



БОЛОВСРОЛ СОЁЛ ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
ЯПОНЫ ОЛОН УЛСЫН ХАМТЫН АЖИЛЛАГААНЫ БАЙГУУЛЛАГА



БАГШЛАХУЙН ХӨГЖИЛ: ФИЗИКИЙН ХИЧЭЭЛИЙН МОДУЛЬ

Улаанбаатар хот

2013



БОЛОВСРОЛ СОЁЛ ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
ЯПОНЫ ОЛОН УЛСЫН ХАМТЫН АЖИЛЛАГААНЫ БАЙГУУЛЛАГА



Энэхүү модулийг БСШУЯ, ЖАЙКА хамтран
хэрэгжүүлж буй “Багшлах арга зүйн хөгжлийг
түгээн дэлгэрүүлэх тогтолцоог бэхжүүлэх нь”
төслийн хүрээнд боловсруулав.

БАГШЛАХУЙН ХӨГЖИЛ:

ФИЗИКИЙН ХИЧЭЭЛИЙН МОДУЛЬ

ЕБС-ийн физикийн багш нарт зориулав.

Улаанбаатар хот

2013

БОЛОВСРУУЛСАН БАГ:

Ахлагч:

Мөнхөөгийн Ганбат

МУИС-ийн Физик Электроникийн Сургуулийн Физик
Боловсролын Тэнхмийн ахлах багш, дэд профессор

Гишүүд:

Ядамжавын Мөнхсайхан

МУБИС-ийн Физик Технологийн Сургуулийн Физик
Дидактикийн Тэнхмийн багш

Жаргалсайханы Дөлгөөн

МУИС-ийн Физик Электроникийн Сургуулийн Физик
Боловсролын Тэнхмийн багш

Мягмарын Энхбаяр

Нийслэлийн Ирээдүй цогцолбор сургуулийн багш

П.Мөнхбаяр

Нийслэлийн 45-р сургуулийн багш

Д.Оюунтунгалаг

Нийслэлийн Сэтгэмж цогцолбор сургуулийн багш

С.Батчулуун

Нийслэлийн 97-р сургуулийн багш

ЭКСПЕРТИЙН БАГ:

Ахлагч:

Чодингийн Ганцэцэг

БШУЯ-ны Сургуулийн өмнөх, бага боловсролын
хэлтсийн мэргэжилтэн

Гишүүд:

Ноокоогийн Оюунцэцэг

МУИС-ийн Хими, Химийн Инженерчлэлийн
Сургуулийн багш

Бадамжавын Золзаяа

МУБИС-ийн Компьютер, Мэдээллийн Технологийн
Сургуулийн ахлах багш

Шагдарсүрэнгийн Сайнбилэг

МУИС-ийн Хими, Химийн Инженерийн Сургуулийн
багш

Цэвэгжавын Пагмасүрэн

МУБИС-ийн Байгалийн Ухааны Сургуулийн багш

РЕДАКЦИЙН БАГ:

Цэвэгжавын Пагмасүрэн
Мөнхжаргалын Баасанхүү

МУБИС-ийн Байгалийн Ухааны Сургуулийн багш
Боловсролын Хүрээлэнгийн Бодлого, стратеги
хөгжлийн судалгааны секторын эрдэм
шинжилгээний дадлагажигч ажилтан

Шагдарын Оюунцэцэг

Боловсролын Хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний
ажилтан

ЗӨВЛӨХ БАГ:

Иший Тэцүя

Төслийн менежер

Сүзүки Саяака

Сургалт, хяналт үнэлгээ хариуцсан мэргэжилтэн

Такахата Хироши

Токио Гакугэй их сургуулийн профессор

Камата Масахиро

Токио Гакугэй их сургуулийн профессор

Фүкүчи Акитэрү

Токио Гакугэй их сургуулийн профессор

Мацүра Шюү

Токио Гакугэй их сургуулийн профессор

Бадамсамбуугийн

Төслийн мэргэжилтэн

Хишигбаяр

ГАРЧИГ

УДИРТГАЛ.....	3
ТӨСЛИЙН ТУХАЙ ТОВЧХОН.....	4
НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ФИЗИК ХИЧЭЭЛИЙН АРГА ЗҮЙН ХӨГЖИЛ	
1.1 Физикийн хичээлийн хөгжлийн чиг хандлага, шинэ шаардлага.....	5
1.2 Физикийн хичээлээр суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйг хөгжүүлэх нь.....	9
ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. ФИЗИКИЙН ХИЧЭЭЛД СУДАЛГААНЫ ҮНДЭСТЭЙ ХАНДАХ НЬ	
2.1 Физикийн хичээлийн бэлтгэл судалгаа, аргачлал, жишээ	16
2.2 Физикийн хичээлийн судалгаа.....	36
2.3 Физикийн хичээлийн хэлэлцүүлэг, аргачлал, жишээ.....	55
ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. МОДУЛЬТ СУРГАЛТЫН АРГА ЗҮЙ	
3.1 Сургалтын төлөвлөгөө, хөтөлбөр (5 өдрийн).....	74
3.2 Арга зүйн төлөвлөлт.....	75
ХАВСРАЛТ	
ДАРАЛТ СЭДВИЙН СУДАЛГААТ ХИЧЭЭЛИЙН ЖИШЭЭ.....	85
НЭР ТОМЬЁОНЫ ХУРААНГУЙ.....	95
ЛАВЛАГАА МАТЕРИАЛ.....	97

УДИРТГАЛ

БСШУЯ, Японы Жайка байгууллага хамтран 2006-2009 онд “Сурагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил” төслийг хэрэгжүүлж, төслийн бүтээгдэхүүн болох 27 зөвлөмж, түүний дотор физикийн хичээлээр боловсруулсан гурван зөвлөмжийг багш та бүхний гарт хүргэсэн билээ. Одоо уг төслийн хоёрдугаар шат болох “Багшлахуйн арга зүйн хөгжлийг түгээн дэлгэрүүлэх тогтолцоог бэхжүүлэх (2010-2012)” төслийн эхний жилийн хүрээнд боловсруулж нийслэлийн Сонгино хайрхан, Баянзүрх дүүрэг, Булган болон Завхан аймгийн тодорхой сургуульд туршиж сайжруулсан модулиа танилцуулж байна.

Модулийн зорилго нь Японы багш нарын хичээлийг судалж ажлын байрандаа багшлах арга зүйгээ дээшлүүлдэг “хичээлийн судалгаа” –ны аргын гол санааг өөрийн орны ЕБС –ийн сургалтын хөрсөнд буулган түгээн дэлгэрүүлэх чиглэж байгаа юм.

Эдгээр төсөл хэрэгжих болсон хэрэгцээ, шаардлага нь Бага, дунд боловсролын стандартад тусгагдсан “арга зүйн хөгжлийн зарчмууд” -ыг хичээл, сургалтын үйл ажиллагаанд хэрэгжүүлэх чиглэлээр ажиллаж буй сургууль, багш нарын үйл ажиллагааг дэмжихэд оршино.

Үндсэн модульд хичээлийн судалгаа (жюго кэнкю) гэж юу болох, тэрхүү судалгаанд суурилан багшлах ур чадварыг хөгжүүлэх онол арга зүйн үндэс болон хичээлийн бэлтгэл судалгааны тухай дэлгэрэнгүй өгүүлсэн тул физикийн модульд хичээлийн бэлтгэл ба хичээлийн судалгааг физикийн хичээлийн тодорхой бүлэг, сэдэвт буулгасан жишээг танилцуулах болно.

Физикийн модулийн 1-р бүлэгт физикийн хичээлийн хөгжлийн дэлхий нийтийн чиг хандлага, тавигдаж буй шинэ шаардлагын талаар өгүүлсэн.

Модулийн 2-р бүлэгт физикийн хичээлд судалгааны үндэстэй хандахын учрыг ойлгуулах зорилгоор хичээлийн бэлтгэл судалгаа, ажиглалт, хэлэлцүүлгийн ажиглалт аргачлал жишээг физикийн хичээлийн тодорхой бүлэг сэдэвт буулган туршиж, сайжруулсан киррикулимийн жишээ баримт, хэлэлцүүлгийн үр дүнгийн тухай танилцууллаа.

Гуравдугаар бүлэгт модульт сургалтын арга зүй сургалтын хөтөлбөр, хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх арга зүйн төлөвлөлтийг тусгаж өгсөн.

Төгсгөлд нь модулийг гүнзгийрүүлэн судлахын тулд, дэвшүүлж буй хичээлийн судалгааны аргазүйн талаар дэлгэрүүлэн уншиж болох аргазүйн материалын жагсаалт болон нэр томъёоны жагсаалтыг өгсөн болно.

Энэхүү модулийн үзэл санааг багш та бүхэн өөрсдийн арвин туршлага, бүтээлч хөдөлмөр эрэл хайлтаараа улам баяжуулан, хичээлийн судалгааны аргазүйг өөрийн болон сургуулийнхаа хөрсөнд буулган цэцэглүүлэн хөгжүүлж чадна гэдэгт итгэлтэй байна.

Багийн ахлагч М.Ганбат

ТӨСЛИЙН ТУХАЙ ТОВЧХОН

Бага, дунд боловсролын салбарт боловсролын шинэчлэлийг дэмжсэн олон төсөл хэрэгжиж, тус бүрдээ тодорхой асуудалд төвлөрдөг.

БСШУЯ, Японы Жайка байгууллага хамтран дараах төслүүдийг хэрэгжүүлээд байна:

- “Сурагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил” (2006-2009)
- “Багшлахуйн арга зүйн хөгжлийг түгээн дэлгэрүүлэх тогтолцоог бэхжүүлэх” (2010 оноос).

Эдгээр төсөл хэрэгжих болсон хэрэгцээ, шаардлага нь Бага, дунд боловсролын стандартад тусгагдсан “арга зүйн хөгжлийн зарчмууд” -ыг хичээл, сургалтын үйл ажиллагаанд хэрэгжүүлэх чиглэлээр ажиллаж буй сургууль, багш нарын үйл ажиллагааг дэмжихэд оршиж байна.

