Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар):



Зураг 6. 4 2003 онд Европт халсан байдал

Ган гачиг. Бразил 2005 он. Амазон мөрний сав газарт оршдог бүс нутаг. Энд сүүлийн зуун жилд тохиолдож байгаагүй ган гачигт нэрвэгдлээ. Гол мөрөн ширгэсэн тул хүмүүс завь, моторт завиар очдог байсан газарт чөлөөтэй алхаж очдог болсон.

Халууны давалгаа. 2003 онд Европт хэт их халалт болсон. Газарзүйн зураг дээрх улаанаар тэмдэглэсэн газрууд нь 2003 оны 7 дугаар сарын дундаж температур 2001 оныхоос өндөр байсан газруудыг харуулж байна (Зураг 6.4).

Баримт (Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар):

Хар салхи. Далайн гадаргын усны температур нэмэгдэж байгаагаас болж аюултай *хар салхи* өнгөрсөн зууны дунд үетэй харьцуулахад илүү олон тохиолдож хүн ам, эдийн засагт хохирол учруулж байна. АНУ 2005 он. Катрина хар салхины улмаас далан устаж Нью Орлеанс хот усанд автагдсан. Луизиана мужийн зүүн өмнөд хэсгийн оршин суугчдын 90 хувийг нүүлгэн шилжүүлжээ.

Үер. 2013 онд Оросын Алс Дорнодод зуны сүүл, намрын эхээр хүчтэй бороо үргэлжлэн орж, Амур мужид унасан хур тунадасны хэмжээ жилийнхээс хэтэрч, бүр давсан байна. Үүний улмаас Амур мөрний усны түвшин нэмэгдэн (усны түвшин зарим газраар 9 м хүртэл нэмэгдсэн) үерт автаж, 20 мянган хүн гэр орноосоо салжээ.

Гэнэтийн хүйтрэл. 2013 оны арванхоёрдугаар сард Ойрхи Дорнод болон Хойд Африкт цаг агаар хүйтэрч, хүний амь нас эрсдэх болсон. Цас орсны улмаас сургуулиуд хичээлээ хааж, банкууд хаагдаж, олон зуун нислэг хойшлогдож, оршин суугчдыг гэрээсээ гарахгүй байхыг зөвлөжээ.

Ойн түймэр. 2019 оны 10 дугаар сарын 27-нд АНУ-ын Калифорни муж улсад ой хээрийн түймэр гарчээ. Хүчтэй салхины улмаас тус мужийн хойд болон өмнөд хэсэгт түймэр тархаж, байшин барилгууд шатжээ. “Кинкэйд” хэмээн нэрлэгддэг буй энэхүү түймрийн улмаас 79 барилга, байгууламж галд өртөж, 200 мянган хүнийг нүүлгэн шилжүүлсэн байна. Түймэр 12 мянган га газар тархжээ. Байгалийн гамшгаас болж “Pacific Gas and Electric” компанийн нэг сая гаруй хэрэглэгч гэрэл цахилгаангүй болов. Энэ сард хуурайшилт болон салхи ихтэй байгаагийн улмаас ойн түймэр дэгдсэн гэж мэдээлсэн байна. Дэлхийн дулаарлын улмаас агаарын хэм нэмэгдэж, модод улам хуурай болж буй нь гал түймэр дэгдэх эрсдлийг нэмэгдүүлсээр байгаа юм.



Зураг 6. 4 2003 онд Европт халсан байдал

Цөлжилт (ургамлаар бүрхэгдсэн газар үржил шимгүй болж хувирах үзэгдэл). Уур амьсгалын өөрчлөлт болон хүний үйл ажиллагааны улмаас болж цөлжилт явагдаж байна. Манай орны нийт нутаг дэвсгэрийн 75 гаруй хувь нь дундаас дээш зэрэглэлийн цөлжилтөд өртсөн байна. Монголын говиос гаралтай шар шороон шуурга буюу “түйрэн”-гийн давтамж жил ирэх тусам

нэмэгдэж байгаа бөгөөд үүнд цөлжилт, ой модны доройтол, мал аж ахуй гээд олон хүчин зүйл нөлөөлж буй юм.

Гэрэл зураг: Wenn Rights/Alamy Эх сурвалж: <https://www.theguardian.com/environment/gallery/2020/oct/08/fragile-planet-documenting-the-impact-of-the-climate-crisis-in-pictures#img>

Говь цөлөөс хаврын салхиар их хэмжээний элсний тоосыг зүүн зүгт Бээжин, Солонгосын хойг, Япон хүртэл зөөдөг.

Баримт (Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар):

Усны хомсдол. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр ууршилт нэмэгдэж, энэ нь гадаргын болон гүний усны эх үүсвэр алдагдахад шууд нөлөөлдөг учир усны хомсдолд нөлөөлөх нэг шалтгаан болж байна. Дэлхий дээр таван хүүхэд тутмын нэг нь өдөр бүр усны хэрэгцээгээ хангаж чадахгүй байна (НҮБ-ын Хүүхдийн Сан, 2021). Усны хомсдолд орсны улмаас ундны усны аюулгүй байдал алдагдаж, өвчин тахал тархах аюул нүүрлэж байна. Манай улсын хэмжээнд нийт 6646 гол горхи тоологдсоноос устай бүртгэгдсэн нь 6095 байна. Үлдсэн 551 гол горхи тасарсан, буюу шургасан, ширгэсэн байна (Усны тооллогын дүн, 2021. Эх сурвалж: <https://news.mn/r/575679/>).

Байгалийн бүс, бүслүүрийн хилийн өөрчлөлт. Манай оронд говь цөлийн бүс хойшлон түрж, хээр ба ойт хээрийн бүсийг хойш ухрааж байна.

Цаг агаарын аюултай үзэгдэл: (агаар мандал, хуурай ус, далайд үүссэн цаг агаарын нөхцөлтэй холбоотой үүсэх ба хүн, амьтан, ургамлыг үхэлд хүргэж болзошгүй, эдийн засагт ноцтой хохирол учруулдаг үзэгдлүүд) удаан үргэлжилсэн халуун эсвэл хэт хүйтэн, маш хүчтэй салхи, хар салхи, шороон (элс) шуурга, аадар бороо, их хэмжээний цас орох, үер, ган гачиг, цасан нуранги болон бусад олон зүйлс орно.

Хүснэгт 6.1 Уур амьсгалын өөрчлөлт манай оронд (Уранчимэг, 2022)

Эерэг нөлөө	Уур амьсгалын өөрчлөлтийн сөрөг нөлөө
- Өвлийн хүйтний эрч суларч, өвөл дулаавтар болох - Хавар эрт болж, намар оройтно. - Гол мөрөн, нуур цөөрөм намар орон хөлдөж, хавар эрт гэснэ. - Ургамлын ургах боломжит хугацаа уртсана (халуун өдрийн тоо нэмэгдэж, ургамлын ургалтын хугацаа 2-3 долоо хоногоор уртасчээ). - Дулаасаг ургамлын тархац тэллэх, гаднаас хил дамнан орж ирж нутагших	- Дэлхийн дунджаас илүү дулаарч байна. 1940-2008 оны хооронд агаарын температур 2.14°C-аар дулаарсан. Ерөнхийдөө дулаарч, халуун өдрийн тоо нэмэгдэх боловч өвөл үе үе эрчимтэй хүйтэрнэ. - Хур тунадасны хэмжээнээс ууршилт давсан - Хур тунадасны улирлын шилжилт болж, өвөл орох цасны хэмжээ нэмэгдэнэ. - Ууршилт эрчимжиж, хөрсний чийгийн хуримтлал буурна. - Хөрсний чийгийн жилийн дүн буурна. - Хур тунадас ууршилтын өөрчлөлтийг дагаад хөрсний болон гүний ус сэлбэлт, гол горхийн урсац багасна. - Мөнх цас хумигдаж, мөсөн гол агшсаны улмаас тэдгээрээс эх авдаг булаг шанд, гол горхины ус багасах, ширгэх - Байгалийн бүс хойшоо шилжиж, босоо бүслүүр уул өөдөө дээшээ огшино. - Ойн бүс хойт хил рүү шахагдаж, чийг дулааны харьцаанаас хамаарч багасах - Говь цөлийн бүс хойшоо тэлэх

- Таримал ургамлын төрлийг олшруулах, чийгийн хангамжийг шийдсэн нөхцөлд ургац нэмэгдэх боломжтой - Галлах хугацаа богиносож, хөрөнгө зардал хэмнэх, утаа багасах - Нүүдэллэдэг амьтдын буудаллах хугацаа сунах - Аялал жуулчлалын хугацаа уртсах	- Бэлчээрийн ургамлын зүйлийн бүрдэлд өөрчлөлт орж малын бэлчээрийн даац буурах - Ургамлын ургалтын үе шатны шилжилт болж аж ахуй эрхлэх тогтсон уламжлалд дарамт үүсэх, амьтны аймгийн өсөлт үржилтэд нөлөөлөх - Мөнх цэвдэг хайлсны улмаас байшин барилга суух, зам гүүр эвдэрч гэмтэх - Зунын халуунаас үүссэн халдварт өвчин тархах - Зуны улиралд агааржуулалт сэрүүцүүлэхэд зарцуулах зардал өсөх - Дулаан бүсийн нутагшмал өвчин эмгэг тархах
--	---

СУРГАЛТЫН АГУУЛГА, АРГА ЗҮЙГ ТХ-ИЙН ЗОРИЛГУУДАЙ УЯЛДУУЛАН ХӨГЖҮҮЛЭХ БОЛОМЖ

Энэхүү сургалтын модульд санал болгосон сэдэв, агуулга, арга зүй нь ТХБ-ын тодорхой нэг хэсгийг хөндсөн тул сургагч багш та цаашдын сургалтын агуулга, арга зүйг ТХ-ийн дараах зорилгуудтай уялдуулан баяжуулж, хөгжүүлэх бүрэн боломжтой.



Ядуу болон эмзэг бүлгийн эрсдлийг даван туулах чадварыг нэмэгдүүлж, тэдний цаг уурын холбоотой гамшигт үзэгдэл, эдийн засаг, нийгэм, байгаль орчны хүндрэл, гамшигт эмзэг, өртөмтгий байдлыг бууруулах



Экосистемийн тэнцвэрийг хангаж чадах, цаг уурын өөрчлөлт, эрс тэс цаг агаар, ган зуд, үер, бусад гамшигт үзэгдэлд дасан зохицох чадавхыг бэхжүүлэх



Тогтвортой амьдралын хэв маяг, тогтвортой хөгжилд соёлын оруулж буй хувь нэмрийг ойлгуулах мэдүүлэх замаар тогтвортой хөгжлийг хөхиүлэх дэмжихэд шаардлагатай мэдлэг, ур чадварыг бүх суралцагчдад олгох



Экосистем, түүний дотор уул, ой, намагшсан газар, гол мөрөн, уст давхарга, нуурыг хамгаалах, сэргээх



Эрчим хүчний үр ашиг, хэмнэлтийн хурдыг нэмэгдүүлэх



Цэвэр, байгальд ээлтэй технологи, үйлдвэрлэлийн ажиллагааг нэвтрүүлэх



Улс орнуудад тулгарч буй цаг ууртай холбоотой аюул осол, байгалийн гамшигийг даван туулах, тэдгээрт зохицох чадавхыг бэхжүүлэх

Цаг уурын өөрчлөлтийн талаарх арга хэмжээг үндэсний бодлого, стратеги, төлөвлөлтөд тусгах

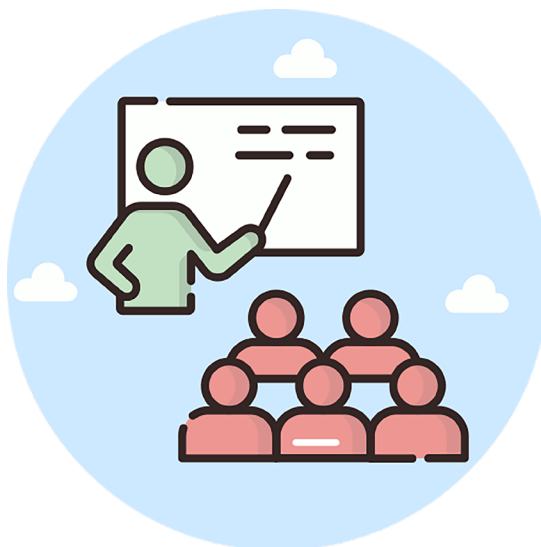
Цаг уурын өөрчлөлтийг багасгах, цаг уурын өөрчлөлтөд дасан зохицох, цаг уурын өөрчлөлтийн нөлөөлөл, эрсдэлийг бууруулах, урьдчилан сэрэмжлүүлэх талаарх ойлголт мэдлэгийг нэмэгдүүлж, хүмүүсийн болон институтын чадавхыг сайжруулах



Ойг сэргээх, ойжуулах, моджуулах

Цөлжилттэй тэмцэх, эвдэрч, талхлагдсан газар, хөрс, түүний дотор цөлжилт, ган, үерийн улмаас доройтсон газрыг сэргээх, газрын доройтлыг саармагжуулах

Биологийн төрөл зүйлийн амьдардаг газар орны доройтлыг бууруулах, экосистемийн био олон янз байдлыг хамгаалах



СЭДЭВ: УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН БОЛОВСРОЛ



БАГШИД ЗОРИУЛСАН СУРГАЛТЫН МОДУЛЬ

МОДУЛИЙН БҮТЭЦ



ЗОРИЛГО



ҮНДСЭН ОЙЛГОЛТУУД



ХИЧЭЭЛИЙН БЭЛТГЭЛ



ХИЧЭЭЛИЙН ЯВЦ



Багшийн чиглүүлэг, дүгнэлт



Нөөц хэрэглэгдэхүүн



Холбоос (линк)

Хичээл 1. Цаг агаар, уур амьсгалын ялгаа



ЗОРИЛГО

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан, нөлөө буюу үр дагавар, менежментийн талаар мэдлэг, чадвар эзэмших, өөрчлөлтийг бууруулахад оруулах хувь нэмрээ ухамсарладаг, эерэг хандлагатай, өөрчлөлтөд дасан зохицох чадвар, туршлага бүхий суралцагчийг бэлтгэх сургалтыг зохион байгуулахад оршино.



ҮНДСЭН ОЙЛГОЛТУУД

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан: Уур амьсгал өөрчлөгдөхөд хүргэж буй гадаад ба дотоод шалтгаан байна. Гадаад шалтгаан: нарны цацрагийн өөрчлөлт, дэлхийн орбитын өөрчлөлт, дэлхийн тэнхлэгийн хазайлтын өөрчлөлт, туйлын шилжилт, нар-сар-дэлхийн байрлалын өөрчлөлт. Дотоод шалтгаан: тектоник хавтангийн хөдөлгөөн, галт уулшил эрчимжих, хүлэмжийн хий ихсэх ба багасах, хүний үйл ажиллагаа. Өнөөгийн уур амьсгалын өөрчлөлтийн гол шалтгаан нь хүний үйл ажиллагаатай холбоотой.

Нүүрстөрөгчийн ул мөр: Хүний үйл ажиллагааны дүнд шууд ба шууд бус байдлаар ялгаруулж байгаа нүүрсхүчлийн хий (хүлэмжийн хий)-н хэмжээг тонн-оор илэрхийлсэн ойлголт (Тухайлбал, манай орны жишээгээр, дундаж хэмжээтэй орон сууцанд амьдардаг, 4 ам бүлтэй, 1 машинтай, өдөр бүр махан хоол хэрэглэдэг гэр бүлийн 1 гишүүний жилийн хугацаанд ялгаруулж буй нүүрстөрөгч 4.6 тонн нүүрсхүчлийн хий байна. Энэ нь дэлхийн дундаж (4.9 тонн)-аас бага зэрэг доогуур, Америк улсын дундаж (16 тонн) -аас 3.3 дахин бага, дэлхийн зорилтот хэмжээ (2 тонн)-нээс 2 дахин өндөр байна. Энэ хэмжээний нүүрсхүчлийн хийг 367 мод жилийн турш өөртөө шингээдэг)

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар: Дэлхийн дулаарал ба уур амьсгалын өөрчлөлтөөс болж байгаль, нийгэм, эдийн засагт учирч буй үр өөрчлөлт (дэлхийн мөсөн бүрхэвч хайлах, хуурай газар усанд автах, цөлжилт, ургац буурах, ядуурал нэмэгдэх гэх мэт.)

Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах: Өөрчлөгдөж буй уур амьсгалын сөрөг нөлөөллийг багасгах, хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах, шингээлтийг нэмэгдүүлэх, ялгаруулахаас зайлсхийх аливаа арга хэмжээ хүчин чармайлт

Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох: Уур амьсгалын өөрчлөлтийн бодит болон болзошгүй нөлөөлөл, үр дагаварт байгаль, нийгмийн өртөх байдлыг

бууруулах, хохирол багатай даван туулах, аятай таатай нөхцөлийг аль болох бүрэн дүүрэн ашиглахад чиглэсэн хүний үйл ажиллагаа, арга хэмжээ



ХИЧЭЭЛИЙН БЭЛТГЭЛ

ТХБ-II төслийн хүрээнд ЕБС-ийн шинэ сургалтын хөтөлбөр боловсруулахад ТХБ-ын тэргүүлэх чиглэл болсон “Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсрол”-ын үзэл баримтлал, агуулга, арга зүйг тусган хэрэгжүүлэх зөвлөмж боловсруулсан.