Эдгээр төслийн хүрээнд дараах асуудалд түлхүү анхаарч байсан юм. Үүнд:

- 1 Суралцахуй ба багшлахуйн арга зүйн шинэчлэлийг багшийн үндсэн ажил болох хичээлтэй нь уялдуулан хүүхэд бүрд үр ашиг өгөх хичээлийг хэрхэн бэлтгэж, төлөвлөж, явуулж, хэлэлцэн сайжруулах, энд дээд, дунд сургуулийн багш нар, сургуулийн удирдлага хэрхэн хамтран ажиллах, оролцогч бүр өөрийн гүйцэтгэх үүргийг хэрхэн бүтээлч, хариуцлагатай гүйцэтгэхийг мэдэрч, хэрэгжүүлэхэд түлхүү анхаарч байна. Өөрөөр хэлбэл боловсролын стандарт, сургалтын үндэсний ба сургуулийн онцлогтой хөтөлбөр, хичээл ба сургалтын арга зүйн хөгжилд цогц байдлаар хандахыг эрмэлзэж байна. Бүхэлдээ хүүхэд төвтэй хичээл, хичээл төвтэй сургуулийн хөгжлийг дэмжихэд чиглэгдэж байна.
- 2 Японы багш нарын хүүхэд бүрд чанартай боловсрол олгодог сургалтын арга зүйтэй танилцаж, судалж, тэднээс суралцахаар ажиллаж байна.Тухайлбал:
 - Багш хичээлдээ бэлтгэж, төлөвлөхдөө сурагчдын суралцахуйг дэмжих орчныг бүрдүүлэх арга зүйг хэрхэн нарийвчлан тунгаан бодож, төлөвлөж, тодорхой шийдэл хийдэг. Хичээлд хэрэглэх хэрэглэгдэхүүн, материалыг, сурагчдын сурах үйл ажиллагааг хэдийд, яаж дэмжихэд зохицуулан сонгодог болох
 - Багш нар тодорхой зорилготойгоор багшийн хичээлд ажиглалт хийж, тухайн хичээлийн талаар хэлэлцэн ярилцах замаар харилцан бие биеээсээ суралцан, хамтдаа хөгждөг г.м
 - Эдгээр үйл ажиллагааг илэрхийлдэг япон үгсүүдийг бид одоогоор “Хичээлийн бэлтгэл судалгаа”, “Хичээлийн судалгаа” гэж орчуулан нэрлэж байна.

Бид боловсролын шинэ стандарт, түүний арга зүйн үндсэн зарчмуудыг хичээлийн үйл ажиллагаанд хэрэгжүүлж ирсэн Япон багш нарын өвөрмөц арга зүйгээр баяжуулан хичээлийн судалгааны өөрийн гэсэн онцлогтой үзэл баримтлал боловсруулан ажиллаж байна. Энэ нь бага дунд боловсролын шинэчлэлийн түвшинг ахиулсан нэг алхам болно.

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ФИЗИК ХИЧЭЭЛИЙН АРГА ЗҮЙН ХӨГЖИЛ

1.1 Физикийн хичээлийн хөгжлийн чиг хандлага, шинэ шаардлага

Дэлхийн хэмжээнд байгалийн ухааны хичээлийн зорилгыг “Scientific Literacy” гэсэн ухагдахуунаар тодорхойлдог болсон. Энэ ухагдахууныг герман хэлээр “naturwissenschaftliche Grundbildung” гэдэг ба бүх нийтийн шинжлэх ухааны боловсрол утгатай. Бид үүнийг “байгалийн ухааны суурь боловсрол” гэж утгачлан хэрэглэж ирлээ.

Байгалийн ухааны суурь боловсролын санааг байгалийн ухааны дидактикчид дэлхийн хоёрдугаар дайны дараа үеэс хэрэглэж эхэлжээ. Энэ ухагдахууны хөгжлийн чиг хандлагыг авч үзвэл:

- 1960–аад оны үед шинжлэх ухааны мөн чанар, шинжлэх ухааны нийгэмд гүйцэтгэж буй үүргийг (Paul Hurd and James Gallagher, 1966) судалж байсан бол,
- 1970–аад онд нэгдмэл байгалийн ухаан, түүний үнэт зүйл, үзэл баримтлалыг (Victor Showalter, 1974),
- 1980–аад онд шинжлэх ухаан- технологи- нийгмийн хөгжлийн уялдааг (National Science Teachers Association, 1982) судлах болжээ. Тодруулбал газар зүйн байршил, аж үйлдвэр, газрын баялаг, хүн ам, цаг агаарын нөхцөл зэргээр тухайн улс орны хөгжлийн төлөв байдлыг тодорхойлдог байсан үзэл онол хуучирч, харин шинжлэх ухаанаа хөгжүүлсэн улс гүрэн шинэ технологи бүтээдэг, тэр нь нийгмийн дэвшлийг авчирдаг гэж үзэх болжээ. Үүнийг хэрэгжүүлсэн гүрнийг азийн “бар” гэх болсон.
- 1990–ээд оноос бүх ард түмний шинжлэх ухааны боловсролын (*Benchmarks for Science Literacy* AAAS, 1993; *National Science Education Standard* NRC, 1996) асуудлыг хөндөх болж, улмаар бүх нийтийн шинжлэх ухааны боловсролын стандарт болгон томъёолох болсон байна. Энэ нь нийгмийн амьдралд шинжлэх ухаан технологийн дэвшлийн үед хөгжлийг тодорхойлогч гол хүчин зүйл нь **бүх ард түмний шинжлэх ухааны боловсрол** гэж үзэх болсонтой холбоотой. 1985 онд АНУ–д “Science All Americans” гэдэг урт хугацааны (2061 он хүртэл) төсөл эхэлсэн. Энэ хөтөлбөр бүх америкчуудын биелүүлэх стандарт гэж болж сургуулийн хөтөлбөрт тусгагдах болсон нь дэлхий нийтийн анхаарлыг татжээ.
- Шинэ мянганы эхэн үед дэлхийн тэргүүлэгч гүрнүүд хамтарч (PISA 2000-2009, TIMSS 1997-2009) олон улсын судалгааны хөтөлбөр хэрэгжүүлж, тухайн улс гүрний боловсролын систем дэх даяаршлын болон үндэстний онцлогийн зохицлын асуудлыг судалсан. Энэ судалгааны дүнд улс гүрнүүд боловсролын стандарттай болох, харилцан суралцах хөдөлгөөн өрнөсөн. Товчоор хэлбэл бүх нийтийн шинжлэх ухааны боловсрол дэлхий нийтийн хандлагатай болсон.

Ерөнхий боловсролын түвшинд байгалийн ухааныг (биологи, физик, хими, газар зүй) хооронд нь холбож, түүгээр ч зогсохгүй математик, эдийн засаг, соёл, шинжлэх ухааны түүхтэй хамтруулан Science гэсэн нэр томъёон доор нэгдмэл байдлаар авч үзэх хандлага давамгайлах боллоо. Мэдлэг, мэдээлэл асар хурдтай шинэчлэгдэж байгаа өнөө үед шинжлэх ухааны нэр томъёо, тодорхойлолтын тухай мэдлэгээс илүүтэйгээр **аливаа асуудлыг шийдвэрлэхэд шинжлэх ухаанч байдлаар хандах, эрэл хайлт хийх, мэдлэгээ хэрэглэх чадвар, шинжлэх ухааны танин мэдэхүйн аргад** сургахыг чухалчлах болжээ. Байгалийн шинжлэх ухааныг эдийн засаг, нийгмийн хөгжлийн хүчин зүйл гэж үзэх болсонтой уялдан байгалийн ухааны цогц чадамж нь **зөвхөн мэргэжлийн хүмүүсээр хязгаарлаж болохгүй нөөц** гэдгийг ухаарч, байгаль нийгмийн асуудалд шинжлэх ухааны мэдлэгтэй, хариуцлагатай хандахад иргэн бүрд шинжлэх ухааны мэдлэг хэрэгтэй гэсэн дүгнэлтэд хүрэх болсон.

“Бүх нийтийн боловсрол” нь боловсролыг хүмүүнлэг, иргэний, ардчилсан болгох гэсэн санаанд үндэслэдэг. Үүнийг биелүүлэх нь хэцүү ч, үүний төлөө тэмүүлэх, зүтгэх гэдэг маш чухал. Энэ нь дан ганц багшийн өмнө биш, эцэг эх, суралцагч, өөрийгөө боловсролд хамаатай гэж үзэж байгаа бүх хүний өмнө үүрэг хариуцлага хүлээнэ гэсэн үг.

Peter Fensham (1988) *Science for all* өгүүлэлдээ ирээдүйн шинжлэх ухааны ажилтан, инженер болох хүүхэд, ердийн иргэний байгалийн ухааныг судлах зорилгод зарчмын ялгаа байхгүй болохыг судалгаагаар тогтоосноо илтгэсэн. Дээрх хэтийн зорилгод үндэслэсэн стандарт нь цаашид үргэлжлүүлэн дээд сургуульд суралцахад, эсвэл насанд хүрсэн хүний хувьд албан бусаар суралцахад зөрчил үүсэхгүй гэсэн үг. Гэхдээ ерөнхий боловсролын зорилго нь ирээдүйн

иргэнд чиглэхээс бус аль нэг их сургуулийн бэлтгэл шат, бэлтгэл сургалт биш гэдгийг анхаарах хэрэгтэй.

Science for all гэсэн үгээр илэрхийлэгдэх зорилгын хэрэгжилт гурван зорилгыг илэрхийлдэг.

1. Хувь хүний өсөлт, тасралтгүй хөгжил
2. Ардчилсан нийгмийн иргэн болохынх нь хувьд хувь хүний үүрэгтэй холбоотой, энэ үүргээ биелүүлэхэд найдвартай бэлтгэх
3. Амьдралын туршид нэг юм уу магадгүй хэд хэдэн мэргэжлээр ажиллах, ажиллаж амьдрахад шаардлагатай хувь хүний хэрэгцээнд чиглэдэг.

Гадаад орны эрдэмтэд 12-13 жилийн туршид байгалийн ухааны суурь боловсролын төлөө суралцахад манай нийгмийн бүх салбарт ерөнхий байж чадах суурь чадвартай хувь хүнийг бэлтгэх бүрэн боломжтой гэж үздэг.

Ерөнхий боловсролд шинжлэх ухаан технологийг нэг талаас хүн төрөлхтний соёлын өв, нөгөө талаас олон тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэх, тайлбарлах арга, ирээдүйн шинжлэх ухаан, технологийн үндэс гэсэн утгаар чухалчлан үздэг.

Австралийн байгалийн ухааны боловсролын стандартад бүх нийтийн гэсэн санаанд тулгуурлаж, шинжлэх ухаанч үйл ажиллагааг (Working scientifically) байгалийн ухааны концепц, контекст дээр хэрэглэж сурахыг Scientific Literate гэж үзсэн байдаг (Science Learning Area- Australia).

OECD/PISA (1999) төсөлд “Шинжлэх ухааны суурь боловсрол гэдгийн доор байгаль дэлхийн асуудлаар шийдвэр гаргахад туслах, хүн төрөлхтний үйл ажиллагааны үр дүнд бий болсон олон тооны бүтээгдсэн өөрчлөлтийг ойлгох, нотолгоонд тулгуурласан дүгнэлт гаргах чадварыг шинжлэх ухааны мэдлэгтэй хослуулах”-ыг ойлгоно гэжээ. W. Grauber (1998) боловсролын зорилго нь “шинжлэх ухаанаас илүүтэй улам бүр гүнзгийрч байгаа аюулыг давж гарах хүнийг бэлтгэхэд...” оршино гэжээ.

Байгалийн ухааны суурь боловсролын тухай ерөнхий зорилгыг сургалтын практикт бодитой буулгах, үнэлж хэмжихийн тулд competence (цогц чадамж) гэсэн ойлголтыг хэрэглэдэг.

Цогц чадамж нь хувь хүнд байж болох, өөрөөр хэлбэл сурч болох чадвар, дадал бөгөөд тодорхой асуудлыг шийдвэрлэж чадах энэхүү чадвар, дадал нь хүний сэдэл тэмүүлэл, шийдвэрлэсэн асуудлаа янз бүрийн нөхцөл байдалд үр ашигтай, хариуцлагатай ашиглах, нийгмийн өмнө хариуцлага хүлээхэд бэлэн байх социал чадварыг өөртөө багтаадаг.

Одоо үед литерацийн үзэл баримтлалаас хамаарсан цогц чадамжийн нэлээд хэдэн загвар хэрэглэгдэж байна. Эдгээрээс байгалийн ухааны суурь боловсролын онолоор боловсруулсан хөтөлбөр, стандартад дараах цогц чадамжийг өргөн хэрэглэдэг. Эдгээрийг физик боловсролын хувьд нарийвчлахад:

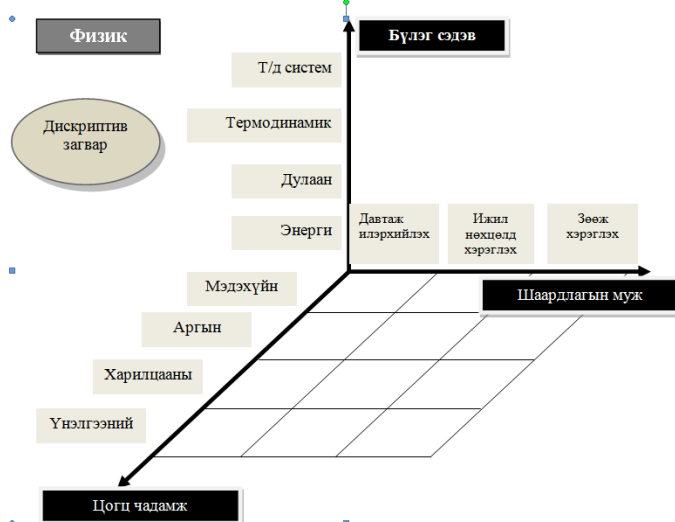
- **Мэдэхүйн цогц чадамж: физикийн суурь мэдлэг** гол зүйл болно.
- **Бүтээхүйн цогц чадамж:** физикийн танин мэдэх **оюуны болон үйлийн аргууд** голлоно. Өөрөөр хэлбэл, физикийн бүхий л мэдлэгийг эрдэмтэд, судлаачид эдгээр аргаар танин мэдсэн.
- **Оршин тогтнохуйн цогц чадамж:** нийгэм, олны дотор физикийн онцлогтой **мэдээллийг олж, сонгож мэдлэгээ ашиглан** харилцах нь гол болно.
- **Нийгэмшихүйн цогц чадамжийг** физикийн хувьд нарийвчлахад байгаль, нийгэм, хувийн амьдралын аливаа асуудалд шаардлагатай **мэдлэгээ ашиглан үнэлгээ** өгөх нь чухал.

Литерацийн үзэл баримтлалын хүрээнд физик боловсролын зорилгыг цогц чадамжаар томъёолохын зэрэгцээ тэдгээрийн агуулгыг авч үздэг. Энд суурь боловсролын түвшинд уламжлалт агуулгаас байгалийн ухааны салбарт нийтлэг, хөтөч санаа бүхий агуулгыг сонгон авч контекстжуулдаг (Хүснэгт 1-г үзнэ үү).

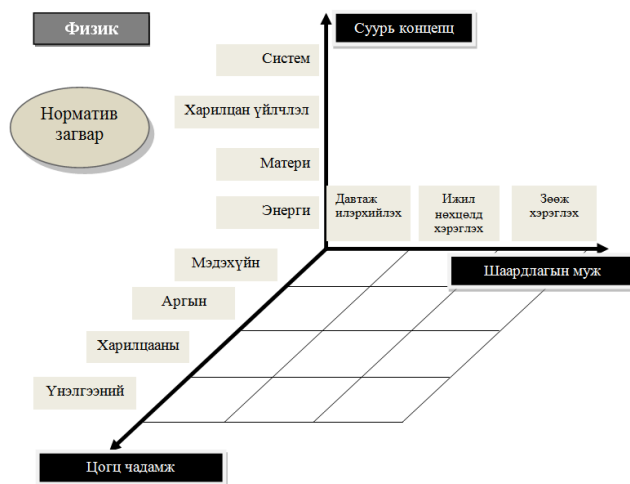
Цогц чадамж ба цогц чадамжийн агуулга

Цогц чадамж	Цогц чадамжийн агуулга
Физикийн мэдлэг (мэдэхүйн)	Байгаль, техник дэх бодит үзэгдэл, түүнээс физикийн үүднээс ялгасан физик үзэгдэл, ухагдахуун, зарчим, зүй тогтол, баримт, зүй тогтлын чиглүүлэгч гол санааг олж авах, мэдлэг бүтээх аргад суралцах. Түүнийг физикийн гол гол үзэл санаанд харгалзуулах: Физикийн чиглүүлэгч санаа болох матери, харилцан үйлчлэл, систем ба энергийн талаар суурь мэдлэгтэй байх Физикийн үндсэн зарчим, тооны эрэмбэ, хэмжилт, гол тогтмолуудын талаарх мэдлэгээ илэрхийлэх Бодлого бодох болон асуудал шийдвэрлэхдээ эдгээр мэдлэгээ хэрэглэх аналог хэрэглэх
Физикийн танин мэдэх аргууд (бүтээхүйн)	Туршилтын болон судлан шинжлэх аргууд болон загварчлах, хийж бүтээх аргад суралцах: Бодит үзэгдлийг ярианы болон мэргэжлийн хэлээр илэрхийлснийг ялгах Бодит үзэгдэлд физикийн тохирох үзэгдлийг ялгаж харгалзуулах Асуудал шийдвэрлэх, бодлого бодохдоо олон төрлийн эх үүсвэрээс мэдээлэл тоон өгөгдлийг сонгон авч хэрэглэх Мэдлэгээ бүтээхдээ аналог болон загварын талаарх төсөөллөө хэрэглэх Математикийн энгийн аргуудыг ашиглах Энгийн жишээг идеалчлах, таамаглал дэвшүүлэх Энгийн туршилтыг төлөвлөх, явуулах, түүний үр дүнг баримтжуулах Тоон өгөгдлийг математикийн хялбар тооцоог ашиглан боловсруулах Туршилтын явц, үр дүн болон бусад асуудлыг ерөнхийлөх, дүгнэлт хийх
Мэдээлэл, харилцааны (оршин тогтнохуйн)	Мэдээллийг физикийн онцлог, физикийн мэдлэгтэйгээр сонгон олж авах, харилцах, мэдээллийн нийгэмд амьдрах аргад суралцах Физикийн шинжлэх ухааны танин мэдсэн зүйлс, түүний хэрэглээний талаар физикийн мэргэжлийн хэл ба танин мэдэх аргуудыг хэрэглэн мэдээлэл солилцох Техникийн энгийн багаж хэрэгслийн бүтэц, ажиллагааг илэрхийлэх Гүйцэтгэсэн ажлын үр дүнг баримтжуулах Гүйцэтгэсэн ажлынхаа үр дүнг сонсогчдын онцлогт тохируулж илтгэж танилцуулах хийх Ажлын үр дүн болон аливаа асуудлыг физикийн үүднээс хандан санал солилцох, хэлэлцэх
Үнэлгээний (нийгэмшихүйн)	Физиктэй холбоотой аливаа асуудлыг танин мэдэж үнэлгээ өгөх. Физикийн үүднээс асуудлыг авч үзэх боломж, хэрэглэгдэх хязгаарыг жишээгээр харуулах Физик, эдийн засаг, нийгэм, байгаль орчин, техникийн асуудлуудыг тооцоолж үнэлэх Туршилт явуулах, улмаар өдөр тутмын амьдралын болон орчин үеийн технологийн асуудлаас үүсэж болох эрсдэлийг физикийн мэдлэгээ ашиглан үнэлэх Нийгмийн амьдралд физикийн шинжлэх ухааны үзүүлсэн үр нөлөөг нийгэм, түүхэн нөхцөлийн үүднээс тайлбарлах

Эдгээр цогц чадамж нь байгалийн ухааны хоёр (шинжлэх ухааны ба шинжлэх ухааны тухай) мэдлэг болон шинжлэх ухаанч хандлага, эрэл хайлт (scientific enquiry) –тай нягт холбогддог.