Суурь боловсролын газарзүйн сургалтын хөтөлбөрт уур амьсгалын өөрчлөлт түүний үр дагавар нөлөөг бууруулахад оруулах хувь нэмэр, усны нөөц, мөстлөг, цэвдгийн өөрчлөлт, түүний шалтгаан, орон нутгийн байгаль орчны тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэх арга замыг тодорхойлох, тогтвортой хөгжил (ТХ)-ийн тулгуур ухагдахууныг судалж, тулгамдсан асуудлыг хэрхэн шийдвэрлэх арга замын талаар уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбоотой агуулгыг тусгасан байна. Үүнтэй уялдуулж сургагч багш нар энэ сэдвийг заахдаа сурагчдын нас сэтгэхүйн онцлогийг харгалзан уур амьсгал ба цаг агаарын ялгааг сэргээн сануулж түүн дээр үндэслэн УАӨ-ийн шалтгаан (хүний үйл ажиллагаагаар үүсэх хүлэмжийн хий, хийн төрлүүд, эх үүсвэр г.м.), үр дагавар өөрчлөлтөд оруулах өөрийн хувь нэмрийг ухамсарлах, наад захын амьдралын эерэг хандлага төлөвшүүлэхэд энэхүү модуль чиглэгдэж байна.

ЕБС-ийн багш, суралцагчдад уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаарх мэдлэг, чадвар эзэмшүүлэх зорилгоор ТХБ-2030-ийн зорилт 13.1, 13.2, 13.3-т уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбоотой аюул, байгалийн гамшгийг даван туулах, тэдгээрт зохицох чадавхыг бэхжүүлэх, энэ талаарх арга хэмжээг үндэсний бодлого, стратеги, төлөвлөлтөд тусгах, дулаарлыг сааруулах, өөрчлөлтөд дасан зохицох, урьдчилан сэргэмжлүүлэх талаарх ойлголт мэдлэгийг нэмэгдүүлж, хүмүүсийн болон институтийн чадавхыг сайжруулах талаар заасан сэдэв, агуулгаар гарын авлага, сургалтын нэмэлт материал боловсруулах хэрэгтэй.

Даалгаварт суурилсан сургалтын онол, загварт үндэслэн уур амьсгалын боловсролын мэдлэг, ойлголт, чадвар, хандлага, зөв дадал хэвшлийг сурагчдад эзэмшүүлэхийн тулд бие даан болон хосоор гүйцэтгэх даалгавар ажиллуулна. Иймд багш даалгавар, ажлын хуудас, сургалтын бусад нэмэлт хэрэглэгдэхүүнийг урьдчилан бэлтгэсэн байна.



ХИЧЭЭЛИЙН ЯВЦ

Бид энэхүү модуль хичээлийн агуулгыг боловсруулахдаа суурь боловсролын газарзүйн сургалтын цөм хөтөлбөрт “Уур амьсгалын өөрчлөлт” сэдвийн агуулга хэрхэн тусгагдсан байгаатай харьцуулалт хийж аль болохоор энгийн, ойлгоход хялбар дасгал даалгаврыг сонгоно.

“Уур амьсгалын өөрчлөлт” агуулгыг тусгасан суралцахуйн зорилт

Анги	Суралцахуйн зорилт
Г37.4е	Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөг бууруулахад хувь нэмэр оруулах жишээ гаргах
Г38.4з	Монгол орны мөстлөг, цэвдэг ба газар доорх усны тархалт, өөрчлөлтийг тодорхойлон шалтгааныг тайлбарлах
Г38.5б.	Орон нутагтаа тулгараад байгаа байгаль орчны тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэх арга замыг дэвшүүлэх
Г39.5в	Тогтвортой хөгжлийн тулгуур ухагдахууныг судалж, нийгэмд тулгамдсан асуудлыг тодорхойлох

Тогтвортой хөгжлийн боловсролын тэргүүлэх чиглэл нь УАӨ-ийн боловсрол юм. УАӨ-ийн боловсрол нь УАӨ-ийн шалтгаан, үр дагаврыг ойлгох, өөрчлөлтийн нөлөөнд амьдрахад дасан зохицох, илүү тогтвортой амьдралын хэв маягийг хэрэгжүүлэх талаар зохих арга хэмжээ авах боломж олгоно хэмээн үзсэн байдаг (UNESCO, 2015)¹.

№	Үйл ажиллагааны агуулга	Арга зүй	Нөөц хэрэглэгдэхүүн
1	Цаг агаар	Дасгал Хэлэлцүүлэг	1.1 Агаарын массын шинж чанарыг тодорхойлох аналог
2	Цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа	Дасгал Хэлэлцүүлэг	1.2 Уур амьсгалын олон жилийн явцын зураг, Говь-алтай, Тонхил сум (1980-2020) Монгол орны цасан бүрхэвчийн зураг (2017.10.10-ны байдлаар)
3	Дэлхийн уур амьсгалын бүс	Дасгал Хэлэлцүүлэг	1.3 Бразил улсын Манаус хотын уур амьсгалын диаграмм

ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА 1. Орон нутаг ба бүс нутгийн цаг агаарыг тодорхойлох

Багш хүүхдүүдэд хандан цаг агаар гэж юу вэ? Яагаад цаг агаарын тухай мэдэх хэрэгтэй вэ? гэсэн асуулт тавина. Сурагчид боломжит харилтын хувилбарыг дараах байдлаар гаргаж ирж болно. Тухайлбал, хувцсаа тохируулж өмсөх, мал

¹ UNESCO (2015). Not Just Hot Air: Putting Climate Change Education into Practice <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233083> үзэв 2017.01.15.

маллах, аж ахуй эрхэлэхэд цаг агаарын мэдээг ашиглах гэх мэтээр өмнөх мэдлэг дээр тулгуурлан хариулж, цаг агаарын мэдээг юунд ашигладаг талаар эрэгцүүлэх, хэлэлцүүлэг өрнүүлнэ.

Мөн сурагчдаар мэдлэг бүтээлгэх зорилготой Цаг агаарыг хэрхэн тодорхойлдог вэ? гэсэн асуулт тавьж агаарын массын фронтыг харуулсан зураг дээр хэлэлцүүлэг явуулна. Зурагт үзүүлсэн агаарын массуудыг нэрлэн, дэлхийн аль хэсэгт ямар агаарын масс үүсэж байгааг хүснэгтээр үзүүлж онцлог шинжийг бичихийг хүснэ.

Дулаан болон хүйтэн агаарын массын нэрсийг өөрсдөө болон багшийн тусламжтай хүснэгтэд бөглөнө.

Агаарын масс	Ялгаа	Шинж	Агаарын масс	Ялгаа	Шинж
1. Экваторын		Жилийн турш халуун, чийглэг	3. Сэрүүн орны	Эх газрын	Өвөл харьцангуй дулаан, чийглэг, зун нь харьцангуй сэрүүн чийглэг
2. Дулаан орны	Эх газрын	Харьцангуй чийглэг, дулаан		Далайн	Өвөл нь хүйтэн хуурай, зундаа халуун, хуурай, тоосоорхог
	Далайн	Халуун, хуурай, тоосоорхог	4. Туйлын		Жилийн турш хүйтэн, хуурай, тунгалаг

Цаг агаар өөрчлөгдөх нь бидний амьдралд хэрхэн нөлөөлдөг вэ? Яагаад? гэсэн асуултын хүрээнд багш бэлтгэсэн таних тэмдэг тарааж өгөх юм уу эсвэл самбарт зурна. Баг болгон хувааж цаг агаар өөрчлөгдөхөд бидний амьдралд илэрч байдаг өөрчлөлтүүд тус бүрийн тэмдгийг сонгож том цаасан дээр юм уу (самбарт) тэмдэглэнэ. Аль нь олон давхардаж байгааг тоолж асуултанд хариулахад бэлтгэх ба багш нэгтгэн дүгнэнэ.



БАГШИЙН ЧИГЛҮҮЛЭГ, ДҮГНЭЛТ

Багш дараах байдлаар цаг агаарын тухай нэгтгэн дүгнэж болно.

Сурагчдын сонгосон таних тэмдгийг танилцуулаад өөр орхигдсон санаа байгаа эсэх дээр хэлэлцүүлэг явуулна. Ингэхдээ цаг агаар өөрчлөгдөх үйл явц нь хүний амьдрал, аж ахуйн үйл ажиллагаанд хэрхэн нөлөөлдгийг ойлгуулахад сурагчдыг чиглүүлнэ.

Тухайлбал, цаг агаар өөрчлөгдсөнөөр хүний бие физиологи гарч болох өөрчлөлтийг жагсаан бичээрэй (энэ санааг гаргахад багш асуултаар чиглүүлнэ).

- Агаарын хэм буурснаар хүний биеийн дулаан алдагддаг.
- Эсрэгээр хэт халах нь даралт ихсэх, өндөр настай хүмүүс, хүүхэд багачуудад сөрөг нөлөө үзүүлдэг.
- Агаарын хэм богино хугацаанд олон дахин өөрчлөгдөх нь амьдралын хэмнэлд олон талын нөлөөтэй.
- Хэт халалт явагдаж агаарын температур нэмэгдснээр ургац алдана.
- Бороо их орсноор үерийн аюул үүснэ.

Сурагчдын хариулт дээр нэмж, цаг агаарын өөрчлөлт нь аж ахуйн үйл ажиллагаанд хэрхэн нөлөөлдөг болох талаар асуудал дэвшүүлнэ. Зун хэт халах үед сэрүүцүүлэх төхөөрөмж ашиглах, өвөл нүүрс түлэх, хүчтэй салхи шуурганы дараа цахилгааны шугам, байшин барилга эвдэрч нурах гэх мэтээр хариулна.

Сурагчдын хариултад үндэслэн цаг агаарын богино хугацааны эрс тэс өөрчлөлт нь хүний амьдрах орчин болон аж ахуйн үйл ажиллагаанд сөрөг нөлөө үзүүлдэг гэсэн дүгнэлт гаргахад багш туслана. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр хүчтэй аадар бороо орж үер усны аюул бий болгож байгаа нь цаг агаарын аюултай үзэгдлийн нэг юм гэх зэргээр бидний өдөр дутмын амьдралд тохиолдож буй жишээгээр тайлбарлана.



Нөөц хэрэглэгдэхүүн: Аналогоос агаарын массын шинж чанарыг тодорхойлох 8 үгийг олоорой.

Т	О	О	С	О	Р	Х	О	Г	Ц
Ө	Ы	Ө	С	Э	Р	Ү	Ү	Н	Х
Ө	Л	Б	А	А	Д	Й	А	А	А
Р	Г	Э	Б	Д	У	Т	Х	В	Л
Х	Ч	И	Й	Г	Л	Э	Г	С	У
У	Ө	О	Ө	А	А	Н	Д	А	У
У	Р	Л	А	Л	А	Т	О	О	Н
Р	Х	Б	О	У	Н	А	О	В	Б
А	Д	Б	Х	У	А	В	Р	К	О
Й	Т	У	Н	Г	А	Л	А	Г	Л



Нэмэлтээр уншиж судлах материал 1. Цаг агаар





Бие даан ажиллах дасгал 1.1

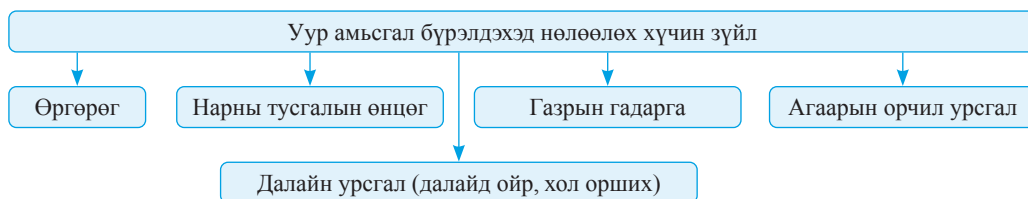
Бие даан ажиллах дасгал 1.2



ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА 2. Цаг агаар ба уур амьсгалын ялгааг танин мэдэх

Багш Монгол орны газарзүйн байрлалын тухай дараах эхийг уншиж өгнө.

“Зарим газар халуун дулаан, зарим нь сэрүүн, өөр нэг газар хүйтэн гэх зэргээр уур амьсгал ялгаатай байдаг. Үүнд юу нөлөөлөх вэ? Тухайн газар орны уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход тодорхой хүчин зүйл нөлөөлдөг. Манай орон х.ө. $41^{\circ} 35'$ -аас х.ө. $52^{\circ} 09'$ –ын хооронд оршдог учир сэрүүн уур амьсгалтай. Хэрэв манай орон экватор орчим байсан бол халуун уур амьсгалтай байх байв. Тухайн газар орны газарзүйн байрлал, өргөрөг, нарны тусгалын өнцөг, газрын гадарга, ус ба хуурай газрын хуваарилалт, далай тэнгис, агаарын орчил урсгал зэрэг хүчин зүйл уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход нөлөөлнө” (Зураг 1).



Зураг 1. Уур амьсгалыг бүрдүүлэгч хүчин зүйл

Дээрх эхийг уншиж өгсний дараа багш дараах асуултыг сурагчдад тавина.

- Уур амьсгал гэж юу вэ? гэсэн асуултад хариулахын тулд өмнөх хичээлээр үзсэн цаг агаарыг тодорхойлох температур, агаарын даралт, салхи, хур тунадас, чийгшил зэргийг хэрхэн тодорхойлдог аргазүйг ашиглана.
- Уур амьсгал яагаад цаг агаараас ялгаатай вэ? гэсэн асуудал дэвшүүлж дараах асуултуудад хариулт авна.
 - Зарим газар халуун дулаан, зарим нь сэрүүн, өөр нэг газар хүйтэн гэх зэргээр уур амьсгал ялгаатай байна вэ?
 - Тухайн газар орны уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход ямар хүчин зүйлс нөлөөлдөг талаар багш чиглүүлэх асуултууд тавьж ялгааг тодорхойлно.

Сурагчид багшийн тавьсан асуултын дагуу багаар ажиллаж хэлэлцүүлэг өрнүүлэх ба дараах байдлаар хариултын хувилбаруудыг дэвшүүлж болно.

Хувилбар 1

- Цаг агаар богино хугацаанд хувирч өөрчлөгддөг бол уур амьсгал нь урт удаан хугацаанд тогтвортой байна.
- Цаг агаарын олон жилийн төлөв байдлыг уур амьсгал гэх бөгөөд уур амьсгал наад зах нь 35-50 жилийн цаг агаарын төлөв байдлыг авч үздэг.

Хувилбар 2

- Богино хугацааны хэмжилт нь цаг агаарыг, урт хугацааны хэмжилт нь уур амьсгалыг тодорхойлно.
- Манай орон х.ө. 41° 35'-аас х.ө. 52° 09' –ын хооронд оршдог учир сэрүүн уур амьсгалтай. Хэрэв манай орон экватор орчим байсан бол халуун уур амьсгалтай байх байв.
- Тухайн газар орны газарзүйн байрлал, өргөрөг, нарны тусгалын өнцөг, газрын гадарга, ус ба хуурай газрын хуваарилалт, далай тэнгис, агаарын орчил урсгал зэрэг хүчин зүйл уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход нөлөөлнө.

Сурагчдын цаг агаар ба уур амьсгалын талаарх ойлголтыг бататгах тэдний хийсэн дүгнэлтийг нотлох үүднээс зураг 2-г ашиглан Говь-Алтай аймгийн Тонхил сумын олон жилийн агаарын температур, хур тунадасны горимыг тодорхойлж уур амьсгалын ерөнхий төлөвийг гаргах дасгал ажил хийлгэнэ.

Манай орон жилийн дөрвөн улиралтай, сэрүүн уур амьсгалтай. Энэ төлөв байдал хэдэн өдрийн эсвэл сарын дараа өөрчлөгдөх үү? гэдгийг сурагчдын төсөөлөл, ойлголтод тулгуурлан гаргуулна. Тонхил сумын агаарын олон жилийн температур 1985-2020 он хүртэлх хугацаанд -1.57+1.67°C-ийн хооронд хэлбэлздэг. Хур тунадас 4.8-155 мм хооронд гэх мэтээр тайлбарлана.



Багшийн чиглүүлэг, дүгнэлт

Уур амьсгал яагаад цаг агаараас ялгаатай вэ? гэсэн асуудал дэвшүүлнэ.

- Зарим газар халуун дулаан, зарим нь сэрүүн, өөр нэг газар хүйтэн гэх зэргээр уур амьсгал ялгаатай байна вэ? гэсэн асуулт тавьж тухайн газар орны уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход ямар хүчин зүйлс нөлөөлдөг талаар багш чиглүүлэх асуултууд тавьж ялгааг тодорхойлно.

Богино хугацааны хэмжилт нь цаг агаарыг, урт хугацааны хэмжилт нь уур амьсгалыг тодорхойлдог тухай, манай орон х.ө. 41° 35'-аас х.ө. 52° 09'–ын хооронд оршдог учир сэрүүн уур амьсгалтай, хэрэв манай орон экватор орчимд байсан бол халуун уур амьсгалтай байх байсан. Тухайн газар орны газарзүйн байрлал, өргөрөг, нарны тусгалын өнцөг, газрын гадарга, ус ба хуурай газрын хуваарилалт, далай тэнгис, агаарын орчил урсгал зэрэг хүчин зүйл уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход нөлөөлнө гэх зэргээр дүгнэлт гаргуулна.