Схем 1



Схем 2

Уламжлалт арга зүй ноёрхож байгаа байдлыг харгалзан үзэж цогц чадамжийн дискриптив хэлбэрийн загварыг хэрэглэж байгаа бөгөөд байгалийн шинжлэл хичээлд норматив загварын элементүүдийг туршиж эхлээд байна. Сүүлийн үед физикийн мэдлэгээс гадна “физикийн тухай мэдлэг” -ийг чухалчлах болжээ. Энд шинжлэн судлах арга барил, эрэл хайлт хамаарагдана. Хүүхэд ирээдүйд ямар ч ажил мэргэжил эзэмшсэн байхад заавал эзэмших, сурах ёстой зүйлийн нэг бол асуудлыг шинжлэх ухаанчаар эрж хайх, таамаглал дэвшүүлэх, туршилт төлөвлөх, явуулах, үр дүнг боловсруулах, хийсэн зүйлээ тайлагнах арга эзэмшсэн байх явдал байдаг.

Хүснэгт 2

Манай улсын ерөнхий боловсролын дунд сургуульд 1930–аад оны үеэс физикийн хичээл зааж эхэлсэн. Тэр үеэс эхлэн физикийн хичээлийн олон хөтөлбөр хэрэгжүүлж иржээ. Сургалтын хөтөлбөрт судалгаа хийж үзэхэд анги, заах сэдэв, судлах цаг, үзүүлэх туршилт, лабораторийн ажлын жагсаалт голчлон заасан байдаг.

ЕБС-ийн сургалтын 7, 8, 10, 11 жилийн боловсролын тогтолцоог дамжиж, одоо 12 жилийн тогтолцоонд шилжиж байна. Хичээллэх жил нэмэгдсэн боловч 1980 оны дунд үетэй харьцуулахад ЕБС –д физикийг судлах цаг бараг хоёр дахин багассан байгааг харж болно (Хүснэгт 2-өөс үзнэ үү).

1990 –ээд оны дундуур физикийн хөтөлбөрийн агуулгыг хэд дахин өөрчилсөн боловч чанарын шинэчлэл хийж чадаагүй. Учир нь хичээлийн агуулга физикч эрдэмтэд, заах аргач нарын хувийн туршлага үзэл бодлоор нэмж хасах зэргээр механик өөрчлөлт хийгдэж байсан юм. 1970-аас 1980–аад оны үед ЗХУ–ын шинийг санаачлагч новатор багш нарын тэргүүн туршлагаас суралцах, түгээн дэлгэрүүлэх их аян өрнөж байв. Энэ бол боловсролын социалист тогтолцооны хөгжлийн алтан үе гэж болно. Асуудал дэвшүүлэн шийдвэрлэх арга зүй нэлээд өргөн дэлгэрч байв. Энд одоо ч хэрэглэж болох олон дэвшилтэт суурь санаа байдаг ч, хуучин зорилго, хуучин агуулга, сэдэвт түшиглэсэн, багш давамгайлсан байснаараа сэдвийн заах арга зүйд хамаарна.

Он	Үзэх цаг ангиар						Бүгд цаг
	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
1939	68	102	102	102			374
1950	66	99	99	82	132		478
1979	66	99	136	136	136		573+34
1985		47	105	140	140		432+34
1997	34	57	102	151	129		473
1998		61	105	153	135		454
2004		35	53	70	108	108	374
2005		27	56	74	152		309
2006		35	70	70	70	70	315

2004 онд дэлхийн хандлагыг боловсролд тусгаж цогц чадамжид суурилсан боловсролын үндэсний стандарт боловсруулж мөрдөж эхэлсэн. Боловсролын шинэ стандартын хүрээнд физик боловсролын зорилгыг цогц чадамжаар, агуулгыг цогц чадамжийн агуулгаар, шугаман бүтцийг шурган бүтцээр, заах арга зүйг сурагч төвтэй сургах зүйгээр, мэдлэгийн үнэлгээг цогц чадамж эзэмшсэнээр үнэлэхээр шийдвэрлэсэн нь чанарын шинэчлэл болсон юм. Гэвч арга зүй, хэрэглэгдэхүүн, үнэлгээг шинэчлэх ажил зохион байгуулалт муутай явагдсанаас уг стандартыг хичээлийн практикт хэрэгжүүлэх ажил сунжирч удааширсан. Уг нь стандарт гарсны маргааш өдрөөс нь стандартыг “сайжруулах”, шинэ стандарт боловсруулах ажил эхэлдэг жамтай. Физикийн хичээл үр дүнтэй явагдахын тулд түүний суурь болох байгаль шинжлэлийн хичээлийг судлах шаардлага гарч ирсэн.

Манай байгаль шинжлэлийн хичээлийн зорилгыг чадвараар илэрхийлсэн ч хэт ерөнхий, тодорхойгүй томъёолсон нь хэрэгжүүлэх боломжгүй болгож байгаа юм. Нөгөө талаас байгаль шинжлэлийн хичээл нь дунд ангид үзэх ёстой шинжлэх ухааны хэт том, олон сэдвийг бага насанд тулгаж заахаар төлөвлөсөн нь ойлгомжгүй хичээл болгоход нөлөөлсөн. Иймд байгаль шинжлэлийн хичээлийн тогтолцоог бараг бүхэлд нь шинээр боловсруулах шаардлагатай болжээ. Боловсролын яамнаас авч хэрэгжүүлсэн олон төсөл, түүний дотор гадаад оронтой хамтран явуулсан Данида, Сорос, Жайка, Кембриж төслүүд хөтөлбөрийг шинэчлэх, манай багш нарын арга зүйг хөгжүүлэхэд чухал хувь нэмэр оруулсаар байна.

Одоо бидэнд байгалийн ухааны хичээлүүдийн нэгдмэл байдлыг хангах, байгаль шинжлэл ба суурь боловсролын физикийн хичээлийг шинжлэх ухаанч арга барил эрэл хайлтын суурь тавихаар зохион байгуулах, сургалтын бүтээлч арга зүйд суралцах, стандарт хөтөлбөрийг шинэ түвшинд гаргах шаардлага тулгарч байгаа юм.

1.2 Физикийн хичээлээр суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйг хөгжүүлэх нь

Өөрийн орны физикийн сургалтын зорилго, агуулга, арга зүйг шинэчлэх боломж гагцхүү 2004 оны боловсролын стандартын дараа бий болсон. Шинжлэх ухаанд суурилсан хуучин агуулгыг бүгдийг нь зааж сургана гэвэл бид хуучнаасаа нэг ч алхам урагш гишгэж чадахгүй нь тодорхой юм.

Иймд агуулгыг эрс багасгах шаардлага тулгарна. Энд бүгдийг биш хамгийн чухлыг нь үлдээх гэсэн зарчим баримтлах ёстой. Хамгийн чухал гэдгийг яаж олох вэ? Энэ асуудлыг дидактикчид шийдэх учиртай. Агуулгын хэрэгцээг хувь хүний, нийгмийн, шинжлэх ухааны, танин мэдэхүйн гэх мэтээр маш олон талаас нь судалж, дэнслэн агуулгын цөмийг ялгадаг. Үүнийг дидактикийн хэлээр content analyze гэж нэрлэдэг. Ингэж ялгасан агуулгыг light idea буюу цөм санаа гэдэг ба түүнийг стандарт, цөм хөтөлбөрт тусгадаг. Харин багш нар түүнийг өөрийн сурагчдын боломжид тохируулан дахин хялбарчлах, дидактикаар дахин бүтээх ажлыг хийх ёстой. Үүнийг бид хэрэглэгдэхүүний судалгааны нэг хэсэг болох агуулгын судалгаа гэж нэрлэж байна. Цөм агуулга, санааг хэрэгжүүлэхийн тулд амьдралын тодорхой асуудал агуулсан контекст сонгон авч түүнийг олон талаас нь судлах явцад физикийн агуулгыг чиргүүлж гаргаж ирэх арга хэрэглэх арга нэлээд түгээмэл болж байна.

Хичээлийн судалгааны оролт (бэлтгэл үе), явц (хичээлийн үе), гаралт (хэлэлцүүлгийн буюу хичээлийг сайжруулах үе) гэсэн гурван алхмыг хэрхэн явуулбал илүү үр дүнтэй болох талаар байнгын эрэл хайлт хийж байх хэрэгтэй. Хичээлийн үед мэдлэг бүтээх, сурагчдын сонирхлыг татаж сэдэл үүсгэх, үнэлэх зэрэг зорилгоор бүтээж буй хэрэглэгдэхүүнүүий систем бүтээх үйл ажиллагааг хэрэглэгдэхүүний судалгаа гэж нэрлэж байна.

Физикийн хичээлээр суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйг хөгжүүлэх тусгай жор байхгүй бөгөөд байнгын эрэл хайлт, хамтын судалгааны дүнд арга зүйг хөгжих боломжтой юм.

Шинэчлэлд олон ургальч үзлээр хандаж болох ч, уламжлал –шинэчлэл, даяаршил- иргэншлийн зохистой харьцааг барьж, аль нэг тийш туйлшрахгүй байх нь зүйтэй юм. Үүний тулд шинжлэх ухааны үндэстэй, судалгаа туршилт дээр тулгуурлаж, ул үндэстэй хандах нь чухал байгаа юм. Энэ утгаар бид хичээл сургалтын асуудалд судалгаатай ханддаг Японы багш нарын арга туршлагаас суралцах зорилгоор хоёр үе шаттай төслийг хэрэгжүүлсэн билээ. Төслийн хүрээнд физикийн хичээлээр гурван зөвлөмж гаргасан. Зөвлөмжийн товч агуулгыг танилцуулъя.

Зөвлөмж – 1. Хялбар туршилтаар мэдлэг бүтээх арга зүй

Манай туршилт 7-9 ангийн физикийн хичээлийн “Цахилгаан хэлхээ” бүлэг сэдэвт ерөнхийдөө хамаарч байгаа. Эхний зөвлөмжөөр 7-р ангид цахилгаан хэлхээний үндэстэй энгийн хэлхээ ашиглаж танилцах, хэлхээний шинж чанарын талаар мэдлэг бүтээхээр боловсруулсан онцлогтой. Японд ийм агуулгатай хичээлд 3-5 ангид ордог юм билээ. Манай байгаль шинжлэлийн хичээлээр ийм сэдэв заалгасан боловч харамсалтай нь хүүхдүүдийн бодитой мэдсэн сурсан зүйл байхгүй шахуу байгаа учраас физикийн суурийг зөв тавих үүднээс дахин орж байгаа юм. Уг нь байгаль шинжлэлийн хичээлээр эзэмших зүйл эзэмшигдсэн бол ийм бэрхшээл гарахгүй, үүний дараачийн түвшний хичээл орох боломжтой байсан юм.

1-р зөвлөмжийн онцлог талууд гэвэл бүлэг сэдвийн киррикулим ба нэг хичээлийн киррикулимийн зорилго ба агуулгын ялгааг нэлээд тод томруун гаргаж өгсөн. Нэг хичээлийн киррикулимийн зорилго, арга зүйг илүү тодорхой томъёолж өгөхийг хичээсэн. Энд багш нарын боловсруулсан хичээлүүдийн зорилго хэт ахадсан, эсвэл хэт ерөнхий, эсвэл биелшгүй олон зорилт дэвшүүлдэг багш нар манай зөвлөмжийн киррикулимийн зорилгыг хэсгийг үзэж сонирхвол тодорхой санаа авах байх гэж үзэж байна. Мөн хичээлийг хөтлөх дидактик арга зүйг бусдаас илүү тод ялгаж бичсэн учир киррикулимийг уншихад гол баримжаа болох болов уу.

Мөн Японд болсон хичээлийн Жюгё кенкюгийн талаар дэлгэрэнгүй мэдээлэл өгсөн, түүний ерөнхий санааг хичээлийн хэлэлцүүлэгтээ тусгаж хэрэгжүүлэх боломж бий.

Бидний хувьд Японд явж мэргэжил дээшлүүлэхээс өмнө хэрэгжүүлэх гэж байгаа арга зүйн талаар онолын мэдлэгтэй байсан. Японы дунд сургуулиудаар орж хичээлтэй танилцсаны дараа арга зүйн шинэчлэлийг хийх тараар өөрсдийн гэсэн байр суурьтай, итгэл найдвартай болсон. Юуны өмнө өөрөөсөө өөрсдөөсөө өөрчлөлтийг хийх ёстойг ухаарсан.

Зөвлөмж – 2. Сургалтад сурагчдын өмнөх төсөөллийг тооцох арга зүй

Хоёрдугаар зөвлөмж 8-р ангийн физикийн хичээлийн Цахилгаан хэлхээ бүлэг сэдэвт хамаарч байгаа. Эхний зөвлөмж гарын доорх материалаар буюу олдоц сайтай батареи, жижиг чийдэнгээр туршилт хийхэд чиглэсэн бол, хоёрдахь жилийн туршилт хичээлээр цахилгаан хэлхээнд явагдаж байгаа процессыг мэдрэх, хэлхээг загварчлах, хэмжигдэх хэмжигдэхүүнээр илэрхийлэх, хэмжих багаж ашиглан хэлхээг судлах, хэмжигдэхүүний уялдаа холбоог судлах замаар цахилгаан хэлхээний зүй тогтлыг илрүүлэхэд чиглэсэн юм. Байгалийн ухааны хичээлээр системийн тухай ойлголт өгөх шаардлага тавигддаг. Энэ зорилтыг маш сайн хангадаг сэдэв бол цахилгаан хэлхээ юм. Цахилгаан хэлхээ бол энерги үйлдвэрлэх дамжуулах, хэрэглэх өөртөө зохицсон битүү систем байдаг.

Тухайн хэлхээгээр хэр хэмжээний гүйдэл гүйх нь ямар (хүчин чадалтай) үүсгүүрт залгасан, ямар хэрэглэгч залгасан бэ гэдгээс шууд хамаардаг. Энэ зүй тогтол Омын хууль ба энерги хадгалагдах ба хувирах хуулиар илэрхийлэгддэг.

Сурагчид цахилгаан хэлхээний үндсэн хэмжигдэхүүн ба тэдгээрийн хоорондын хамаарал, зүй тогтлыг туршлагын баримт ба хэлэлцүүлэгт үндэслэн нээн илрүүлэхэд хичээлийн зорилт оршиж байгаа юм. Сурагчид өөрсдөө цахилгаан хэлхээний зүй тогтлыг илрүүлэхүйц байхаар хичээл зохион байгуулах, тийм арга зүйг олох нь багш бидний эрэл хайлт, дидактик шийдэл байсан юм.

Хоёрдугаар зөвлөмжид Кюзай Кенкю-гийн тухай ерөнхий онолын үндсийг өгсөн байгаа. Энд бичигдсэн зүйлс нь математикт илүү тохирно гэсэн яриа байгаа боловч физикийн хичээлд тохирох нийтлэг санаа, боломж бас байгаа байх аа.

Хоёр дахь жилд бид Кюзай Кенкю-гийн тухай маш тойм мэдлэгтэй байсан юм. Явцын дунд хичээл эхлэхийн өмнө ямар бэлтгэл хийх ёстой вэ гэсэн асуудлыг судалж, туршсаар байгаад Кюзай Кенкю гэдэг нь хичээлийн зорилго, агуулгатай хэрэглэгдэхүүнийг холбох тухай судалгаа юм байна гэсэн ойлголт олж авсан.

Зөвлөмж – 3. Цахилгаан хэлхээг энергийн систем талаас нь судлах арга зүй

Гуравдугаар зөвлөмж 9-р ангийн физикийн хичээлийн “Цахилгаан хэлхээ -энергийн систем” бүлэг сэдэвт хамаарна. Эхний хоёр зөвлөмжид үзсэн цахилгаан хэлхээний талаарх мэдлэгээ өргөтгөж цахилгаан хэлхээг энерги хувиргагч систем болохынх нь хувьд, мөн цахилгаан хэлхээнд явагдах

процессын хувьд судлахад чиглэнэ. Байгалийн ухааны хичээлээр олговол зохих нэг гол агуулгын нэг бол асуудалд системийн талаас хандаж сурах явдал байдаг. Энд маш зохимжтой бүлэг сэдвийн нэг бол цахилгаан хэлхээ юм. Энэ утгаар нь энергийн үндсэн шинжүүд болох энерги хадгалагддаг, дамждаг, хувирдаг, үнэ цэнээ алддаг шинжийг цахилгаан энергийг гарган авах, дамжуулах, хэрэглэх жишээгээр уялдаа холбоон дунд нь судалж байгаа юм. Мөн байгаль орчны бохирдол, эрчим хүчний нөөц, ашигт ажиллагааны үүднээс энергийн системийг судалж ахуй амьдралын жишээгээр баяжуулах болно. Энд сурагчид экскурс хийж, илтгэл тавьж, мэтгэлцээн зохиож, бодит бүтээл хийж гурван жилд үзсэн зүйлээ нэгтгэн системчилсэн болно. Хичээлийн төгсгөлд эзэмшсэн мэдлэг, чадвар, цаашлаад цогц чадамжийг үнэлэх, сурагч багш нар өөрсдийн сурсан мэдсэнээ үнэлж өөрийн үнэлгээ өгсөн. Энэ талаар зөвлөмжид тусгагдсан. Гуравдугаар зөвлөмжид хот хөдөөгийн манай туршигч багш нар хүрэлцэн ирж оролцсон Жюгё Кюнсю-гийн бодит баримтын талаар дэлгэрэнгүй бичсэн нь багш нарт үнэтэй жишээ болох буй заа.

Бидний хувьд хичээлийн мониторингийн талаарх мэдлэг нэг их гүнзгийрч сайжирч чадаагүй, гагцхүү хичээлийн судалгаа хийх ёстой, үнэлэх ёстой гэхдээ багшид юм уу хичээлд дүн тавих хэрэгсэл болгож болохгүй гэдгийг ойлгосон.

Хичээлийн судалгааг хэрхэн хийх талаар одоо л бид бага сага туршлага хуримтлуулж байна. Бид нээлттэй хичээл явуулдаг, багшийн үйл хөдлөл, заах аргыг хэлэлцдэг аргаараа хичээлийн судалгаанд хандсаар байна. Сэдэл үүсгэж байна гээд ойлгомж муутай хаалттай асуулт тавих, мэдлэг бүтээж байна гээд шинэ мэдээлэл дамжуулах, багаар ажиллуулж байна гээд тойруулж суулгах, хэлэлцэж байна гээд сэтгэгдлээ хэлэхийг ойлгох явдал түгээмэл байна. Шулуухан хэлэхэд, суралцахуйг дэмжих арга зүйд бид төдийлэн суралцаж чадахгүй байна. Ер нь энэ тун амаргүй, нэлээд хугацаа хөдөлмөр зарах ажил бололтой.

Судалж үзэхэд манайх томъёог чухалчилдаг, тооцоот бодлого их боддог. Ур чадварын уралдаан, хэлэлцүүлэгтэй хичээлийн үед л физикийн туршилт хийж байна. Туршилтаар мэдлэг бүтээх дадлага туршлага муутай учир үр дүн муутай болж байна.