Мөн Монгол орны цасан бүрхэвчийг (Зураг 3) харуулсан зургаас цастай аймгуудыг нэрлэж бичнэ. Монгол орны баруун болон төв хэсгийн уулархаг

нутгаар цас илүү их орсон болохыг тайлбарлана. 10 дугаар сард олон жилийн дунджаар ямар хэмжээтэй цас ордгийг цаг уурын мэдээнд үндэслэн хүснэгтээр тайлбарлаж уур амьсгал, цаг агаарын ялгааг гаргуулна. Зураг 3-г ашиглан 2017 оны 10 дугаар сарын байдлаар цасан бүрхэвч бүхий аймгуудыг Баян-Өлгий, Ховд, Архангай, Завхан гэхчлэн нэрлэж хүснэгтэж бичнэ. Дараах онуудын мэдээг <http://www.tsag-agaar.gov.mn/> интернэт сайт ашиглан нөхөж бичнэ.

Жишээ нь:

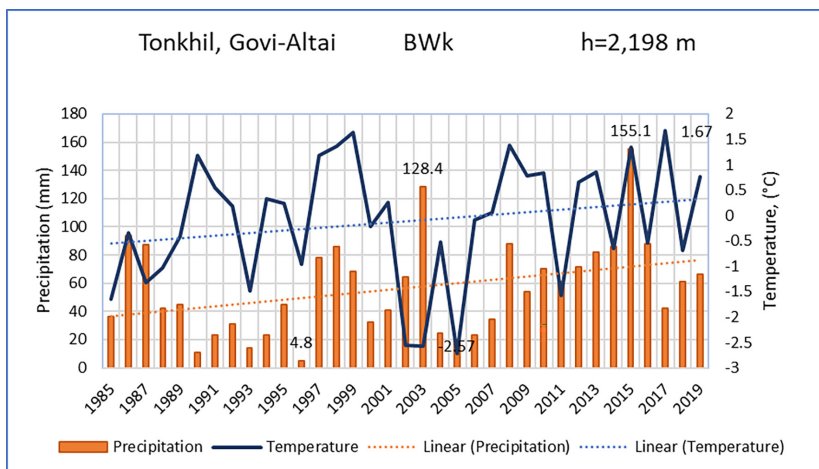
Аймаг	2017	2018	2019



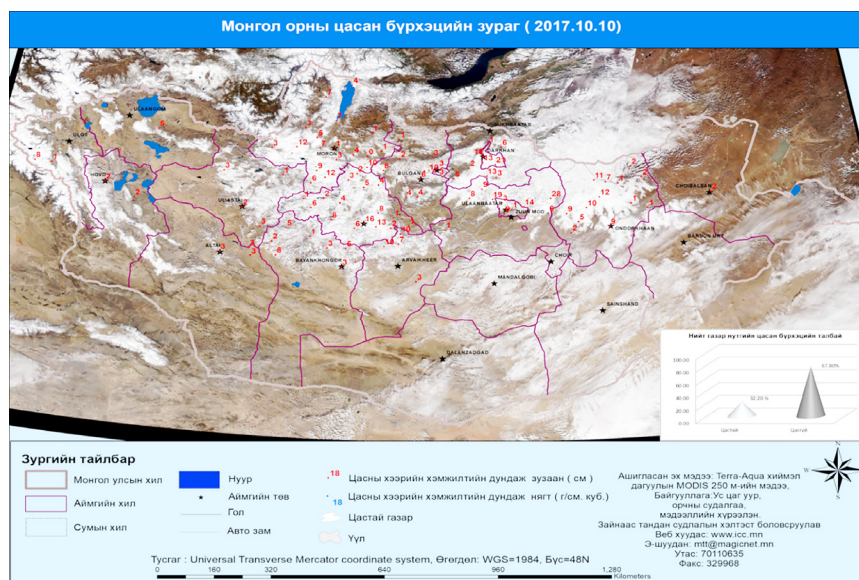
Нэмэлтээр уншиж судлах материал 2. Цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа



Нөөц хэрэглэгдэхүүн:



Зураг 2. Уур амьсгалын олон жилийн явц, Говь-алтай, Тонхил сум (1980-2020)



Зураг 3. Монгол орны цасан бүрхэвч (2017.10.10-ны байдлаар)



Бие даан ажиллах дасгал 2.1

Бие даан ажиллах дасгал 2.2



ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА 3. Дэлхийн уур амьсгалын ялгааг судлах

Улаан лооль, өргөст хэмхийн үнийг төмс, байцаа зэрэг бусад хүнсний ногооныхтой харьцуулж үзвэл ямагт өндөр байдаг. Үүний учир нь ердийн нөхцөлөөс өөр их дулаан, чийг шаардах орчинд тарьж ургуулдагтай холбоотой. Хүлэмж дотор ийм нөхцөл үүсэх үндэс юу вэ? Зун халуун өдөр машин доторх температур нь гадна агаарынхаас 150C-аар илүү. Агаарт CO₂, NO, CH₄ зэрэг хий ихэссэнээс болж газрын гадарга орчмын агаарын температур нэмэгдэх үзэгдлийг хүлэмжийн нөлөө гэдэг. Дээрх жишээ болон хүлэмжийн нөлөө нь ижил зүй тогтолд тулгуурлана. Нарны цацрагийг хүлээн авч халсан дэлхийн гадарга эргээд цацраг ялгаруулна. Үүнийг дэлхийн цацраг буюу дэлхийн туяарал гэнэ. Дэлхийн цацраг нь урт долгионтой дулааны энерги юм (Зураг 6).



Зураг 4. Хүлэмжийн хийн нөлөө (Батчулуун, 2009. Газарзүй-10-11)

Багш хүүхдүүдэд хүлэмжийн нөлөөллийн талаар тайлбарлаж дэлхийн өөр өөр бүс нутагт уур амьсгал яагаад ялгаатай байгааг сурагчдаар тайлбарлуулах, хэлэлцүүлэг хичээлийг зохион байгуулж болно. Тухайлбал, Өмнөд Америкийн эх газарт Амазон мөрний савд яагаад жилийн турш халуун, чийглэг байдаг вэ? Энэ голын савд орших Манаус хотын агаарын температурын жилийн явц болон хур тунадасны нийлбэрийн харилцан хамаарлыг зураг 5-г ашиглан тодорхойлно. Хэдэн сард тунадасны хэмжээ их, хэдэн сард бага байгааг газарзүйн байрлалын онцлогтой харьцуулан тайлбарлах дасгалыг хийлгэнэ.



Багшийн чиглүүлэг, дүгнэлт

Манаус хотын агаарын температурын жилийн явц болон хур тунадасны нийлбэрийн харилцан хамаарлыг ойлгосноор дэлхийн уур амьсгалын нөхцөл бүх бүс нутагт ижил байдаггүйг ойлгох бөгөөд Манаус хотын уур амьсгалын талаар нэгтгэн дүгнэнэ.

- Зургаас харахад тус хотын агаарын температурын сарын дундаж утга жигд өндөр $+26.90^{\circ}\text{C} + 28.20^{\circ}\text{C}$ -н хооронд байгаа нь нарны эгц тусгалын бүсэд буюу бараг экватортой ойролцоо байрлаж байгаагаар тайлбарлагдана.
- Тунадасны хувьд мөн л жилийн турш жигд өндөр байх боловч 6-10 саруудад нийлбэр тунадас бусад саруудтай харьцуулахад буурсан байгаа нь Манаус хотын газарзүйн байрлалтай холбоотой.
- Учир нь тус хот нь экватораас урагш буюу бөмбөрцгийн өмнөд хагаст байрлах тул 6-10 сард нарны тусгал хойд хагаст шилждэгтэй холбоотой тунадасны хэмжээ буурдаг.
- Энэ үед экватороос хойш өргөргүүдэд борооны улирал үргэлжилдэг гэх мэтээр гаргах ба байрлалын онцлогыг гаргахад багш газарзүйн зураг ашиглан туслана.

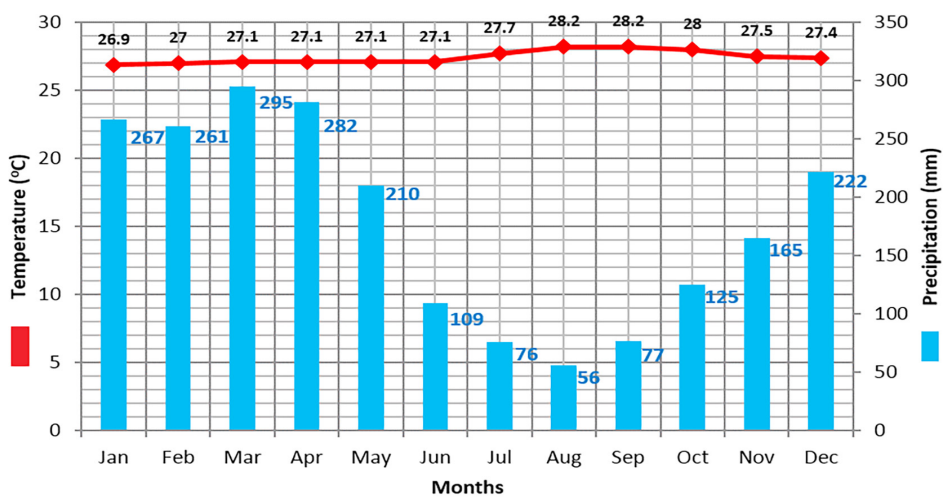


Нэмэлтээр уншиж судлах материал 3. Дэлхийн уур амьсгалын ялгаа





Нөөц хэрэглэгдэхүүн



Зураг 5. Бразилийн Манаус хотын уур амьсгалын график



Бие даан ажиллах дасгал 3.1

Бие даан ажиллах дасгал 3.2



Хичээл 2. Уур амьсгалын өөрчлөлт



ЗОРИЛГО

Суралцагчдад уур амьсгалын өөрчлөлтийн тухай ойлголтыг гүнзгийрүүлэн эзэмшүүлж, түүний сөрөг үр дагавар, аюулын тухай хэлэлцэх замаар урьдчилан сэргийлэх, сөрөг нөлөөллийг бууруулахад хувь хүн хэрхэн оролцоогоо сайжруулах талаар хандлага төлөвшүүлэх



ҮНДСЭН ОЙЛГОЛТУУД

Уур амьсгалын өөрчлөлт: Дэлхийн уур амьсгалын тогтолцоонд гарч буй өөрчлөлт (Өөрчлөлтийг наад зах нь 35-50 жил түүнээс дээш хугацаагаар тооцно)

Ган гачиг: Амазон мөрний сав газарт орших бүс нутагт (Бразил, 2005) сүүлийн зуун жилд тохиолдож байгаагүй ган гачигт нэрвэгдлээ. Гол мөрөн ширгэсэн тул хүмүүс завь, моторт завиар очдог байсан газарт чөлөөтэй алхаж очдог болсон.

Халууны давалгаа: 2003 онд Европт хэт их халалт болсон. Газарзүйн зураг дээрх улаанаар тэмдэглэсэн газрууд нь 2003 оны 7 дугаар сарын дундаж температур 2001 оныхоос өндөр байсан газруудыг харуулж байна.

Хар салхи: Далайн гадаргын усны температур нэмэгдэж байгаагаас болж аюултай *хар салхи* өнгөрсөн зууны дунд үетэй харьцуулахад илүү олон тохиолдож хүн ам, эдийн засагт хохирол учруулж байна (АНУ 2005 он). Катрина хар салхины улмаас далан устаж Нью Орлеанс хот усанд автагдсан. Луизиана мужийн зүүн өмнөд хэсгийн оршин суугчдын 90 хувийг нүүлгэн шилжүүлжээ.

Үер: 2013 онд Оросын Алс Дорнодод зуны сүүл, намрын эхээр хүчтэй бороо үргэлжлэн орж, Амур мужид унасан хур тунадасны хэмжээ жилийнхээс хэтэрч, бүр давсан байна. Үүний улмаас Амур мөрний усны түвшин нэмэгдэн (усны түвшин зарим газраар 9 м хүртэл нэмэгдсэн) үерт автаж, 20 мянган хүн гэр орноосоо салжээ.

Гэнэтийн хүйтрэл: 2013 оны арванхоёрдугаар сард Ойрхи Дорнод болон Хойд Африкт цаг агаар хүйтэрч, хүний амь нас эрсдэх болсон. Цас орсны улмаас сургуулиуд хичээлээ хааж, банкууд хаагдаж, олон зуун нислэг хойшлогдож, оршин суугчдыг гэрээсээ гарахгүй байхыг зөвлөжээ.

Ойн түймэр: 2019 оны 10 дугаар сарын 27-нд АНУ-ын Калифорни муж улсад ой хээрийн түймэр гарчээ. Хүчтэй салхины улмаас тус мужийн хойд болон өмнөд хэсэгт түймэр тархаж, байшин барилгууд шатжээ. “Кинкэйд” хэмээн нэрлэгдээд буй энэхүү түймрийн улмаас 79 барилга, байгууламж галд өртөж, 200

мянган хүнийг нүүлгэн шилжүүлсэн байна. Түймэр 12 мянган га газар тархжээ. Байгалийн гамшгаас болж “Pacific Gas and Electric” компанийн нэг сая гаруй хэрэглэгч гэрэл цахилгаангүй болов. Энэ сард хуурайшилт болон салхи ихтэй байгаагийн улмаас ойн түймэр дэгдсэн гэж мэдээлсэн байна. Дэлхийн дулаарлын улмаас агаарын хэм нэмэгдэж, модод улам хуурай болж буй нь гал түймэр дэгдэх эрсдлийг нэмэгдүүлсээр байгаа юм.

Цөлжилт: Ургамлаар бүрхэгдсэн газар үржил шимгүй болж хувирах үзэгдэл. Уур амьсгалын өөрчлөлт болон хүний үйл ажиллагааны улмаас болж цөлжилт явагдаж байна. Монголын говиос гаралтай шар шороон шуурга буюу “түйрэн”-гийн давтамж жил ирэх тусам нэмэгдэж байгаа бөгөөд үүнд цөлжилт, ой модны доройтол, мал аж ахуй гээд олон хүчин зүйл нөлөөлж буй юм. Говь цөлөөс хаврын салхиар их хэмжээний элсний тоосыг зүүн зүгт Бээжин, Солонгосын хойг, Япон хүртэл зөөдөг.

Усны хомсдол: Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр ууршилт нэмэгдэж, энэ нь гадаргын болон гүний усны эх үүсвэр алдагдахад шууд нөлөөлдөг учир усны хомсдолд нөлөөлөх нэг шалтгаан болж байна. Дэлхий дээр таван хүүхэд тутмын нэг нь өдөр бүр усны хэрэгцээгээ хангаж чадахгүй байна (НҮБ-ын Хүүхдийн Сан, 2021). Усны хомсдолд орсны улмаас ундны усны аюулгүй байдал алдагдаж, өвчин тахал тархах аюул нүүрлэж байна. Манай улсын хэмжээнд нийт 6646 гол горхи тоологдсоноос устай бүртгэгдсэн нь 6095 байна. Үлдсэн 551 гол горхи тасарсан, буюу шургасан, ширгэсэн байна

Байгалийн бүс, бүслүүрийн хилийн өөрчлөлт: Манай оронд говь цөлийн бүс хойшлон түрж, хээр ба ойт хээрийн бүсийг хойш ухрааж байна.



ХИЧЭЭЛИЙН БЭЛТГЭЛ

- Бие даан болон багаар ажиллах дасгал даалгаврыг урьдчилан бэлтгэнэ.
- Даалгаврыг гүйцэтгэсний дараа багийн хэлэлцүүлэг хийх зохион байгуулалтыг төлөвлөнө.



ХИЧЭЭЛИЙН ЯВЦ

№	Үйл ажиллагааны агуулга	Арга зүй	Нөөц хэрэглэгдэхүүн
1	Уур амьсгал хэрхэн өөрчлөгдөж байсан бэ?	Дасгал Хэлэлцүүлэг	2.1 Фанерозойн уур амьсгалын өөрчлөлт
2	Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан ба хүлэмжийн хийн төрөл, эх үүсвэр	Дасгал Хэлэлцүүлэг	2.2 Метан болон нүүрсхүчлийн хийн ялгаралтын эх үүсвэр

3	Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар	Дасгал Хэлэлцүүлэг	2.3 Экосистемд суурилсан дасан зохицох арга хэмжээ
4	Бид юу хийж чадах вэ?	Дасгал Хэлэлцүүлэг	2.4 Уур амьсгалын өөрчлөлтөд мэдрэг байдлын зэрэг

ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА 1. Уур амьсгал өөрчлөгдөх шалтгааныг илрүүлэх

Багшийн зүгээс хүүхдүүдэд дэлхийн уур амьсгалын түүхийн өөрчлөлтийг харуулсан зургийг танилцуулж хэлэлцүүлэг хэрхэн өрнүүлэх тухай хэлж өгнө (Нөөц хэрэглэгдэхүүн 2.1).

Тухайлбал, Урт удаан хугацаанд дэлхийн уур амьсгал тодорхой давтамжтайгаар дулаарах, хүйтрэх зэргээр өөрчлөгдөж ирсэн түүхэн үйл явцыг одоогийн дэлхийн уур амьсгалын нөхцөлтэй харьцуулж дүгнэлт гаргуулна. Энэ мэтээр дэлхийн геологийн хөгжлийн түүхэнд уур амьсгалын нөхцөл хэрхэн хувьсан өөрчлөгдөж байсныг жишээ баримтаар хэлж өгнө.

Хэлэлцүүлгийн асуултууд:

- Дэлхийн уур амьсгал урт хугацаанд өөрчлөгдөхөд юу нөлөөлдөг вэ?
- Уур амьсгал өөрчлөлттэй уялдан дэлхий дээрх амьтан, ургамлын төрөл зүйл хэрхэн хувьсан өөрчлөгдөж байсныг үлэг гүрвэлтэй холбон тайлбарла. Ямар уур амьсгалын нөхцөлд амьдарч байсан бэ?