Физикийн хичээлээр судлах, арга зүй боловсруулах шаардлагатай үй олон асуудал байгаа нь ойлгомжтой. Түүнээс тулгуур зарим чиглэлийг санал болгож байна. Үүнд:

1. **Хэрэглэгдэхүүний судалгаа хийж сурах.** Үндсэн модульд өгүүлсэнчлэн хичээлийг амид болгох хэрэглэгдэхүүн бүтээх, турших, судлах, дахин сайжруулах үйлийг хийж сурах, хичээлийн судалгааг түүнтэй холбон явуулж сурах хэрэгтэй байна.
2. **Сурагчдын үйл ажиллагааг судлах.** Сурах процессын талаар хэдий чинээ мэдлэгтэй болбол түүнийг удирдахад илүү утга учиртай байх болно. Иймд хичээл дээр сурагчид юу ярьдаг, юу сэтгэдэг, мэдлэг хэрхэн бүтээгдэж байгааг талаар мэдэх, хэлэлцэж сурах ёстой.
3. **Арга зүйг судлах.** Багшийн үйл ажиллагааг сурагчийн, сурагчдын үйл ажиллагаатай холбож судалж сурах хэрэгтэй. Багшийн тавьж байгаа асуулт сурагчдын сонирхлыг татаж байна уу, ойлгомжтой байна уу, хэрхэн удирдаж чиглүүлбэл зохистой талаар судалж сурах хэрэгтэй. Товчоор хэлбэл, хүүхдийг хөгжүүлэх, физикт сургах-сурах процессын уялдааны талаар мэдлэгээ дээшлүүлэе.
4. **Агуулгын судалгаа хийх.** Айн онцлогтой суралцахуйд суралцах, оюуны, сэтгэлийн, бие бялдын үйлүүдийг үнэлж мэдэрч жолоодож, амьдралтай холбож суръя.
5. **Үнэлгээ хийх.** Хичээлийн процессыг оношлох-үнэлэх, сурагчдын танин мэдэх үйлийг таксономичлох, явцын болон эцсийн үнэлгээний даалгавар зохиож сурах шаардлагатай байна.

Сурагч төвтэй сургалтад нэг талаас хүүхдийн авьяасыг нээн илрүүлэх хөгжүүлэх, сонирхлыг татах гэх мэтээр багшийн хариуцлага байхад, нөгөө талаас өөртөө, ирээдүйдээ итгэлтэйгээр сурах, бүтээх, өөрийгөө мэдрэх, өөртөө итгэх, хувийн хариуцлагатай байх зэрэг ойлголтууд чухлаар тавигдана. Эдгээрийн аль аль нь урт удаан хугацаанд бэрхшээлийг туулах явцад төлөвшдөг. Иймд бидэнд богино хугацаанд цээжилсэн мэдлэгийг үнэлэхээс илүүтэй урт хугацааны цогц чадамжийн төлөвшилийг үнэлэх нь илүү чухал. R.Duit (1991) “Суралцахуйг багш мэдлэгийнхээ зарим хэсгийг жишээлэн олгож болох хялбар үйл гэж үзэж болохгүй. Харин суралцагч өөрийн өмнө олж авсан төсөөлөл, ойлголтын үндсэн дээр суралцагч өөрөө мэдлэгээ бүтээх идэвхтэй үйл ажиллагаа юм” гэж дүгнэсэн байдаг.

Сургах гэдэг нь сурагчдад мэдлэгээ идэвхтэйгээр бүтээхэд нь өөрөөр хэлбэл, өмнөх мэдлэгээ шинээр мэдэж авсан зүйлтэйгээ шинэ бүтцэнд оруулж холбоход нь туслах гэсэн утга санаа илэрхийлнэ. (Kluwe & Spada, 1981; Sumfleth, 1988; Stachelscheid 1990).

Багш тавьсан зорилгоо гарцаагүй хэрэгжих боломжтой орчин бүрдүүлэх замаар асуудлыг ойлгох үйл ажиллагаанд нөлөөлөх ёстой. Багш нар сурагчдын үйл ажиллагаа, бодол санаа, өмнөх мэдлэгээ бүрэн дүүрэн ашиглаж байгаа байдлыг ажиглаж, хянаж, танихыг оролдох ёстой юм. (Fleer, 1992)

Сурагчдын өмнөх итгэл үнэмшил дээр суурилсан хичээл нь зөвхөн багш сурагч өөрсдийн хувийн санаа бодлыг солилцон хэлэлцэх үед, мэтгэлцэж буй асуудлын талаар тэдний тайлбарын утга учрыг харьцуулан жишсэн үед л хэрэгжих боломжтой (Gramm, 1992).

Багш сурагчийн яриа, харц, төрх байдалд анхаарч, тэд ямар нэгэн утга илэрхийлэн тайлбарлаж байна гэдэгт итгэж түүнийг ойлгохыг хичээх ёстой. (Dierks & Weninger, 1988)

Жишээ болгож, багаар хамтарч шинжлэх ухааны агуулгыг судлах талаар авч үзье. Хамтаараа үйл ажиллагаа явуулж, социал контекстэд байгаа физикийн агуулгын талаар хамтран ярилцаж энд шаардлагатай мэдлэгийн үндсэн дээр асуудал шийдвэрлэж чаддаг болох, оролдож туршиж сурахын тулд хичээлийг яаж зохион байгуулах вэ?

Багаар хамтарч ажиллах нь нийгэмшихүйн цогц чадамж төлөвшихөд хувь нэмэр болох төдийгүй, мөн суралцах үйл ажиллагаа, сэтгэх чадварыг нэмэгдүүлэхэд тусалдаг. Хамтын сургалт нь сурагчид ойлголцох замаар өөрсдийн бодлыг солилцох, юу хийхээ бодох, өөр өөр хэтийн санаа бодолд хүрэх, тэдгээрийн зөрчилтэй үзэл бодлыг жолоодох, шүүн тунгаах эх үүсвэр болдог. Энэ нь мэдэхүйн, харилцааны цогц чадамж болон учирлан үндэслэх цогц чадамжид тулгуурлан түүгээр дамжуулж, шинжлэх ухаанч арга барил эзэмшүүлэхэд дөхөм болдог юм.

“Хамтрах гэдэг нь зорилгодоо хүрэхийн тулд хамтран ажиллах явдал, сурагчид жижиг бүлэгт хуваагдан өөрсдийн болон нөхдийнхөө суралцахад дээд зэргээр хамт ажиллаж тодорхой удирдамжийн доор хамтран сурахыг хэлнэ. Түүнчлэн, эмэгтэй, эрэгтэй хүүхдүүдэд аль алинд нь ашигтай, багийн бүх гишүүдэд ашигтай байх үр дүнг хайдаг.

Ийм аргаар явуулсан хичээлийн дүгнэлтэд:

- Сэдвийг сонирхолтой болгох
- Арга нь агуулга сонгох, сурах хэв шинжийг сонгох, бие даалтын хурдыг тохируулах боломж өгөх
- Эхний үед хүүхдүүд сурах бичигт тулгуурлаж, өөрсдийн үйл ажиллагааг номны дагуу зохион байгуулахыг оролдож, энэ бүхнийг даван туулсны дараа сайн төлөвлөгдсөн зохион байгуулалттай болж чадсан.
- Тэд нар өөр өөр стратеги хөгжүүлэх янз бүрийн групп, төрөл бүрийн чиглэлтэй сэдвийг нарийвчлан боловсруулсан. Оюуны нэлээд өндөр түвшинд гаргаж чадсан.
- Багаар ажиллах нь уламжлалт заах аргаас илүү эерэг үр дүн үзүүлсэн ба даалгаврыг сурагчид өндөр түвшинд хийж гүйцэтгэхэд дэм болсон гэж тэмдэглэжээ.

Багш төвтэй хичээлийн үзүүлэх нөлөө бага байдаг. 40 хүүхэдтэй анги байна гэвэл нэг хүүхдэд багштай ярилцахад нэг минут хүрэхгүй хугацаа оногдоно. Харин туршилтын хичээл сурагчдад хоорондоо ярилцах боломж олгодог. Ярианы хэл ба шинжлэх ухааны хэл хэрхэн сүлэлдэж утгажин хөгжиж байгааг нэгэн хичээлийн жишээгээр үзүүлье.

Хичээл шинжлэх ухааны хэлд тайлах зорилготой байсан. Дараах дидактик алхамтай явагдсан:

- төлөвлөлт (таамаглалтай ажилласан)
- үйл ажиллагаа (туршилт хийсэн)
- анализ ба интерпретаци (үр дүнд анализ хийсэн)
- хэрэглээ (шинэ асуудал боловсруулж, таамаглал дэвшүүлсэн)
- танилцуулга (илтгэл хийсэн)

Уг хичээлийн хувьд суралцагчид сэтгэн бодох болон зохион байгуулалтын шинэ чадвар эзэмшиж байсан. Хэмжилт хийх, хариуцлага хүлээх, танилцуулга хийх нийгэмшихүйн чадварт мэдэгдэхүйц ахиц гарсан. Асуудалд өөрийн гэсэн санаа бодолтой хандах, санаа бодлоо хамгаалах, өөртөө итгэх итгэл нэмэгдсэн.

Хамтран суралцсаны дүнд (Fisher 1994):

- сурагчид хоорондоо төдийгүй анги нийтийн ярилцлагад оролцож, санаа бодлоо илэрхийлэх

- туршилтын өмнө өөрийн бодол, багшийн хэлж байсан санааг туршилтын үр дүнтэй холбох
- альтернатив тайлбар хийх
- огт төсөөлж хүлээгээгүй үр дүнг олох
- оюуны туршилт хийх
- өөрийн үзэл бодолд гарч байгаа өөрчлөлтийг нягтлах чадвар хөгждөг.

Шинжлэх ухааны буюу мэргэжлийн хэл болон мэдлэгтэй байх нь сурагчдад өөрийнхөө үйл ажиллагааг зохион байгуулахын зайлшгүй нөхцөл болдог (Fisher 1998). Тэд туршилтын үед нэг асуудалд шинжлэх ухааны болон ахуйн хоёр хэл хэрэглэгддэг учраас өөр өөр үр дүнд хүрэх тохиолдол байдаг.

Дуит (1986) нар хүч, гүйдэл, энерги зэрэг ойлголтын жишээгээр ахуйн ба мэргэжлийн хэл тусдаа хөгждөг болохыг харуулсан. Физик хэл нь цоо шинэ хэл учраас ахуйн хэл дээр суурилж гаргах боломжгүй байдаг. Сургалтыг контексттэй нягт холбосон нөхцөлд шинжлэх ухааны хэлд тайлагдах боломж нэмэгддэг.

Физик хэл хичээлийн үр дүнд хэрхэн нөлөөлж байгааг гурван жишээгээр харуулъя.

1. 10-р ангийн “Цахилгаан статик” сэдвийн туршилтын үед, сурагчид маш үр ашигтай хэлэлцүүлэг хийх боломжит түвшинд хүрсэн боловч, хоорондоо ахуйн хэлээр харилцаж байсны улмаас гол зүйлдээ хүрч чадсангүй. Энэ үед багш тусалсан бол асуудал өөрөөр эргэж болох байв.
2. 11-р ангийн “Металлын цахилгаан орон” туршилтын үед сурагчдын өөрийн үйл ажиллагаагаа хэрхэн жолоодож байгааг ажигласан. Сурагчид багшийн өгсөн зааврыг ашиглаж мэргэжлийн үг хэллэг хэрэглээд байсан хэдий боловч таамаглалыг хэрхэн шалгахыг мэдэхээ больж, улмаар туршилт дундаа гацав. Сурагчдын мэдлэг нь дутаж цаашид юу хийхээ мэдэхгүй болов.
3. 10-р ангийн сурагчид “Дамжуулагч ба тусгаарлагчийн шинж чанар” сэдвээр өөрсдийн сэдэж олсон туршилтыг хийв. Энд сурагчид 1-р тохиолдлын адилаар мэдлэгийн үг бараг хэрэглээгүй ч үйл ажиллагааны зорилго нь маш тодорхой байсан. Хүүхдүүд өөрсдийн зорилгын дагуу ажиллаж, өөрсдийн хэлээр ярилцаж байв. Багш гурван ч удаа ширээнд ойртож хүүхдүүдтэй ярих. Хүүхдүүд багшийг ирэх үед түүний үгийг дагуулж хариулаад, зөвлөгөөг нь сонсож буй дүр эсгээд, явахаар нь өөрсдийнхөөрөө ярьж ажиллаж байв. Харамсалтай нь багш сурагчдын үйл ажиллагаанд нөлөөлж чадсангүй. Энэ нь хэл нөхцөл байдлаасаа хамаарч өөрчлөгддөг болохыг харуулж байна.

Эдгээр хичээлээс үзэхэд:

- Хүүхдүүд хамтаар ажиллах үед мэргэжлийн үг хэллэг маш бага хэрэглэдэг ч тэдгээрийн утгыг шууд ойлгож чаддаггүй.
- Туршилтын явц нэлээд тохиолдолд гацдаг. Хүүхдүүд туршилтыг үргэлжлүүлж чадахаа больж, цааш юу хийх, яахаа мэдэхээ больж зогсох нь байдаг. Ойлгоогүй хүүхдүүд идэвхтэй дүр эсгэж байснаа аажмаар залхаж өөр юм хийж эхэлдэг.
- Хүүхдийн хэл нь контекстээс хамаарч хувирамтгай байдаг.

Багш онолын болон туршилтын үр дүнг дүгнэж нарийвчлан тайлбарлаж ярьснаар эсвэл DVD үзүүлэн үзүүлснээр хүүхдүүд шинжлэх ухааны хэлд тайлж чаддаггүй. Яах ёстойг хичээлийн судалгаагаар илрүүлж болох юм. Тухайлбал харилцаа үүсгэх орчныг зориудаар бүрдүүлэх, асуудлыг шийдвэрлэх олон арга замыг нээж өгөх юм бол тэнд харилцаа үүснэ. Сурагчдын харилцаа, нийгэмшихүйг дэмжихгүйгээр шинжлэх ухааны суурь боловсролыг төлөвшүүлж чадахгүй. Нэг талаас сурагчдад мэдлэгээ бүтээх нөхцөл бүрдүүлэх ёстой. Нөгөө талаас хүүхдүүдийн танин мэдэх үйлийг тасалдуулахгүйн тулд багш цагаа олж дэмжлэг үзүүлэх хэрэгтэй. Сургалтын зорилго, агуулга, арга зүй өөрчлөгдөж байгаатай уялдан үнэлгээнд өөрчлөлт нь зайлшгүй юм. Уламжлалт сургалтад хичээл заах, сурах гэсэн үйл ажиллагааг салангид авч үздэгээс “Багш хичээлээ сайн заасан, харин хүүхдүүд тааруу сурсан” гэх зэргээр сургалтын дутагдлыг зөвхөн сурагчтай холбон тайлбарлах нь зонхилж байсан, одоо ч энэ хандлага амь бөхтэй оршсоор байна.

Хичээл дээр багш, сурагчид нийгэмшин сэтгэцийн шинэ бүрдэл төлөвших танин мэдэх өвөрмөц үйл ажиллагаанд оролцдог учир тэнд гарсан чанарын өөрчлөлтийг л үнэлэх учиртай. Энэ утгын

үүднээс үзвэл сурагчийн үнэлгээ бол сургах, сурах үйл ажиллагааны үнэлгээ болж уг утгаараа сурагчийн төдийгүй багшийн хөдөлмөрийн үр дүнг үнэлж байгаа учир сүүлийн үед дидактик судалгааны түвшинд ч, олон улсын үнэлгээний хөтөлбөрүүдийн хувьд ч хичээлийн амжилтын үнэлгээний талаар их бичих болжээ.

Хүний танин мэдэх, сурах үйл ажиллагааг гаднаас нь удирдаж, хүнийг өөрчлөн хөгжүүлнэ гэж үздэг бихевиоризмын сургаалын үзэл санаа давуу байсан уламжлалт сургалтад багшийн үйл ажиллагаа нь сурах зүйлийн агуулгыг өөрөө боловсруулан суралцагчдад эргүүлэн дамжуулахад түлхүү анхаардаг байснаас шалгалт нь гол төлөв багшийн заасан зүйлийг асууж, хариулт аван үнэлдэг байсан. Иймээс суралцагч тухайн хичээлд чармайлт гаргах сэтгэл зүйн үндэс нь зөвхөн дүн авахад голлон чиглэж байв.

Тэгвэл хүн мэдлэгийг өөрийн бүтээлч үйл ажиллагаагаар бүтээдэг юм гэсэн конструктивизмийн үзэл санааны дагуу үнэлгээ нь зөвхөн ямар нэг дүн авахдаа биш харин суралцагчийн сурах үйл ажиллагаанд зөвлөгөө өгч, суралцагч болон багшид сургалтын үр ашгийн талаар мэдээлэл өгөхөд түлхүү анхаарахыг өөрсдийн судалгааны үр дүн дээрээ тулгуурлан зөвлөж байна.

ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. ФИЗИКИЙН ХИЧЭЭЛД СУДАЛГААНЫ ҮНДЭСТЭЙ ХАНДАХ НЬ

Үндсэн модульд Кюзай кенкю-г асуудалд аль өнцгөөс хандаж байгаагаасаа хамаараад олон утгатай байдаг талаар авч үзсэн. Хичээл сургалтын цөмд багшлахуй суралцахуйн процесс явагдана, энд сургалтын хэрэглэхүүн, суралцахуйн орчин чухал нөлөөтэй гэсэн утгаар Кюзай кенкюг **суралцахуйн орчны** элемент хоорондын **харилцааны судалгаа** гэж үзэх нь бий.

Мөн хичээлийн үр дүн бэлтгэлээс хамаарна, судалгаатай хичээлийн дийлэнх хэсэг бэлтгэл шатанд явагдана гэсэн утгаар Кюзай кенкюг **хичээлийн бэлтгэл судалгаа** гэж үздэг. Энд сургалтын зорилго, агуулга, арга зүй, хэрэглэгдэхүүн, үнэлгээ, сурагчдын мэдлэг эзэмшилтийн судалгаа хамаардаг учраас **киррикулим судалгаа** гэж ойлгож болдог.

Хичээлийн агуулгын амин санааг тээгч гэсэн утгаар хэрэглэгдэхүүн ач холбогдол өгч Кёзай кэнкюг **хэрэглэгдэхүүний судалгаа** гэж үзэх нь бий. Иймээс хичээлд судалгаатай хандах гэсэн ойлголт, хичээлийн судалгаа бол ийм үе шаттай ийм зүйл гэх хоёрын хооронд ихээхэн зарчмын ялгаа бий тул дахин эргэцүүлэн бодъё.

Хэрэв хичээлийн судалгааг 3-4 үе шаттай, энд заавал агуулгын судалгаа, аргын судалгаа, сурагчдын судалгаа ... –нууд хийсэн байх ёстой гэж сургавал нээлттэй зүйл биш болж онол болоход хүрнэ. Математик, мэдээлэл зүй ... физикийн хичээлийн судалгаа заавал нэг загвартай байх ёстой гэж тулгавал яагаад гэж асууж болдоггүй “шашны” сургаал болно.

Судалгаатай хичээл бүхэнд агуулгын судалгаа, аргын судалгаа, үнэлгээний судалгаа, сурагчдын төсөөллийн судалгаа ... гэх мэт олон судалгааг заавал хийх ёстой гэвэл нэг талаас гоё ч нөгөө талаас хэрэгжүүлэх боломжгүй, судлаач нь үл ойлгох цаасан далайд умбана.

Хичээлийн судалгаа нээлттэй байх ёстой. Ингэж байж гэмээ нь хөгжих, шинэчлэх боломжтой байх болно.