Багшийн чиглүүлэг, дүгнэлт

Хэлэлцүүлгийн явцад багш дараах мэдээллийг нэмж тайлбарлана.

Уур амьсгал байгалийн өөрийнхөө жам ёсны дагуу явагддаг. Хүний буруутай үйл ажиллагаанаас шалтгаалдаг гэх мэтчлэн учрыг ярилцана.

Тухайлбал, Юрийн галавын үед дэлхийн уур амьсгал дулаан чийглэг, ойм, шилмүүст мод ургасан ойтой, олон төрлийн үлэг гүрвэл амьдарч байжээ.

Цэрдийн галавийн сүүлч буюу 65 сая жилийн өмнө Сахарын уур амьсгал одоогийнхоос эрс ялгаатай байсан зэргийг сурагчид гаргахад багш чиглүүлнэ.

Уур амьсгал нарны цацраг, орбитын өөрчлөлт, дэлхийн тэнхлэгийн хазайлт, туйлын шилжилт, нар, сар, дэлхий гурвын харилцан байрлалын өөрчлөлт (астрономийн хүчин зүйл) зэрэг гадаад шалтгаанаас өөрчлөгдөж болно. Мөн тектоникийн хавтангийн шилжих хөдөлгөөн, галт уулшил эрчимжих, хүний үйл ажиллагаа зэрэг дотоод шалтгаан ч уур амьсгал өөрчлөгдөхөд нөлөөлнө.

Сүүлийн үлэг гүрвэл 60 сая жилийн өмнө мөхсөн. Яагаад мөхсөн талаар эрдэмтэд одоог хүртэл тодорхой тайлбарлаж чадаагүй байна. Карибын тэнгисийн орчимд асар том солир унаснаас их хэмжээний тоос нарыг халхалж уур амьсгал хүйтэн болж мөхсөн гэсэн онол байдаг. Тэр үеийн уур амьсгал өөрчлөгдсөн учир үлэг гүрвэл мөхжээ.



Нэмэлтээр уншиж судлах материал 4. Уур амьсгал хэрхэн өөрчлөгдөж байсан бэ?



Нөөц хэрэглэгдэхүүн

Дэлхийн эртний уур амьсгалын өөрчлөлтийг харуулсан зураг (Зураг 6) үзүүлж асуудлаа дэвшүүлэх ба сурагчид өөрсдөө хариултыг гаргана.



Зураг 6. Фанерозойн уур амьсгалын өөрчлөлт,
Эх сурвалж: *klimaticheskaya_shkatulka-posobie_0%20(1).pdf*



Бие даан ажиллах дасгал 4.1 Бие даан ажиллах дасгал 4.2



ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА 2. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан ба хүлэмжийн хийн төрөл, эх үүсвэрийг мэдэх

Багшийн зүгээс хүүхдүүдэд дараах кэйсийг тарааж өгч уншиж танилцах хугацаа өгнө.

Хүлэмжийн хий нь нарнаас ирж буй цацраг туяаг өөртөө шингээж аван цацруулдаг нэгэн төрлийн агаарын давхарга юм. Энэ үйл явц нь хүлэмжийн нөлөөний гол учир шалтгаан юм. Озон буюу O_3 , усны уур, метан, нитро буюу N_2O , CO_2 гэсэн хийнүүд нь дэлхийн агаар мандалд зонхилох хүлэмжийн хийнүүд юм. Нарны аймгийн Сугар, Ангараг гаригууд болон Санчир гаригийн дагуул Титаны агаар мандал нь хүлэмжийн нөлөө явагдаж болох хийг агуулсан байдаг. Хүлэмжийн хий нь дэлхийн температурт ихээр нөлөөлдөг, хүлэмжийн хийгүй байсан бол дэлхийн гадаргын дундаж температур $-18^\circ C$ байх байсан бөгөөд одоо байгаагаас дунджаар $33^\circ C$ бага дулаантай байх байжээ.

Хий бүр өөр өөрсдийн онцгой шинж чанар, хэмжээ, тархалтаараа хүлэмжийн үзэгдэлд нөлөөлдөг. Бас шууд бус хүчин зүйлүүд ч нөлөөлнө. Жишээлбэл молекул суурьтай шууд цацраг ялгаруулах метан нь нүүрстөрөгчийн давхар ислээс даруй 72 дахин хүчирхгээр хүлэмжийн нөлөөг явагдуулдаг. Нөгөө талаас шууд туяа цацруулах метаны нөлөөлөл нь озоныг бүрэлдэхэд дэмжлэг болдог байна. Хүлэмжийн хийн гол эх үүсвэр нь малтмал түлшний олборлолт, тээвэрлэлт, хадгалалт, шаталт, аж үйлдвэрлэлийн салбар (цемент, шохой, ган төмөрлөг, химийн бодис, электроникийн үйлдвэрлэл, г.м.), ой модыг огтлох, ойн болон хээрийн түймэр, мал аж ахуй, газар тариалан, газар ашиглалт, хог хаягдлыг ил задгай шатаах, дарж булах зэрэг юм.

Дээрх эхтэй уншиж танилцсаны дараа хэлэлцүүлэг хэрхэн өрнүүлэх тухай хэлж өгнө. Хүлэмжид ногоо тарих, гадаа орчинд ногоо тарих 2 ямар ялгаатай болохыг сурагчдаар нэрлүүлнэ. Нарнаас ирэх богино долгионт цацраг хүлэмжийн шилэн ханыг нэвтлэн орж, ургамал болон гадаргад шингэдэг. Халсан гадаргаас ялгарах урт долгионт цацраг шилэн ханыг нэвтэлж гарч чадалгүй тэнд үлддэг учир дулаан байдаг гэдгийг тайлбарлуулна.



Багшийн чиглүүлэг, дүгнэлт

Хэлэлцүүлгийн асуултууд:

- Хүний үйл ажиллагаагаар бий болсон нүүрсхүчлийн хий, метан буюу намгийн хий, азотын исэл, усны уур, гадарга орчмын озон зэргийг хүлэмжийн хий гэж нэрлэдгийн учир юу вэ?
- Хүлэмжийн хийн эх үүсвэр болон хэмжээг бид хэрхэн шийдвэрлэж чадах вэ?

Хүлэмжийн үзэгдлийн ачаар өвөл, зунгүй ургац авах ба халуун орны ургамал ч дүн өвлийн хүйтэнд хүлэмжид ургадаг юм. Зун нартайд зогсоол дээр тавьсан машинд ороход гаднахаас илүү халуун байдаг. Машины дотор талыг нарнаас ирэх цацраг халаана. Халсан дулаан эргээд гарч чадалгүй машины шилэнд хаагддаг учир халуун байдаг зэргийг багш чиглүүлэн сурагчид гаргана.

Үүний дараа дараах асуултыг асуух замаар хичээлийн хүрээнд үзсэн ойлголтыг нэгтгэн дүгнэнэ.

Багш хичээлийг нэгтгэн дүгнэх үүднээс нөөц хэрэглэгдэхүүн 2.2-д өгөгдсөн графикийг хүүхэд бүрд тараан өгч хүлэмжийн хийн төрлүүдийг харуулсан хүснэгтэд эх үүсвэрийг нэрлэж бичих даалгавар өгөнн бөглүүлнэ. Хүлэмжийн

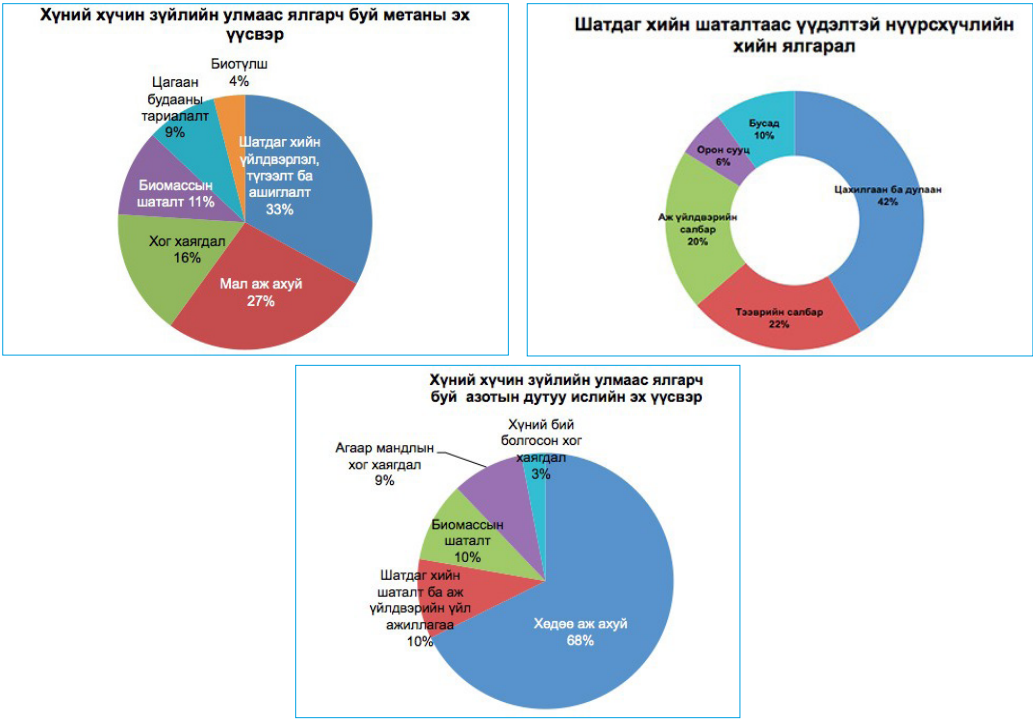
хийн эх үүсвэрийг зөв бөглөсөн эсэхээ хамтдаа шалгана. Үүний дараа химийн нэр томъёо, ойлголтуудын талаар товч хэлэлцүүлэг өрнүүлэх замаар хүүхдийн ойлголтыг бататгаж, нэгтгэн дүгнэнэ.



Нэмэлтээр уншиж судлах материал. 5. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан ба хүлэмжийн хийн төрөл, эх үүсвэр



Нөөц хэрэглэгдэхүүн 2.2 Метан болон нүүрсхүчлийн хийн ялгаралтын эх үүсвэр



Зураг 7. Метан болон нүүрсхүчлийн хийн ялгаралтын эх үүсвэр,
Эх сурвалж: Уур амьсгалын өөрчлөлтийн алба, Цэвэр хөгжлийн механизмийн үндэсний товчоо

Нүүрсхүчлийн хий	Эх үүсвэр
Усны уур	
Нүүрстөрөгчийн давхар исэл	
Метан	
Азотын давхар исэл	
Озон	



Бие даан ажиллах дасгал 5.1

Бие даан ажиллах дасгал 5.2



ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА 3. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагаварыг хэлэлцэх

Багшийн зүгээс хүүхдүүдэд дараах кэйсийг тарааж өгч уншиж танилцах хугацаа өгнө.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар нь цаг агаарын аюултай үзэгдлүүдийн тоо, давтамж зэргээр илэрдэг. Цаг агаарын аюултай үзэгдэл нь агаар мандал, хуурай газар, ус, далайд үүссэн цаг агаарын нөхцөлтэй холбоотой үүсэх ба хүн, амьтан, ургамлыг үхэлд хүргэж болзошгүй, эдийн засагт ноцтой хохирол учруулдаг үзэгдлүүд юм. Үүнд удаан үргэлжилсэн халуун эсвэл хэт хүйтэн, маш хүчтэй салхи, хар салхи, шороон (элс) шуурга, аадар бороо, их хэмжээний цас орох, үер, ган гачиг, цасан нуранги болон бусад олон зүйлс орно.

Дээрх эхтэй уншиж танилцны дараа хэлэлцүүлэг хэрхэн өрнүүлэх тухай хэлж өгнө. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр агаарын температур нэмэгдээд зогсохгүй эерэг, олон сөрөг үр дагавар бий болдог. Сөрөг үр дагавар нь давамгайлдаг болохыг тайлбарлана.



Багшийн чиглүүлэг, дүгнэлт

Хэлэлцүүлгийн асуултууд:

- Тухайн газар орны байгаль, нийгэм, эдийн засгийн тогтолцоо нь уур амьсгал, байгалийн нөхцөлөөс хэрхэн хамаардаг вэ?
- Уур амьсгалын өөрчлөлт түүний үр дагавар дэлхийн газар орон бүрд жигд бус өөр өөрөөр байна вэ?

Дэлхийн дунджаас илүү дулаарсан, хур тунадасны хэмжээнээс ууршилт давсан, мөнх цас хайлах, гол горхи багасах, ширгэх, нөөц хомсдох, цөлжилт нэмэгдэх гэх мэтээр цувуулан бичнэ.

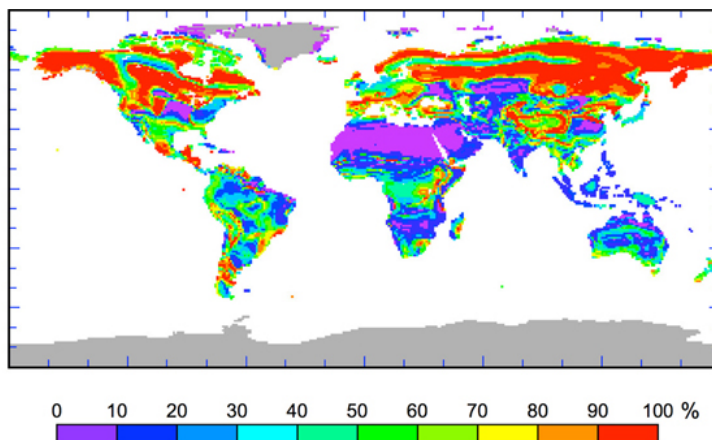


Нэмэлтээр уншиж судлах материал. 6. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар)





Нөөц хэрэглэгдэхүүн 2.3 Уур амьсгалын өөрчлөлтөд мэдрэг байдлын зэрэг



Уур амьсгалын өөрчлөлтөд мэдрэг байдлын зэрэг

Зураг 8. Уур амьсгалын өөрчлөлтөд мэдрэг байдлын зэрэг, Эх сурвалж: NASA, Global climate change



Бие даан ажиллах дасгал 6.1

Бие даан ажиллах дасгал 6.2



ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА 4. Бид юу хийж чадах вэ? хэлэлцүүлэг хийх



Багшийн чиглүүлэг, дүгнэлт

Нэгэнт бий болсон уур амьсгалын өөрчлөлтийг шууд зогсоох боломжтой юу? гэсэн асуулт тавина. Манай орны хувьд энэ нь ямар байдлаар илэрч байна вэ? Эрт сэрэмжлүүлэг гэж юуг хэлдэг, бид юу хийх боломжтой вэ? гэдэг талаар багш чиглүүлж сурагчдын дунд хэлэлцүүлэг зохион байгуулах замаар үйл ажиллагааг хөтлөнө.

Ууршилт нэмэгдэх, хуурайших, мөнх цас, мөсөн гол, цэвдгийн эзлэх талбай буурах, нуур цөөрөм, булаг шанд ширгэх зэргээр тоочин бичнэ. Уур амьсгалын өөрчлөлтийг шууд зогсоох боломжтой, боломжгүй зэргээр өөр өөрийн саналыг гаргаж яагаад гэдэг дээр дүгнэлт гаргаж болно.

Уур амьсгалын өөрчлөлттэй тэмцэж бууруулах хэрэгцээ шаардлага хүн төрөлхтний өмнө тулгарч байгаа бөгөөд энэхүү арга зам нь хоёр талтай. Хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах, шингээлтийг сайжруулах арга зам байна.

Үүнийг уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах арга зам гэж нэрлэнэ. Хоёр дахь арга зам нь уур амьсгалын өөрчлөлтийг хохирол багатай даван туулах, хохирлыг бууруулах, аятай таатай нөхцлийг ашиглах явдал юм. Энэ нь уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох арга зам юм (Зураг 9) гэдгийг хэлж өгнө.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахын тулд:

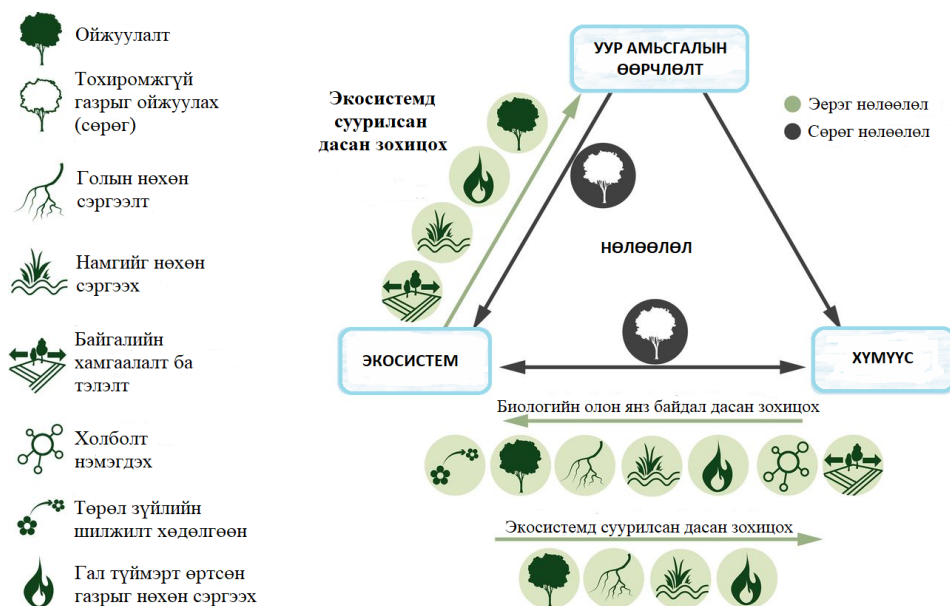
Сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх, малтмал түлш (нүүрс г.м) шатааж эрчим хүч үйлдвэрлэхийг бууруулах, эрчим хүч хэмнэх, ой мод, ногоон байгууламжийн талбайг нэмэгдүүлэх (мод тарих, ойг хамгаалах, газар ашиглалтыг сайжруулах г.м.), нүүрстөрөгчийн ялгаралт багатай, огт ялгаралгүй тээврийн хэрэгсэлд шилжих замаар тээврийн хувьсгал хийх гэх мэтээр нэрлэж бичнэ.



Нэмэлтээр уншиж судлах материал. Бид юу хийх вэ?



Нөөц хэрэглэгдэхүүн: Экосистемд суурилсан дасан зохицох арга хэмжээ



Зураг 9. Экосистемд суурилсан дасан зохицох арга хэмжээ.

Эх сурвалж: Micheal, D et.al (2019) *Measuring the success of climate change adaptation and mitigation in terrestrial ecosystems*



Бие даан ажиллах дасгал 7.1

Бие даан ажиллах дасгал 7.2





СЭДЭВ: УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН БОЛОВСРОЛ



ҮЕ ТЭНГИЙН СУРГАГЧИЙН СУРГАЛТЫН МОДУЛЬ

МОДУЛИЙН БҮТЭЦ



ЗОРИЛГО



ТҮЛХҮҮР ҮГ, ҮНДСЭН ОЙЛГОЛТУУД



ДААЛГАВАР



ӨӨРИЙН ҮНЭЛГЭЭ, СОРИЛ



НЭМЭЛТЭЭР УНШИЖ СУДЛАХ МАТЕРИАЛ



ЗОРИЛГО

Энэ агуулгыг хүүхэд судалснаар цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа, уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан, үр дагаврыг ойлгож, учир шалтгааныг тайлбарлах, өөрчлөлтийг сааруулах, дасан зохицох арга замыг тодорхойлох, өөрийн оруулах хувь нэмрийг ухамсарлан, түүнд дасан зохицохын тулд амьдралын зөв хэв маяг, зан үйлд суралцаж байгальд ээлтэй эерэг хандлагатай болно.



ТҮЛХҮҮР ҮГ, ҮНДСЭН ОЙЛГОЛТУУД

Цаг агаар: Тухайн газар орны богино хугацааны доторх агаарын төлөв байдал (Цаг агаар нь богино хугацаанд хувирч өөрчлөгдөнө.)

Уур амьсгал: Цаг агаарын олон жилийн дундаж горим

ЦАГ АГААРЫГ ТОДОРХОЙЛОХ ЭЛЕМЕНТҮҮД



Агаарын температур: халуун хүйтнийг илэрхийлэх тоон хэмжүүр. Термометрээр хэмжинэ.



Чийгшил: Агаарт агуулагдах усны уурын хэмжээ. Чийгшлийг гигрометрээр хэмжинэ.



Үүл - Агаар мандалд үүсэх усан дусал болон мөсөн талстын нүдэнд үзэгдэх бөөгнөрөл. Үүлшилтийг 1-10 баллаар хэмжинэ.



Тунадас: Үүлнээс дэлхийн гадарга дээр унах хатуу шингэн төлөвийн усны хэлбэрүүд (агаарын тунадас - бороо, цас, мөндөр, цасан ширхэг). Гадарга дээр конденсац (усны уур шингэн төлөвт шилжих) явагдснаас үүсэх цан, шүүдэр, хяруу гэх зэрэг нь гадаргын тунадасны хэлбэр



Алсын барааны харагдалт: тэнгэрийн дэвсгэр дээр өдрийн цагт ялгарч харагдах хамгийн холын зай. Харагдах тэмдэгтийн орших зайгаар цаг уурын алсын барааг нэрлэж, тэмдэглэдэг болно.



Манан: Газрын гадарга орчмын агаарын давхаргад усны уур конденсац орсны үр нөлөөгөөр үүсэх усан дусал, мөсөн талстуудын хуримтлал. Өөрөөр хэлбэл газрын гадарга дээр үүсэх үүл.



Агаарын даралт: Агаарын баганын жин. Барометрээр хэмжинэ.



Салхи: Даралтын зөрөөнөөс үүсэх агаарын хэвтээ чиглэлийн урсгал

Сэдэв 1. Цаг агаар гэж юуг хэлэх вэ?



ДААЛГАВАР 1.1



Ажиллах заавар

Цаг агаар яагаад байнга өөрчлөгддөг тухай мэдэхийг хүсэж байна уу? Үүний тулд нэмэлт уншиж судлах материалаас “Цаг агаар” гэсэн сэдвийг уншаад асуултад хариулаарай.

Даалгавар

1. Цаг агаарын мэдээг амьдралдаа хэрхэн ашигладаг вэ?
2. Цаг агаар яагаад байнга өөрчлөгддөг вэ? Түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлийг жишээгээр тайлбарлаарай.
3. Манай оронд өвөл арктикийн буюу хүйтэн агаарын масс орж ирэхэд цаг агаар ямар болох вэ?



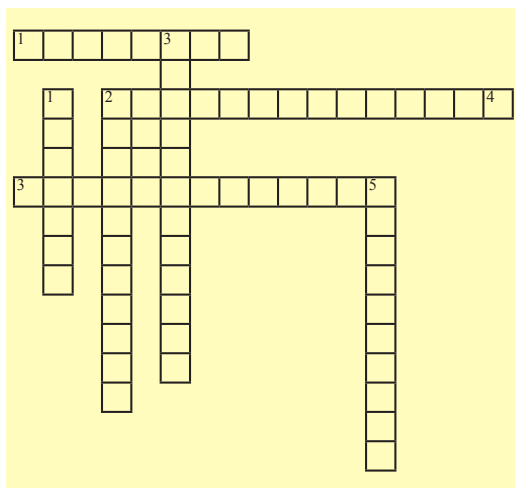
ДААЛГАВАР 1.2

Ажиллах заавар

Үгийн сүлжээ бөглөх

Дараах үгийн сүлжээг бөглөн, багаараа үр дүнгээ тулгаж ярилцаарай. Үгийн сүлжээнд дурдагдсан үгийн талаар эрэл хайгуул хийн илүү ихийг олж мэдээрэй.

Даалгавар



Босоогоор

1. Агаарт агуулагдах усны уурын хэмжээ
2. Температур чийг, тунгалагжилт зэрэг физик шинжээрээ харьцангуй нэгэн төрлийн их хэмжээний орон зайг эзэлсэн агаар
3. Хоёр өөр агаарын массыг зааглаж буй хил зааг уулзвар
4. Даралтын зөрөөнөөс үүсэх агаарын хэвтээ чиглэлийн урсгал
5. Агаарын халуун хүйтнийг илэрхийлэх хэмжээ

Хэвтээгээр

1. Тухайн газар орны богино хугацааны доторх агаарын төлөв байдал
2. Үүлнээс дэлхийн гадарга дээр унах хатуу шингэн төлөвийн усны хэлбэрүүд (бороо, цас, мөндөр, цасан ширхэг)
3. Агаарын баганын жин

СЭДЭВ 2. ЦАГ АГААР БА УУР АМЬСГАЛ ЯЛГААТАЙ ЮУ?



ДААЛГАВАР 2.1



Ажиллах заавар

Асуултад хариулах

Цаг агаар ба уур амьсгал ямар ялгаатай вэ? Үүнийг мэдэхийн тулд нэмэлт уншиж судлах материалаас “Цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа” гэсэн сэдвийг уншаад асуултад хариулаарай.

Даалгавар

1. Дэлхийн бөмбөрцгийн хойд хагаст өвөл болоход өмнөд хагаст ямар улирал болох вэ?
2. Манай орон ямар уур амьсгалтай вэ?
3. Уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход ямар хүчин зүйл нөлөөлдөг вэ?
4. Манай орны уур амьсгалд нөлөөлсөн хүчин зүйлийг жишээгээр тайлбарлаарай.

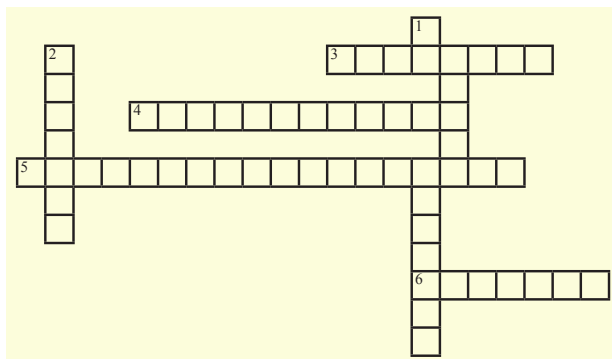
ДААЛГАВАР 2.2

Ажиллах заавар



Үгийн сүлжээ бөглөх

Дараах үгийн сүлжээг бөглөн, багаараа үр дүнгээ тулгаж ярилцаарай. Үгийн сүлжээнд дурдагдсан үгийн талаар эрэл хайгуул хийн илүү ихийг олж мэдээрэй.



Даалгавар

Босоогоор

1. Уур амьсгал бүрэлдэхэд нөлөөлдөг далайн усны хөдөлгөөн
2. Уур амьсгал бүрэлдэхэд нөлөөлдөг ба экватораас ямар зайд оршиж байгааг градусаар илэрхийлсэн утга

Хэвтээгээр

3. Тухайн газар орны богино хугацааны доторх агаарын төлөв байдал
4. Цаг агаарын олон жилийн дундаж утга
5. Экватор орчимд эгц, экватораас холдох тутам ташуу тусах учир өргөрөг ихсэх тутам сэрүүн хүйтэн болоход нөлөөлдөг хүчин зүйл
6. Өндөр нэмэгдэхэд 100 м тутамд агаарын температур 0.6°C -аар буурдаг. Энэ нь уур амьсгал бүрэлдэхэд нөлөөлдөг хүчин зүйл

СЭДЭВ 3. ДЭЛХИЙН УУР АМЬСГАЛ ЯЛГААТАЙ ЮУ?



ДААЛГАВАР 3.1



Ажиллах заавар

Асуултад хариулах

“Дэлхийн уур амьсгалын ялгаа” гэсэн нэмэлт материалыг уншиж асуултад хариулаарай.

Даалгавар

1. Уур амьсгалын ялгаатай бүсүүд яагаад үүссэн бэ?
2. Манай орон уур амьсгалын ямар бүсэд оршдог вэ?
3. Уур амьсгалын нэг бүс дотроо ялгаатай байдгийн учир юу вэ?

ДААЛГАВАР 3.2

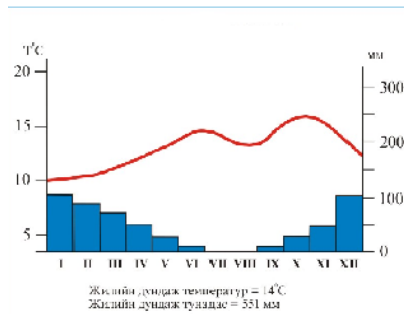
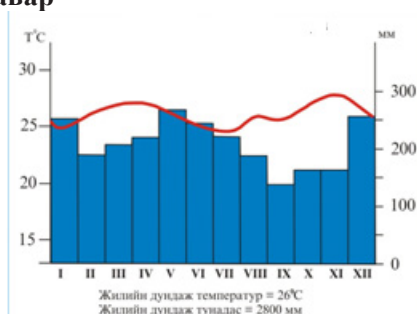


Ажиллах заавар

Дасгал ажиллах

Уур амьсгалын диаграммыг уншаад ямар уур амьсгалын бүсэд орших газар болохыг тодорхойлж бичээрэй.

Даалгавар



А.

Б.

СЭДЭВ 4. УУР АМЬСГАЛ ХЭРХЭН ӨӨРЧЛӨГДДӨГ ВЭ?



ДААЛГАВАР 4.1



Ажиллах заавар

Үгийн сүлжээ бөглөх

Үгийн сүлжээг бөглөн, багаараа үр дүнгээ тулгаж ярилцаарай. Үгийн сүлжээнд дурдагдсан үгийн талаар эрэл хайгуул хийн илүү ихийг олж мэдээрэй.

Даалгавар



Хэвтээгээр

1. Өвөл нь чийглэг дулаан, зун нь хуурай халуун уур амьсгал
2. Нарны тусгалын ялгаанаас болоод дэлхийн гадарга дээрх дулааны хэмжээ нь экватораас туйл руу болох тутам багасах дулааны энэ ялгаанаас дэлхийн уур амьсгалын бүс үүсдэг.
3. Нарны тусгалын ялгаанаас болоод дэлхийн гадарга дээрх дулааны хэмжээ нь экватораас туйл руу багасах ба үүнийг дагаад температур, даралт, хур тунадасны хэмжээ, агаарын масс, салхи зэргээрээ бие биенээсээ ялгарах ялгаа
4. Далай ба эх газрын хооронд улирлаар чиглэлээ сольдог салхины нөлөөгөөр өвөл хуурай халуун, зун нь чийглэг халуун болдог уур амьсгал

Босоогоор

5. х.ө. ба ө.ө. 30° -аас 45° хооронд байрлах бүс. Агаарын температур зун 22°C , өвлийн улиралд -3°C -аас дээш байна.

6. Экваторын бүсийн хоёр талд х.ө.15°, ө.ө. 20° хүртэлх өргөн зурвас нутагт орших бүс. Агаарын масс улирлаар солигдоно. Өвөл, зун гэсэн хоёр улиралтай. Зун чийглэг халуун, өвөл хуурай дулаан.
7. Экватор орчмын бүсийн хоёр талд х.ө. 33° ө.ө. 30°-ын хооронд орших бүс. Энд зун агаарын температур 30°C. Сахарын цөлд 45°C-50°C хүртэл халдаг. Өвлийн дундаж температур 10°C.
8. Х.ө. 70°, ө.ө. 65°-аас хойд ба өмнөд туйл хүртэлх нутгийг хамардаг, Арктикийн агаарын масс зонхилох уур амьсгалын бүс
9. Улирлын ялгаагүй, жилийн турш халуун чийглэг байдаг уур амьсгалын бүс.
10. Жилийн дөрвөн улирлын ялгаа тод харагддаг уур амьсгалын бүс

ДААЛГАВАР 4.2

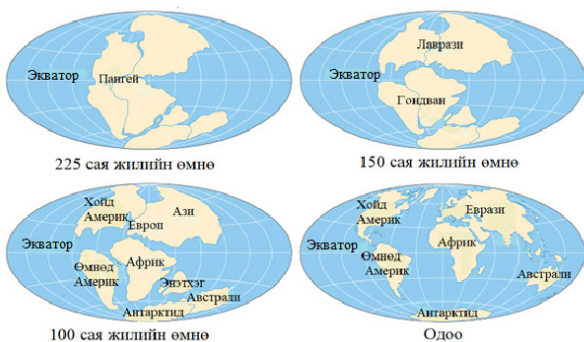
Ажиллах заавар



Туршилт хийх

Чулуун мандал нь хоорондоо хил зааг бүхийн хэд хэдэн хавтангаас тогтох бөгөөд түүнийг тектоникийн хавтан гэнэ. Одоогоор мэдэгдсэн 30 гаруй хавтан байгаагийн 10 том бусад нь жижиг хавтан. Хавтангууд уян налархай астеносферийн дээгүүр хэвтээ чиглэлд шилжин хөдөлж, сая сая жилийн дотор харилцан өөрчлөгдөж байжээ (Зураг 1). Тектоникийн хавтангуудын шилжилт уур амьсгалын өөрчлөлтөд нөлөөлөх үү? Дүгнэлт бичээрэй.

Даалгавар. Туршилт хийх



1. Зууван дугуй дүрс хайчилж, цэнхэр өнгөөр будна. Түүн дээр голдож, зэргэдийн шугам татаж дэлхийн бөмбөрцөг хийнэ. Экваторын шугамыг тэмдэглэнэ.
2. Эх газрын дүрсүүдийг хайчилж, шар өнгөөр будна.
3. Зураг 2,1 дээр үзүүлсэн хэлбэрээр дэлхийн бөмбөрцөг дээр эх газруудыг байрлуулна. Энэ үед тухайн газрын уур амьсгал ямар байсныг ярилцаж бичнэ.
4. Экваторт ойртох тутам уур амьсгал халуун болно. Тектоникийн хавтангийн шилжилтийн үед эх газруудын уур амьсгал хэрхэн өөрчлөгдсөн байж болох вэ? Хүснэгтэд бичээрэй.

Хугацаа	Уур амьсгал					
	Еврази	Африк	Хойд Америк	Өмнөд Америк	Австрали	Антарктид
225 сая жилийн өмнө						
150 сая жилийн өмнө						
100 сая жилийн өмнө						
Одоо						

5. Тектоникийн хавтангуудын шилжилт уур амьсгалын өөрчлөлтөд нөлөөлөх үү? Дүгнэлт бичээрэй.

СЭДЭВ 5. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ШАЛТГААН БА ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ТӨРӨЛ, ЭХ ҮҮСВЭРИЙГ МЭДЭХ ҮҮ?



ДААЛГАВАР 5.1



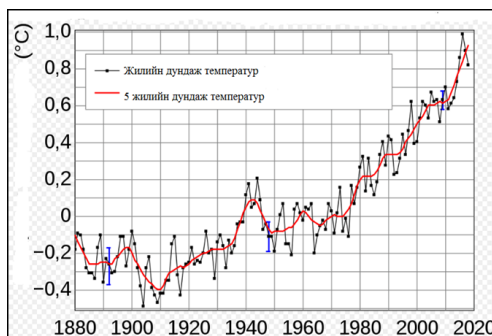
Ажиллах заавар

График унших

Дэлхийн жилийн болон 5 жилийн дундаж температурын өөрчлөлтийн графикийг уншаад асуултад хариулаарай.

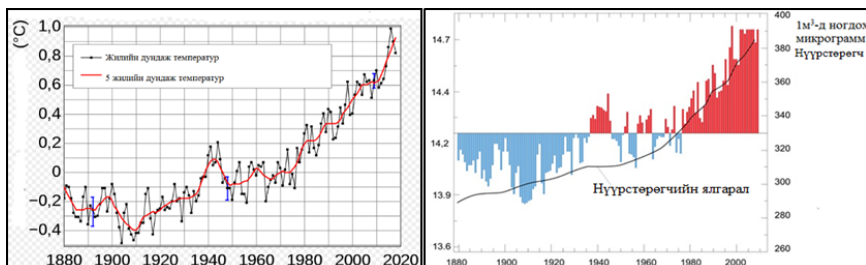
Даалгавар

Зураг 2. Дэлхийн жилийн болон 5 жилийн дундаж температурын өөрчлөлт



Зураг 2. Эх сурвалж: \

- Графикийг уншаад дараах асуултад хариулаарай (Зураг 2).
 - Улаан өнгийн шугамаар юу дүрсэлсэн бэ?
 - Хар өнгийн шугамаар юу дүрсэлсэн бэ?
 - Хэдэн оноос дэлхийн агаарын температур огцом өссөн байна вэ?
- Зураг 3-ын графикийг харьцуулж ажиглаарай.
 - Дэлхийн температурын өөрчлөлт ба нүүрсхүчлийн хийн өөрчлөлтөд ямар хамаарал байна вэ?



Зураг 3 Дэлхийн температурын өөрчлөлт ба хүлэмжийн нүялгарал Эх сурвалж: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2005JD006548>



ДААЛГАВАР 5.2

Ажиллах заавар



Асуултад хариулах

“Уур амьсгалын өөрчлөлтийн шалтгаан ба хүлэмжийн хийн төрөл, эх үүсвэр” гэсэн нэмэлт унших материалыг уншиж ойлгоод асуултад хариулаарай.

Даалгавар Асуултад хариулах

1. Ногоо тарьдаг хүлэмж яагаад өвөл зунгүй дулаан байдаг вэ?
2. Хүлэмжийн хий гэж яагаад нэрлэсэн бэ?
3. Хүний үйл ажиллагаанаас үүсэж буй хүлэмжийн хий яагаад уур амьсгалын өөрчлөлтийн гол шалтгаан болж байна вэ?

СЭДЭВ 6. УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ҮР ДАГАВАР ЮУ ВЭ?



ДААЛГАВАР 6.1



Ажиллах заавар

Зурагтай ажиллах

Комик зургаас уур амьсгалын өөрчлөлтөөс ямар үр дагавар гарч байгааг ярилцаарай. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар нь байгальд болон хүмүүсийн амьдралд хэрхэн нөлөөлөх талаар дүгнэж бичээрэй.

Даалгавар

Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс ямар үр дагавар гарч байгааг ярилцаарай. Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үр дагавар нь байгальд болон хүмүүсийн амьдралд хэрхэн нөлөөлөх вэ? Дүгнэж бичээрэй.





ДААЛГАВАР 6.2

Ажиллах заавар



Туршилт хийх

Уур амьсгалын өөрчлөлтөөс болж туйлын мөс хайлахад ямар үр дагавар гарахыг туршилтаар үзүүлж, үр дагаврыг дүгнэж бичээрэй.

Эх сурвалж: <https://www.weareteachers.com/climate-change-activities/>

Даалгавар

Хэрэглэгдэхүүн: Баримлын шавар, мөс, ус, усан будаг, 2 хуванцар сав

Туршилт хийх заавар: Хоёр савныхаа 1/2 –ийг баримлын шавраар дүүргэнэ. Энэ нь хуурай газрыг төлөөлнө. Үлдсэн зайд ус хийнэ. Усаа хэт дүүргэхгүй хийгээрэй. Усны түвшин адил байх хэрэгтэй. Усны түвшинг саван дээр зурж тэмдэглэнэ. Будаг ашиглан усаа цэнхэр өнгөтэй болгоорой.

Эхний саванд хуурай газрыг мөсөөр бүрхэнэ. Нөгөө саванд усыг мөсөөр бүрхээрэй. Хуурай газар дээр байрлуулсан мөс өмнөд туйлыг, усан дээр байрлуулсан мөс хойд туйлыг төлөөлнө. Хэсэг хугацааны дараа мөс хайлахад усны түвшин болон өнгө, хуурай газарт ямар өөрчлөлт гарч байгааг асуултын дагуу дүгнэж бичээрэй. Хойд ба Өмнөд туйлд ямар өөрчлөлт гарч байна вэ? Тэнд ямар ямар амьтад амьдардаг болохыг санаарай. Тэдний амьдралд ямар өөрчлөлт гарах вэ?



СЭДЭВ 7. БИД ЮУ ХИЙЖ ЧАДАХ ВЭ?



ДААЛГАВАР 7.1



Ажиллах заавар

Мэдээлэл боловсруулах

“Бид юу хийх вэ?” гэсэн нэмэлт унших материалыг уншаарай. Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах болон дасан зохицох арга замын аль нь болохыг ялган тайлбарлаарай.

Даалгавар

Дараах үйл ажиллагааг сааруулах болон дасан зохицох арга замын аль нь болохыг ялган “+” тэмдгээр тэмдэглээрэй.

Үйл ажиллагаа	Сааруулах	Дасан зохицох
Нийтийн унаагаар зорчих		
Мод тарих		
Хог хаягдалгүй технологи нэвтрүүлэх		
Ашиглаагүй цахилгаан хэрэгслээ салгах		
Борооны ус тосож ашиглах		
Нүүрстөрөгчийн ялгаралт багатай, огт ялгаралгүй тээврийн хэрэгсэлд шилжих замаар тээврийн хувьсгал хийх		
Цаасны хоёр талыг ашиглах		
Унадаг дугуй унах		
Газар ашиглалтыг зохистой болгох		

ДААЛГАВАР 7.2

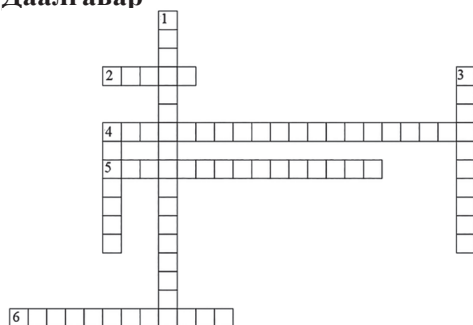


Ажиллах заавар

Үгийн сүлжээ бөглөх

Үгийн сүлжээг бөглөн, багаараа үр дүнгээ тулгаж ярилцаарай. Үгийн сүлжээнд дурдагдсан үгийн талаар эрэл хайгуул хийн илүү ихийг олж мэдээрэй.

Даалгавар



Хэвтээгээр:

2. Мал аж ахуй, цагаан будааны тариалалт, хог хаягдлаас ялгардаг хий
4. Хүний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй хуурай газар, далайн гадарга орчмын агаарын дундаж температур ихсэх үзэгдэл
5. Түлшний шаталт, цахилгаан станц, үйлдвэр, автомашинаас ялгарах хий

6. Дэлхийн гадаргаас ялгарах урт долгионт цацрагийг тогтоон барьдаг хий

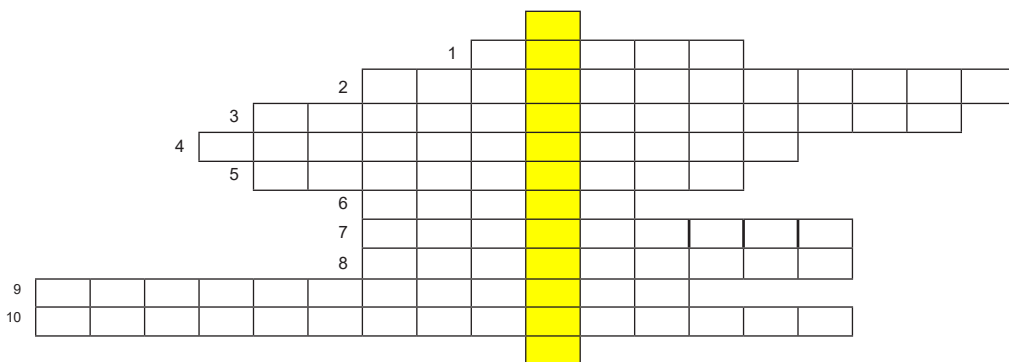
Босоогоор

1. Халуун нартай өдөр газрын гадарга орчимд автомашин, цахилгаан станц, уурын зуух зэрэг эх үүсвэрээс ялгарах,бохирдуулагч бодисууд урвалд орж үүсэх хий
3. Хөрс боловсруулалт, химийн үйлдвэр, онгоц, автомашинаас ялгарах хий
4. Хийн төлөвт орших ус



ӨӨРИЙН ҮНЭЛГЭЭ, СОРИЛ

Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсролын агуулгын хүрээнд ойлгож, мэдсэн зүйлсээ ашиглан дараах үгийн сүлжээг бөглөнө үү.



Доорх асууланд хариулан босоо багананд тохирох үгийг олно уу?

Хөндлөнгөөр:

1. Агаарыг бохирдуулагч эх үүсвэрүүдийн нэг болох дулааны цахилгаан станцын түлшний нэр юу вэ?
2. Үйлдвэрээс гарсан хорт хийнүүд агаар мандал гарч усан дусалтай нэгдэн газар буух үйл явцыг юу гэж нэрлэдэг вэ?
3. Нартай өдрийн үргэлжлэх хугацаа их, халуун, дулаан уур амьсгалын бүс нутагт ихэвчлэн ашигладаг сэргээгдэх эрчим хүчний төрлийн нэрлэнэ үү.
4. Хүн төрөлхтөнд тулгамдаж буй хамгийн чухал асуудал юу вэ?
5. Цөлжилтийг идэвхжүүлдэг байгаль экологийн асуудлын нэг
6. Дэлхийн нийт хүчилтөрөгчийн ихэнх хувийг ялгаруулах Амазонкын ширэнгэн ойг хүний ямар эрхтэнтэй зүйрлэдэг вэ?
7. Хүрээлэн буй орчинг бохирдуулагч гол эх үүсвэрийг нэрлэ.
8. Дэлхий дулааралд өртөж хүнс тэжээл нь хомсдож буй өмнөд туйлын амьтан
9. Фреон, метан, нүүрсхүчлийн хий агаар мандалд ихээр хуримтлагдсанаас явагдаж буй нэгэн өөрчлөлтийг нэрлэнэ үү.
10. Дэлхийн дулааныг тогтоон барих үүрэгтэй уг хий нь хүний буруутай үйл ажиллагаанаас болж зохих хэмжээнээсээ ихсэн дэлхийн температурыг нэмэгдүүлж байна. Энэ ямар хий вэ?



НЭМЭЛТЭЭР УНШИЖ СУДЛАХ МАТЕРИАЛ

1. Цаг агаар

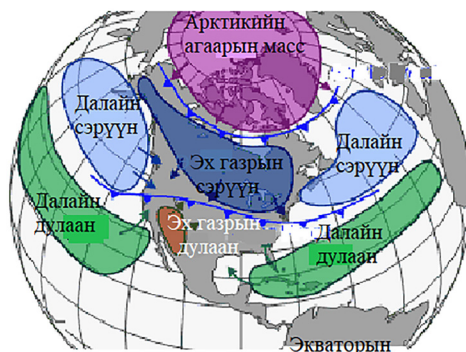
Яагаад цаг агаарын тухай мэдэх хэрэгтэй вэ? Бидний аж амьдралд цаг агаарын байдал маш их нөлөөлнө. Өмсөх хувцсаа тохируулахаас эхлээд мал сүргээ хааш нь бэлчээх, тарьсан ногоогоо услах, аялал зугаалга хийх ажлыг зохицуулах, цаг уурын аюултай үзэгдлээс хамгаалах зэргээр цаг агаарын мэдээг хүмүүс өдөр тутмын амьдралдаа ашигладаг. Үүнээс гадна цаг агаарын мэдээллийг эрчим хүч, барилга, нисэх тээвэр, усан тээвэр, аж үйлдвэр, хөдөө аж ахуйд ашиглахгүй бол ихээхэн алдагдалд хүргэж болзошгүй юм.

Цаг агаар яагаад үргэлж өөрчлөгдөж байдаг вэ? Цаг агаар өөрчлөгдөхөд 1) агаарын масс 2) агаарын фронт 3) агаарын даралтын өөрчлөлт зэрэг хүчин зүйл нөлөөлдөг. Температур чийг, тунгалагжилт зэрэг физик шинжээрээ харьцангуй нэгэн төрлийн их хэмжээний орон зайг эзэлсэн агаарыг агаарын масс гэнэ. Агаарын масс нь оршин буй нутаг дэвсгэрийнхээ цаг агаарын шинжийг тодорхойлно. Температураас нь хамаарч дулаан ба хүйтэн гэж ялгана. Дэлхий дээр дөрвөн төрлийн агаарын масс оршино (Хүснэгт 1.1).

Хүснэгт 1. 2 Агаарын массын шинж

Агаарын масс	Ялгаа	Шинж төлөв
Экваторын		Жилийн турш халуун, чийглэг
Дулаан орны	Далайн	Харьцангуй чийглэг, дулаан
	Эх газрын	Халуун, хуурай, тоосорхог
Сэрүүн орны	Далайн	Өвөл харьцангуй дулаан, чийглэг, зун нь харьцангуй сэрүүн чийглэг
	Эх газрын	Өвөл нь хүйтэн хуурай, зундаа халуун, хуурай, тоосоорхог
Туйлын (арктикийн)		Жилийн турш хүйтэн, хуурай, тунгалаг

Температур, чийг, даралт зэргээрээ хоёр өөр агаарын масс “уулзах” юм уу нэг нь нөгөөгөө “хөөх” үед цаг агаар өөрчлөгдөнө. Жишээ нь: Сэрүүн оронд туйлын агаарын масс шилжин ирэхэд тэнгэр цэлмэг болж цаг агаар хүйтэрнэ. Харин зун эх газрын дулаан агаарын масс шилжиж ирэхэд цаг агаар хуурай халуун болно гэх мэт. Манай оронд өвөл туйлын агаарын масс шилжин ирэхэд хүйтэрнэ (Зураг 1.1).



Зураг 1.1. Агаарын масс

Хоёр өөр агаарын массыг зааглаж буй хил зааг уулзварыг агаарын фронт гэнэ. Агаарын фронтыг хүйтэн ба дулаан гэж ялгана (Зураг 1.2). Хүйтэн агаарын зүг дулаан агаар шилжин ирэх үед дулаан фронт үүснэ. Дулаан фронт үүсэхэд хур тунадас орж, цаг агаар дулаарна. Харин дулаан агаарын зүг хүйтэн агаар шилжин ирэхэд хүйтэн фронт үүснэ. Энэ үед аадрын үүл үүсэж тунадас орно. Цаг агаар хүйтэрнэ. Манай оронд хавар дулаан, намар хүйтэн фронт үүснэ.



Зураг 1. 2 А. Дулаан фронт Б. Хүйтэн фронт

Цаг агаар өөрчлөгдөхөд агаарын даралт бас нөлөөлнө. Агаарын даралт бага үед агаар газрын гадаргаас дээш хөөрч хөрөн, үүл үүсэж тунадас орох нөхцөл бүрдэнэ. Харин агаарын даралт их үед агаар ямагт уруудах хөдөлгөөнд орж температур нэмэгдэх тул үүл арилан тэнгэр цэлмэг болно.

2. Цаг агаар ба уур амьсгалын ялгаа

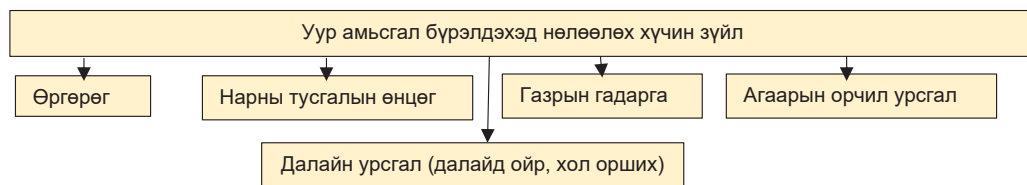
Өмнөх сэдвээр “цаг агаар”-ын талаар үзсэнээ санаарай. “Маргааш бороо орох нь, өчигдөр шороон шуурга болсон, өнгөрсөн жилийн 7 дугаар сард сард их халуун байсан” гэдэг нь бүгд л цаг агаарын тухай ярьж байгаа хэрэг. Харин уур амьсгал нь цаг агаараас өргөн хүрээтэй ойлголт юм. Уур амьсгал гэж юу вэ? Цаг агаараас ямар ялгаатай вэ?

Манай орон жилийн дөрвөн улиралтай, сэрүүн уур амьсгалтай. Энэ төлөв байдал хэдэн өдрийн эсвэл сарын дараа өөрчлөгдөх үү? Эндээс харвал цаг агаар богино хугацаанд хувирч өөрчлөгддөг бол уур амьсгал нь урт удаан хугацаанд тогтвортой байна.

Цаг агаар болон уур амьсгалыг тодорхойлоход температур, агаарын даралт, салхи, хур тунадас, чийгшил зэрэг элементүүдийг хэмжих ба богино хугацааны хэмжилт нь цаг агаарыг, урт хугацааны хэмжилт нь уур амьсгалыг тодорхойлно. Цаг агаарын олон жилийн төлөв байдлыг уур амьсгал гэнэ. Уур амьсгал наад зах нь 35-50 жилийн цаг агаарын төлөв байдлыг авч үздэг.

Зарим газар халуун дулаан, зарим нь сэрүүн, өөр нэг газар хүйтэн гэх зэргээр уур амьсгал ялгаатай байдаг. Үүнд юу нөлөөлөх вэ? Тухайн газар орны уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход тодорхой хүчин зүйл нөлөөлдөг. Манай орон х.ө. 41° 35'-аас х.ө. 52° 09' –ын хооронд оршдог учир сэрүүн уур амьсгалтай. Хэрэв манай орон экватор орчим байсан бол халуун уур амьсгалтай байх байв. Тухайн газар орны

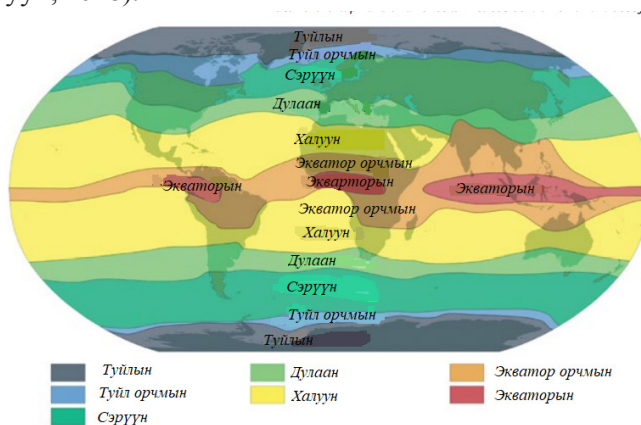
газарзүйн байрлал, өргөрөг, нарны тусгалын өнцөг, газрын гадарга, ус ба хуурай газрын хуваарилалт, далай тэнгис, агаарын орчил урсгал зэрэг хүчин зүйл уур амьсгал бүрэлдэн тогтоход нөлөөлнө (Зураг 2.1).



Зураг 2.1. Уур амьсгалыг бүрдүүлэгч хүчин зүйл

3. Дэлхийн уур амьсгалын ялгаа

Нарны тусгалын ялгаанаас болоод дэлхийн гадарга дээрх дулааны хэмжээ нь экватораас туйл руу болох тутам багасдаг болохыг та нар мэдэх билээ. Дулааны энэ ялгаанаас дэлхийн уур амьсгалын бүс үүсдэг. Үүнд экваторын, халуун (2), сэрүүн (2), туйлын (2) гэсэн уур амьсгалын үндсэн 7 бүс, эдгээрийн хооронд 6 шилжилтийн бүсийг ялгадаг. Экватор орчмын(2), дулаан (2), туйл орчмын (2) гэсэн завсрын бүсүүд байна (Зураг 1.7). Энэ ангиллыг Оросын цаг уур судлаач Б.П. Алисов агаарын массын үндсэн хэв шинжийн улирлын хуваарилалтад үндэслэн гаргажээ (Батчулуун, 2018).



Зураг 3.1. Дэлхийн уур амьсгалын бүс Эх сурвалж: (Бердин и др., 2018)

Экваторын уур амьсгалын бүс. Улирлын ялгаагүй, жилийн турш халуун чийглэг байна. Энд экваторын агаарын масс зонхилдог. Агаарын температур 26°C - 28°C , жилийн турш хур тунадас ихтэй (1500 -3000 мм). Конго мөрний сав, Гвинейн булан, Өмнөд Америкийн хойд хэсэг Амазоны нам дор газар, Зондын арлууд энэ бүсэд багтана (экватораас х.ө. 5° - 8° , ө.ө. 4° - 11° хооронд).

Экватор орчмын уур амьсгалын бүс. Экваторын уур амьсгалын бүсийн хоёр талд х.ө. 15° , ө.ө. 20° хүртэлх өргөн зурвас нутагт оршдог. Агаарын масс улирлаар солигдоно. Өвөл, зун гэсэн хоёр улиралтай. Зун чийглэг халуун, өвөл хуурай дулаан. Дундаж температур нь 15°C -аас 32°C . Зундаа 1000-2000 мм тунадас унана.

Азийн өмнөд болон зүүн өмнөд, Хойд Америкийн өмнөд хэсэг, Карибын тэнгисийн арлууд, Өмнөд Америкийн хойд хэсэг, Бразилийн тэгш өндөрлөг, Австралийн хойд, Африкийн төв хэсэг, Номхон далайн арлууд энд орно.

Халуун уур амьсгалын бүс. Экватор орчмын бүсийн хоёр талд х.ө. 33° ө.ө. 30° -ын хооронд оршино. Зун агаарын температур 30°C . Сахарын цөлд 45°C - 50°C хүртэл халдаг. Өвлийн дундаж температур 10°C . Эх газрын төв хэсгээр өдөр шөнийн температурын зөрөө их. Сахарт өдөр нь 40°C байхад шөнө 18°C хүрэх жишээтэй. Агаарын их даралтын бүсэд орших учир хур тунадас бага.



<https://kids.nationalgeographic.com/nature/habitats/article/desert>

Далайн эрэг орчмын нутгууд өвөл нь хуурай халуун, зун нь чийглэг халуун байдаг. Энэ нь далай ба эх газрын хооронд улирлаар чиглэлээ сольдог муссон салхитай холбоотой. Муссон нь өвөл эх газраас далай руу, зун нь далайгаас эх газар руу салхилдаг учир зун хур тунадас орно. Жишээ нь Энэтхэгт 1 ба 2 дугаар сард үүлгүй, хур бороогүй хуурай цаг агаар зонхилно. 5 дугаар сарын дунд үеэр өдрийн дундаж температур нь 33°C байх ба үдээс хойш 43°C –аас 48°C хүртэл халдаг байна. 6 дугаар сарын эхний хагаст маш хуурай халуун байснаа цаг агаар гэнэт өөрчлөгдөнө. Энэтхэгийн далайгаас чийглэг, хүйтэн агаар түрэн орж ирж, бороо асарч эхэлнэ. Энэ нь зуны муссон эхэлж байгаагийн шинж. Энэхүү тааламжтай үеийг тэсэн ядан хүлээж байсан хүмүүс муссон эхэлсний баяр наадам хийдэг уламжлал Энэтхэгт бий. Зуны муссон эхэлснээс хойш гурван сарын турш бараг өдөр болгон бороо ордог.



<https://stormwater.wef.org/2021/07/climate-change-delays-monsoon-season-threatens-tropical-water-supplies/>

Дулаан бүс. Энэ бүс нь х.ө. ба ө.ө. 30° –аас 45° хооронд өөрөөр хэлбэл халуун ба сэрүүн бүсийн хооронд байрлана. Ихэвчлэн халуун зун, нэлээд сэрүүн өвөлтэй. Дулаан уур амьсгал нь дотроо бас ялгаатай. Агаарын температур зун 22°C , өвлийн улиралд -3°C -аас дээш байна. Заримдаа -15°C хүрдэг. Эх газрын төв хэсгээр өвөл агаарын температур -5°C - 10°C , зун $+27^{\circ}\text{C}$ байх ба хур тунадас багатай. Эх газрын эргээр зүүн далайн дулаан уур амьсгалтай. Газар дундын тэнгис орчмын нутаг (Пиреней, Балкан, Апеннины хойг) Өмнөд Африк, Австралийн баруун өмнөд, Калифорнийн өмнөд хэсэгт өвөл нь зөөлөн (0°C -ээс дээш) чийглэг, зун нь хуурай халуун байдаг. Үүнийг “Газар дундын тэнгисийн уур амьсгал” гэж нэрлэдэг. Энэ нь халуун орны ба сэрүүн орны агаарын массын шилжилтийн үр дүнд бүрэлдэн тогтжээ.

Сэрүүн уур амьсгалын бүс. Дулаан бүсээс хойш урагш, хоёр тийш дэлхийн гадаргад ирэх дулааны хэмжээ багасаж сэрүүн бүс эхэлнэ (х.ө. ба ө.ө 40° - 45° -аас хойд, өмнөд туйлын цагираг хүртэл үргэлжилнэ). Хамгийн дулаан сарын температур нь $+10^{\circ}\text{C}$ -аас дээш байх газрууд энэ бүсэд багтана. Ийм сар нь дэлхийн хойд хагасад 7 дугаар сар, харин өмнөд хагасад 1 дүгээр сар байдаг. Ингэхлээр сэрүүн бүс дэлхийн хойд ба өмнөд хагаст тус бүр үүснэ. Сэрүүн бүсийн хамрах нутгийг авч үзвэл дэлхийн бөмбөрцгийн хойд хагаст талаас илүү хувийг хуурай газар, өмнөд хагаст 98 хувийг далай эзэлдэг. Энэ бүсэд жилийн дөрвөн улирал ээлжилнэ. Баруун зүгийн салхи зонхилох ба эх газрын төв хэсгээр хур тунадас багавтар бөгөөд далайн дулаан урсгалын нөлөөгөөр эргийн нутгаар тунадас ихэснэ.

Туйл орчмын уур амьсгалын бүс. Энэ бүс нь дэлхийн хойд ба өмнөд хагасад арктик ба сэрүүн уур амьсгалын бүсүүдийн хооронд байрладаг. Зуны улиралд сэрүүн агаарын масс, өвөл арктикийн агаарын масс зонхилно. Зун богинохон ба хүйтэн 7 дугаар сард, өдрийн цагаар агаарын температур 15°C -аас дээш гарах нь ховор, шөнө 0°C - 3°C хүрнэ. Зуны туршид

Өвөл агаарын температур өдөр, шөнөдөө -35 - 45 хэм байна. Тундрын болон ойт тундар эзэлдэг, хөрс нь мөнх цэвдэг, ургамал ба амьтан ховор. Орос, Канадын хойд хэсэгт, Аляска (АНУ), Өмнөд Гренланд, Европын туйлын хойд хэсэг багтана.

Туйлын уур амьсгалын бүс. Х.ө. 70° , ө.ө. 65° -аас хойд ба өмнөд туйл хүртэлх нутгийг хамарна. Арктикийн агаарын масс зонхилно. Жилийн турш хүйтэн тул цас мөс хайлахгүй. Жилийн турш агаарын дарагт их тул тэнгэр цэлмэг, хур тунадас багатай. Зуны температур 0°C -аас хэтрэхгүй, өвөл -20°C -аас -40°C байна. Өмнөд туйлд хатуу ширүүн хүйтэн уур амьсгалтай. Өвөл агаарын температур -60°C -аас -70°C , зун -30°C -аас -50°C байна.

Хэдийгээр уур амьсгалын дээрх бүсүүдийг ялган үзэх боловч нэг бүс дотор багтах газрууд ч уур амьсгалын нөхцөл өөр өөр. Тухайлбал, зарим газар чийглэг халуун байхад нөгөө нь хуурай халуун, нэг хэсэг нь чийглэг хүйтэн байхад зарим нь хуурай хүйтэн байх жишээтэй. Жишээ нь: халуун бүсэд орших боловч Сахарын цөл халуун хуурай уур амьсгалтай байхад Амазонкийн нам газар чийглэг дулаан байдаг. Мөн аль бүсэд оршихоос үл шалтгаалан өндөр ууланд өвөрмөц уур амьсгалын нөхцөл бүрддэг.

4. Бид юу хийх вэ?

Эрт сэрэмжүүлэг. Нэгэнт бий болсон уур амьсгалын өөрчлөлтийг шууд зогсоох боломжгүй. Цаашид юу болохыг өөрийн орны жишээн дээр авч үзье. Манай орны хувьд ч цаашид уур амьсгалын нөлөөгөөр өвлийн хүйтэн зөөлөрч цас ахиу орох, зуны халуун эрчимжих, хур тунадас бага хэмжээгээр нэмэгдэх хэдий ч ууршилт нэмэгдэж хуурайших дүр зураг харагдаж байна (Нацагдорж, 2012). Мөнх цас, мөсөн гол, цэвдгийн эзлэх талбай буурна. Үүнээс болж цэвдэгтэй газар барьсан барилга байгууламж гажих, зам тавих, барилга барихад хүндрэл учруулна. Өндөр уулын мөнх цас мөс, цэвдгийн хайлалтаас гол мөрний урсац эхэн үедээ багасахгүй байх магадлалтай ч ууршилт ихсэхийн нөлөөгөөр гадаргын усны ууршилт нэмэгдэж нуур цөөрөм, булаг шанд ширгэх болно. Баруун бүс нутагт хур тунадасны бууралт

болох магадлалтай. Дулааралт болж халуун өдрийн тоо цаашид нэмэгдсээр зун-намрын улиралд мал хэвийн бэлчээрлэх хугацаа богиносх, бэлчээр доройтох, малын жин буурах үйл явц ойт хээр, хээрийн бүсэд улам идэвхжинэ. Хуурайшилтын улмаас ургац буурна. Дулааны нөөц нэмэгдсэнээс хортон шавьжийн тархалтын бүс тэлж, үе үе дэгдэлт ихэснэ. Урьд өмнө ажиглагдаж байгаагүй ургамал, амьтны шинэ өвчин, дулаан орны өвчин дамжуулагчид түрж ирэх магадлалтай. Цаашид ер нь л хэцүү болох нь ээ. Ирээдүйн юу болохыг хүлээгээд суух биш түүнээс сэрэмжлэх шаардлагатай. Тэгвэл бид юу хийх вэ?

Цаашдаа яах вэ?

Уур амьсгалын өөрчлөлттэй тэмцэж өөрчлөлтийг бууруулах хэрэгцээ шаардлага хүн төрөлхтний өмнө тулгарч байна. Уур амьсгалын өөрчлөлттэй тэмцэх арга зам нь хоёр талтай. Хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах, шингээлтийг сайжруулах арга зам байна. Үүнийг *уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах* арга зам гэж нэрлэнэ. Нүүрсхүчлийн шингээлтийг сайжруулахын тулд ногоон ургамал мод тарих, ойг хамгаалах, газар ашиглалтыг зохистой болгох, газраа сүйтгэхгүй байх хэрэгтэй. Хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулахын тулд түүнийг бууруулахад чиглэсэн технологи бий болгох явдал юм. “Ногоон хөгжил”, “Ногоон эдийн засаг” хүний байгаль орчиндоо үзүүлж байгаа дарамтыг багасгах, нүүрсхүчлийн хийн ялгаруулалтыг багасгасан хөгжил юм. Хоёр дахь арга зам нь уур амьсгалын өөрчлөлтийг хохирол багатай даван туулах, хохирлыг бууруулах, аятай таатай нөхцлийг ашиглах явдал юм. Энэ нь уур амьсгалын *өөрчлөлтөд дасан зохицох арга зам* юм. Ийм хоёр арга замаар уур амьсгалын өөрчлөлттэй тэмцсэнээр өөрчлөлтийг бууруулах, тогтоон барих боломжтой гэж эрдэмтэд үзэж байгаа юм.

Уур амьсгалын өөрчлөлттэй тэмцэх ажлыг яг өнөөдөр хийхэд дотоодын нийт бүтээгдэхүүний өртгийн 1 хувьтай тэнцэх хэмжээний зардал гарахаар байгаа бөгөөд юу ч хийхгүй 10 ба түүнээс дээш жил хүлээвэл гарах зардал нь 20 дахин өснө гэсэн тооцоог Английн эдийн засагч Николс Стерн хийжээ.

Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулахын тулд:

- Сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх
- Малтмал түлш (нүүрс г.м) шатааж эрчим хүч үйлдвэрлэхийг бууруулах
- Эрчим хүч хэмнэх
- Ой мод, ногоон байгууламжийн талбайг нэмэгдүүлэх (мод тарих, ойг хамгаалах, газар ашиглалтыг сайжруулах г.м.)
- Эрчим хүчний нэгдсэн системээс аль болох татгалзах, айл, байшин, суурин бүрийг орчиндоо дарамтгүй бие даасан эх үүсвэртэй болох
- Нүүрстөрөгчийн ялгаралт багатай, огт ялгаралгүй тээврийн хэрэгсэлд шилжих замаар тээврийн хувьсгал хийх
- Хоггүй цэвэр технологи бий болгох
- Эрх зүйн орчинг бий болгох (агаарын, усны хууль г.м.)

Дасан зохицохын тулд хувь хүн би юу хийх вэ?

- Уур амьсгалын өөрчлөлтийн асуудлыг бүрэн дүүрэн ойлгох
- Гэр орноосоо эхлээд амьдралын дадал, хэвшлээ өөрчлөх
- Нийгмийн идэвхтэй гишүүн байж, оролцоогоо нэмэгдүүлэх (санаачлагатай байх, манлайлах г.м.)
- Уур амьсгалын өөрчлөлтийн эсрэг гэр бүл, найз нөхөд, хамт олон, айл өрхөөрөө хамтран ажиллах
- Амьдрах орчин, байгаль орчноо хайрлан хамгаалах
- Гэр байраа дулаалж, дулаан алдалтыг багасгаж эрчим хүч хэмнэх
- Цахилгаан хэрэгслийг ашиглаагүй үедээ залгуурыг салгах (гар утасны цэнэгчлэгчээ залгуураас байнга салгах гэх мэт.)
- Эрчим хүч бага зарцуулдаг цахилгаан хэрэгсэл сонгох (Сүүн гэрэг ердийн улайсдаг чийдэнгээс 10 дахин эдэлгээтэй ба 4-5 дахин бага цахилгаан зарцуулна)
- Хоол хүнсний хаягдал аль болох гаргахгүй байх
- Хувцас, эдлэл хэрэглэлийг удаан хэрэглэх, хэрэглээгүй зүйлээ бусдад өгөх (эд зүйл үйлдвэрлэхэд эрчим хүч, ус зарцуулдаг зэргийг хэмнэж байна гэсэн үг)
- Хог хаягдлыг ангилан хаях
- Хог хаягдлыг дахин ашиглах
- Ус хэмнэх, зохистой ашиглах (борооны усыг тосож ашиглах, аяганд ус хийж шүдээ угаах гэх мэт.)
- Цаасыг гамтай хэрэглэх (цаасны хоёр талыг ашиглах, дэвтрээ дуустал бичих г.м.)
- Аливаад ариг гамтай, хэмнэлттэй хандах
- Нэг удаагийн (гялгар уутан тор, нэг удаагийн цаасан аяга, таваг, халбага, сэрээ гэх мэт.) хэрэглэх бүтээгдэхүүнээс татгалзах
- Даавуун тор хэрэглэх
- Ухаалаг худалдан авалт хийх
- Нийтийн унаагаар зорчих, унадаг дугуйгаар болон явган явах гэх мэт.
- Эрхэлж буй аж ахуйгаа байгальд ээлтэй болгох (Мал сүргийн тоо толгойг нэмэгдүүлэхээс илүүтэй чанартай мал өсгөх гэх мэт.)

Хар салхи, хүчтэй шуурганы үед аюулгүй ажиллах дүрэм

Шуурганы сэрэмжлүүлэг хүлээн аваад дараах зүйлийг хийх хэрэгтэй.

- Хаалга, цонх, дээврийн хонгил, агааржуулалтын нүхийг хаах;
- Цонхны тавцан, тагтнаас унах зүйлийг зайлуулах;
- Хий, ус, цахилгааныг унтрааж, зуух, задгай зуухны галыг унтраах;
- Хүнс, ундны усны нөөцийг бэлтгэх;
- Шаардлагатай зүйл, бичиг баримтыг авах;
- Подвалд эсвэл хамгаалалтын байгууламжид нуугдах.

Хар салхи, шуурга гэнэт тохиолдсон нөхцөлд дараах зүйлийг хийх шаардлагатай.

а) хэрэв та байшинд байгаа бол:

- цонхноос холдох;
- байшинд үлдэж, аюулгүй газар нуугдах (хамгийн найдвартай хамгаалах байр нь подвал эсвэл барилгын нэгдүгээр давхарт байх болно);

б) хэрэв та гадаа байгаа бол:

- газар доорхи гарц, дэлгүүр, байшингийн үүдэнд нуугдах;
- байгалийн нөмөр нөөлөг (жалга, нүх, шуудуу, суваг) олох, ёроолд нь газар наалдаж хэвтэх;
- сурталчилгааны самбар, мод, гүүрний тулгуур, цахилгаан шугам, автобусны буудлаас хол байх;
- Эвдэрсэн цахилгааны утсанд хэзээ ч бүү хүр. Хүчтэй салхи гэнэт давтагдах магадлалтай тул элементүүд намжмагц хоргодох байрнаас гарах гэж яарач хэрэггүй.

Аянга цахилгаанаас хэрхэн сэргийлэх вэ?

АНУ-д гэхэд жилд дунджаар 330 хүн аянга цохиулдаг бөгөөд үүнээс 51 хүн нас барсан гэсэн судалгаа байдаг байна. Иймээс дуу цахилгаантай бороотой үед хүмүүсийн зайлшгүй анхаарах ёстой зүйлсийн нэг бол цахилгаанаас өөрсдийгөө хамгаалах яах аргагүй мөн юм.

Хэрэв та бороо шуургатай үед гадаа явж таарвал хамгийн эхэнд нөмөр газар олох нь хамгийн чухал. Хамгийн тохиромжтой нуугдах газар бол мэдээж барилга болон таны машин. Ямар ч нөхцөлд модны доор орж нуугдахаас зайлсхийгээрэй. Учир нь мод өөртөө цахилгаан татдаг. Аянга цахилгаантай үед хөлөө хооронд нь аль болох ойр байрлуулж газарт бие хүргэлгүйгээр толгойгоо аль болох доош тонгойх хэрэгтэй. Ийм үед хэзээ ч газар хэвтэж болохгүй бөгөөд цахилгаан газарт буусны дараагаар эргэн тойронд нь цахилгаан гүйдэл тардаг байна. Хэрэв таны ойр орчимд аянга цахилгаан буувал таны биеэр цахилгаан гүйх аюултай юм. Цахилгаан хүний биеэр шууд дамжин өнгөрдөггүй ба хүний зүрх дотоод эрхтнүүдийг гэмтээх аюултай байдаг. Иймд биеэрээ газарт бага хэсгээр хүрэлцэж, аль болох доош тонгойсноор цахилгаанд цохиулах эрсдэлээс сэргийлээрэй.

Хэрэв ямар нэгэн зүйлийн дотор нуугдаж байгаа бол аль болох металл эд зүйлсэд хүрэхгүй байх хэрэгтэй. Хэрэв хэн нэгэн рүү ярих шаардлага гарвал утасгүй утас эсвэл гар утсаа ашиглаарай. Шугамын утас цахилгаан дамжуулах эрсдэлтэй байдаг.

Хэрэв та автомашинаар явж байх үед дуу цахилгаантай бороо орсон тохиолдолд автомашинаа замаас гарган зогсоон, хөдөлгүүрийг унтрааж, ямар нэг металл эд ангид хүрэхгүй шуурга намжтал хүлээхийг зөвлөжээ. Ихэнх хүмүүс машины дугуй автомашиныг аянгад



ниргүүлэхээс хамгаалдаг гэж боддог. Гэтэл яг үнэндээ битүү дээвэртэй автомашины хувьд автомашины кузов нь цахилгаанаас зорчигчдыг хамгаалдаг юм.

Үер усны аюулаас хэрхэн сэргийлэх вэ?

Үер усны аюулаас урьдчилан сэргийлэх сэрэмжлүүлэг, мэдээ, дохиог хэвлэл мэдээллийн хэрэгсэл, мэдээллийн бусад эх сурвалжаас тогтмол хүлээн авч сэрэмжлэх, бусдад дамжуулах

- Тэнгэрийн байдал, үүл, салхины чиг, мал амьтны хөдөлгөөн, араншинг шинжих гэх мэт үер усны аюулаас урьдчилан сэргийлэх уламжлалт аргаас суралцах
- Гэр, хашаа, саравч, орон байрыг үерийн усны зам, голын гольдрол, гуу, жалга, хуурай сайр, ус хальдаг эрэг, татамд барихгүй байх
- Үерийн аюултай бүс нутгаас нүүх
- Үер, усны аюулаас хамгаалах далан, суваг, шуудуу, хашлага барих
- Үер, усны аюулын талаар хүүхдэд анхааруулга, сэрэмжлүүлэг өгөх
- Хүүхдийг хараа хяналтгүйгээр гол мөрөн, нуур, цөөрмийн орчимд тоглуулахгүй, орхихгүй байх
- Чухал бичиг баримт, үнэт зүйлсээ үерийн усанд урсах, норохоос хамгаалсан найдвартай газар хадгалах, түүнийг гэр бүлийн гишүүд мэддэг байх
- Цэвэр ус болон хүнсний нөөц, дулаан хувцсыг усанд автахааргүй орчинд хадгалах
- Гэнэтийн ослын болон эд хөрөнгийн даатгалд хамрагдах
- Өндөр хүчдэл, цахилгааны дор гэр, сууцаа барихгүй байх

Үер, усны аюулын үед юу хийх хэрэгтэй вэ?

- Үерийн аюулаас хамгаалах уламжлалт аргыг ашиглан эрүүл мэнд, амь нас, эд хөрөнгөө аврах, хамгаалах (гэрийн хаяагаа шуух, бэхэлгээ хийх, тогоо хөмрөх, хүүхэд, жирэмсэн эх, өндөр настан, хөгжлийн бэрхшээлтэй хүмүүсийг аюулгүй газар байлгах)
- Байшингийн дээвэр, ургаа мод зэрэг аль ойрхон өндөрлөг газар гарах
- Үер бууж болзошгүй хавцал, хонхор, нам дор газраас хол байж аль ойр байгаа өндөрлөг гарч тэндээ хүлээх
- Цахилгаан хэрэгслийг хүчдэлээс салгах
- Усархаг, үргэлжилсэн хүйтэн бороотой үед болон аадар, мөндөр орж байхад мал хариулах, эрэлд явах, аян замд гарахыг хойшлуулах
- Өрх гэрт гарсан хохирол болон өөрт байгаа мэдээллийг, холбогдох байгууллага /эрүүл мэнд, онцгой байдал, нутгийн захиргаа гэх мэт/-д мэдээлэх, бусдад хүргэх
- Гол мөрөн үертэй үед усанд орох, гол гатлах, зугаалах, аж ахуйн үйл ажиллагаа эрхлэхгүй байх, загасчлах, мал услах, туухгүй байх

Үер, усны аюулын үед өрх гэрт зайлиггүй бэлэн байвал зохих зүйлс:

- Ундны ус
- Илчлэг хоол хүнс
- Мэдээлэл холбооны хэрэгсэл (радио, гар утас)
- Эмийн сан, ариун цэврийн хэрэглэл, ариутгалын бодис
- Гэрэлтүүлэх болон дохио өгөх хэрэгсэл(гар чийдэн, лаа, шүдэнз, тод өнгийн даавуу, дарцаг, утаат дохио, толь, шүгэл гэх мэт.)
- Дулаан хувцас, цув, усны гутал, хөнжил
- Түлээ түлш
- Хүүхдийн хийлдэг тоглоом, ном, газрын зураг
- Гарын доорхи материал ашиглан хөвөх хувцас, хэрэгсэл бэлтгэх
- Хүрз, жоотуу, олс, алчуур бээлий

Үер, усны аюулын дараа юу хийх хэрэгтэй вэ?

- Өөртөө болон бусдад туслах
- Эвдэрч нурсан газраас холдож аюулгүй газар очих
- Шаардлагатай бол эмнэлгийн байгууллагад хандах
- Үерийн усаар халдварт өвчний нян тээгддэг тул цэвэрлэгээ хийх, энэ ажилд мэргэжлийн байгууллагаас туслалцаа авах
- Барилга байгууламжийн гадуур устай байвал дотогш оролгүй хүлээх
- Үерийн ус барилгын суурийг гэмтээж, барилга нурах аюултайг анхаарах
- Хийн шугам гэмтэж хий алдагдах, цахилгаан дулаан болон цэвэр усны шугам сүлжээ эвдэрсэн байх магадлалтай тул холбогдох мэргэжлийн байгууллагаас зөвшөөрсөн тохиолдолд гэртээ эргэж очих
- Ундны усыг заавал буцалгаж хэрэглэх
- Гараа тогтмол савандаж угаах
- Үерийн усанд норсон хүнсний бүтээгдэхүүнийг устгах, хоол хүнс бэлтгэдэг болон ахуйн хэрэглээний сав суулгыг буцалгаж ариутгах
- Булаг, худгийн усыг шавхаж цэвэрлэх
- Гэр хороололд амьдардаг бол бие засах газар, муу усны нүхийг ариутгах, цэвэрлэх гэх мэт.

НОМ ЗҮЙ

Монгол хэлээр

1. Батжаргал, З. нар (2014). *Уур амьсгалын өөрчлөлт ажиглагдаж буй өөрчлөлт, ирээдүйн төсөөлөл*. УАӨҮИ. Улаанбаатар: 39-40.
2. Батчулуун, Е. (2018). *Дэлхий судлал*. Улаанбаатар: Мөнхийн үсэг. х. 179-197
3. Батчулуун, Е., Уранчимэг, Г., Энхжаргал, П., Цогбадрал, Х., Амгалан, А. (2015). Шинжлэх ухаанч арга барилыг газарзүйн хичээлд хэрэглэх боломжийг туршсан зарим үр дүн. *Математик, байгалийн ухааны дидактикийн тулгамдсан асуудал, шийдэл, арга зам*” эрдэм шинжилгээний хурлын эмхэтгэл/. х. 26-30
4. Батчулуун, Е., Хадбаатар, С., Мөнхбаатар, Ц., Уранчимэг, Г., Навчаа, Т. (2016). *Цөлийн цэцэрлэг, цөлжилтийг сааруулах боловсролын гарын авлага*. Улаанбаатар: Мөнхийн үсэг. х. 18-34
5. БОАЖЯ. (2007). *Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний VI илтгэл. Уур амьсгалын өөрчлөлт 2007*. Улаанбаатар: Байгаль Орчны Засаглалыг Бэхжүүлэх Төсөл.
6. БОНХЯ (2014). УАӨҮИ-2014. Монгол улс: *Уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний илтгэл-2014*. (ред. Д.Дагвадорж, З.Батжаргал, Л.Нацагдорж). Улаанбаатар: 6. http://www.jcm-mongolia.com/wp-content/uploads/2015/11/MARCC_2014_summary_mon1.pdf
7. БОНХЯ. (2014). *Уур амьсгалын Өөрчлөлтийн Үнэлгээний IV илтгэл*. Улаанбаатар: Сургагч багш нарт зориулсан гарын авлага. х.140. http://www.jcm-mongolia.com/wp-content/uploads/2015/10/MARCC-2014_MN_full-ilovepdf-compressed.pdf
8. Бердин, В. и др. (2018). *Климатическая шкатулка Пособие для школьников по теме «Изменение климата»*. ISBN 978-5-9902971-2-8 © Программа развития ОО
9. Жакус, Г. (2009). *Уур амьсгалын тухай надад ярьж өгөөч*. Орчуулагч ред. Батчулуун, Е. Улаанбаатар.: Адмон: 50. ISBN: 9231039903. Шифр: 26.237 Ж 20.
10. Нацагдорж, Л. (2012). *Уур амьсгалын өөрчлөлт танд ч хамаатай*. Улаанбаатар. НҮБХХ, БОНХЯ.
11. Уранчимэг, Г. (2021). Сурагчдын хоцрогдлыг арилгах жишиг даалгавар (7 дугаар ангийн ”Уур амьсгалын өөрчлөлт сэдвийн жишээн дээр). *Геофорум*. №2. х. 43-49.
12. Уранчимэг, Г. (2022). *Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсролын агуулгын судалгааны үр дүн (Газарзүйн сургалтын жишээн дээр)*. Диссертац. Улаанбаатар.
13. Уранчимэг, Г., Батчулуун, Е. (2021). Уур амьсгалын өөрчлөлтийн боловсролын талаарх мэдлэг, ойлголт, хандлагыг судалсан үр дүн. *Геофорум.2021 №2*. х.61-68.

14. ЮНЕСКО, НҮБ-ын БОХ. (2014). *Уур амьсгалын өөрчлөлт ба амьдралын хэв маяг*. Улаанбаатар: Нэгдсэн үндэсний байгууллага. х.14 (Орчуулсан Даваасүрэн, Д. Эрдэнэчимэг, Э). http://ncle.edu.mn/esd/files/2.1_uur_amisgaliin_uurchlult.pdf

Гадаад хэлээр

15. Boon, H. (2010). Climate change? Who knows? A comparison of secondary students and pre-service teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1), 104–120.
16. Chalkley, B. (2002). Setting the Sustainability Scene. *Planet Special Edition*, 4(3): 3-4.
17. Chang, C.H. & Pascua, P. (2012) Conceptualizing climate change education – an overview. In: C.H.
18. Chang, B.S. Wu, K.N. Irvine & K. Chatterjea (eds), *Proceedings of the Southeast*
19. UNESCO (2010). Climate Change Education for Sustainable Development. Paris. http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001901/1901_01E.pdf
20. UNESCO (2015). Not Just Hot Air: Putting Climate Change Education into Practice. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233083> үзэв 2017.01.15.
21. UNESCO. (2009). *Teacher Education to Address Sustainability, Technical Paper No.3, Bangkok UNESCO*. Education Sector

Цахим эх сурвалж:

1. <http://www.ccrcc.mn/v/1h9h1764>
2. <https://www.weareteachers.com/climate-change-activities/>
3. https://www.youtube.com/results?search_query=+Climate+animation
4. <https://footprintcalculator.henkel.com/en>
5. <https://www.wired.co.uk/article/internet-carbon-footprint>
6. <http://w.tsag-agaar.gov.mn/forecast/weather-forecast/6hours>.
7. <http://priroda.su/item/389>
8. <https://ecoportal.info/globalnoe-poteplenie-i-ego-posledstviya/>
9. <https://animalworld.com.ua/news/Tajanije-poljarnyh-lednikov-rezko-uskorilos>
10. <https://www.theguardian.com/environment/gallery/2020/oct/08/fragile-planet-documenting-the-impact-of-the-climate-crisis-in-pictures#img>

ГАРЧИГ

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТИЙН БОЛОВСРОЛ

Сургагч багшид зориулсан сургалтын модуль	5
Багшид зориулсан сургалтын модуль	36
Үе тэнгийн сургагчийн сургалтын модуль	58





#ESDfor2030