Бидний ойлгож байгаагаар сэдэв, хэрэглэгдэхүүн, арга зүй гэх мэдээ тохируулан илүү чухал гэж үзэж байгаа судалгаагаа тэргүүн эгнээнд барьж, түүнийг дэмжих байдлаар бусад судалгааг хийж, тухайн хичээлээр илүү түлхүү чухал гэж үзэж байгаа зүйлдээ түшиглэж хэлэлцүүлгээ хийвэл илүү барьцтай байх болно.

Шулуухан хэлэхэд усанд сэлж сурч байгаа хүний хувьд гараа хөдөлгөхөөр хөл хөдөлдөггүй, хөлөө хөдөлгөхөөр гар хөдөлдөггүй, хоёуланг нь хөдөлгөхөөр удирдлага алдагдаж живдгийг бид мэднэ дээ. Үүний адилаар олон судалгааг нэг хичээлээр судлахыг шаардах нь бараг боломжгүй, үл биелэх зүйл.

Судлах зүйлийг цөөлөх хэрэгтэй. Магадгүй, физикийн хичээлийн хувьд:

- Хичээлийн агуулгын түвшин ба хүүхдийн мэдлэг бүтээх процессын холбоо
- Самбарын бичиглэл ба хүүхдийн дэвтэр хөтлөлтийн уялдаа
- Багшийн асуулт ба сурагчдын үйл ажиллагаа
- Туршилтын заавар ба сурагчдын даалгаврын гүйцэтгэл
- Хичээлийн сэдэл үүсгэхүйц туршилтууд

гэх мэтээр барих юмтай, амин сүнстэй зүйлийг тойрч судалгаагаа удаан хугацаанд тулхтай хийж, ярилцаж, үндэслэлтэй судалмаар байна.

Кюзай кенкю гэдгийг хичээлийн судалгааны 1-р шат мэтээр бичээд байх юм.

Энэ өөрөө хичээлийн судалгааны 3 шатыг дамжиж хэлэлцэх ёстой зүйл чинь юм биш үү.

Хичээлд кюзайг судалж бэлтгээд, түүнийг хичээлд хэрэглэж ажиглаад, дараа нь кюзайг хэлэлцэж сайжруулаад дараа нь дахин туршдаг юм биш үү. Тэр кёзайгаа дагаж бусад ажиглалт судалгаа нь дагалдаж явмаар санагдана. Гэтэл нөхдүүд ийм тийм 5 судалгааг хичээлийн бэлтгэл судалгаа гэдэг гэж сургаад байх юм. Түүгээр ч зогсохгүй бүгдийг нь нэг сэдэв дээр хийж онцлог ялгааг нь харуулах даалгавар өгөх юм.

Физикийн агуулгын онцлогоос хамаараад тухайн агуулгыг тодорхой зорилгын үүднээс хичээлээр авч үздэг. Тухайлбал,

- Цахилгаан хэлхээг физик системийн тухай төсөөлөл өгөх
- Энергийг физик хөдөлгөөнүүд бүхэллэг, уялдаа холбоотой, харилцан хувирч, өөрчлөгдөж байдгийг ойлгуулах
- Дулааныг шинжлэх ухаан төсөөллийн түүхэн алдаа оноог харуулах
- Хүчийг ахуйн төсөөлөл ба шинжлэх ухааны төсөөллийн ялгааг харуулах зэрэгт

ашиглавал илүү тохиромжтой байх жишээтэй.

Нэг сэдвийг дээр олон талаас судалж болохыг үгүйсгэхгүй. Бид энэ талаар өмнө нь хангалттай ойлголт өгөх зүйл бичсэн гэж бодож байгаа.

Тухайлбал, өмнө хэвлэгдсэн Физикийн 2, 3-р зөвлөмжид хүчдэл, гүйдлийн хүч, Омын хууль, энерги, ажил, дулаан гэх мэт ойлголт ухагдахууны хувьд агуулгын судалгааг хэрхэн хийх, агуулгын түвшинчлэлд юу анхаарах, шинжлэх ухааны агуулга ба хичээлийн агуулгын ялгаа, агуулгыг хэрхэн элементарчлах талаар, нэгж хичээлийн, ээлжит хичээлийн киррикулим боловсруулах аргын талаар жишээ баримт өгсөн, модулийг түүнтэй холбож харьцуулж уншаарай. Мөн энэ модулийн хүрээнд (хүч, даралт, дулаан) сурагчдын бодит төсөөлөл түүнийг хичээлд хэрхэн тооцсон талаар өөрсдийн явуулсан хичээлүүд дээрээ тулгуурлаж жишээ баримт оруулсан.

Хэрэглэгдэхүүний судалгааны хувьд “Даралт” сэдвийг заахын тулд даралт мэдрэгч хийхийн тулд, даралт үүсгэгчийг сонгохын тулд, даралттай холбохын тулд юу юу хийж ямар бэрхшээлийг даван туулсан тухайгаа хичээлийн явцад хүүхдүүдээс ямар ямар асуултууд гарч байсан, түүнийг хэрхэн удирдсан тухайгаа бичсэн байгаа. Үүнээс ихийг зөвлөхөд туршлага дутаж байна. Багш нарын маань хийсэн, ажигласан, туршсан зүйл тийм л түвшинд байсан.

Өөр нэг зүйлийг сануулахад Японы 100 жилийн түүхтэй зүйлийг нэг өдөр зөвлөөд, багш ганц хоёр өдөр бэлтгээд, нэг цаг заагаад, хоёр цаг хэлэлцээд сурчихлаа, сайхан хичээл боллоо гэж өнгөц сэрүүн зүүднээсээ сэрэх хэрэгтэй. Гэхдээ бас боломжгүй зүйл биш, харин хэрэгжүүлэхэд алдаа хийгээд, загварчлаад, тулгаад байгаа юм биш биз.

Энд суралцъя гэвэл бага багаар, тасралтгүй, үе шаттай, хичээнгүй, хамгийн гол нь судалгаатай ажиллах хэрэгтэй юм билээ.

Манай физикийн хичээлд ажиглагдаж байгаа анхаарах зүйл:

- I. Туршилт явуулах хөтлөх аргачлалаа дутуу тооцож, зорилгоо сайн төлөвлөлгүй хэт олон туршилтыг хугацаанд хавчигдаж яаран хийснээр үр дүн муудах
- II. Багшийн физикийн суурь мэдлэг, бэлтгэл дутсанаас буруу чиглүүлж заах
- III. Сурагчдын танин мэдэх процессыг удирдах дадлага, самбарыг мэдлэг бүтээхэд чиглүүлэх зорилгод ашиглах чадвар дутагдах
- IV. Хэлэлцүүлгээр гол зүйлээ ярилгүй юм бүхнийг, гэхдээ маш ерөнхий ярьдагаас хэлэлцүүлэг үр дүн муутай болох нь цөөнгүй байна.

Гэхдээ Дархан, Өвөрхангай, Дорнод, Увс, Ховд, Завхан, УБ хотын зарим сургуулийн физикийн багш нар хамтаараа алхам алхмаар суралцаж, чамлахааргүй сайхан амжилт үзүүлж байгаа жишээ баримт олон байгаад баяр хүргэе.

Сайн үйлс дэлгэрэх болтугай.

2.1 Физикийн хичээлийн бэлтгэл судалгаа, аргачлал, жишээ

2.1.1 Хэрэглэгдэхүүний судалгаа

Илүү өгөөжтэй, илүү сонирхолтой, шинэлэг санаатай хэрэглэгдэхүүн бүтээх нь

Бидний хэрэглэгдэхүүн гэж нэрлээд байгаа зүйл маань шинжлэх ухааны санааг шингээгээгүй байхдаа жирийн материал юм. Түүнд шинжлэх ухааны санаа шингээснээр гайхалтай зүйл болж хувирах ёстой. Иймд тохирсон зүйлд тохирсон санааг шингээж, тохирсон үед нь зохистой хэрэглэх асуудлыг хэрэглэгдэхүүний судалгаа гэж ойлгож болно.

Физикийн хичээлийн хувьд хэрэглэгдэхүүнд юуг хамааруулж болох вэ?

- | | |
|-------------------|---------------------|
| • физикийн асуулт | • багаж хэрэгсэл |
| • бодлого | • даалгавар |
| • туршилт | • ном, гарын авлага |
| • тараах материал | • үзүүлэн |

зэрэг хичээлд хэрэглэдэг бүхэн хэрэглэгдэхүүнд хамаарна.

Хэрэглэгдэхүүний судалгаа 1: Массын төв (8-р анги)

Картон цаас ба хавтгай биеийн массын төв

Дэлгүүрийн худалдагч охин өнгөт хатуу цаасаар физикийн хичээлд юу хийж болохыг төсөөлөх ч үгүй биз. Харин физикийн багш бид энгийн зүйлээр ч хичээлийн хэрэглэгдэхүүн хийж чаддаг байх ёстой.

Доор үзүүлсэн зурагт 8 –р ангийн физикийн хичээлд хэрэглэсэн тэгш өнцөгт, дугуй, гурвалжин хэлбэртэй хавтгай биетийг үзүүлжээ.



1.Тэгш хэмт дүрс

Сурагчдын хийж чадах зүйл: Геометрийн тэгш хэмт (тэгш өнцөгт, параллелограм, дугуй, ромбо) хавтгай дүрсийн төвийг олох. Диагональ, тэгш хэмийн тэнхлэг байгуулах, уг хэрчмүүдийн огтолцол дээр биеийн төв оршин байгааг мэдрэх

Багшийн тавих асуулт: Биеийг булангаас нь зүүвэл, яаж тогтох бол?

2.Тэгш хэмт бус дүрс

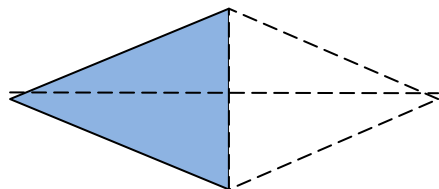
Ажиглах зүйл: Биеийн төв зүүсэн цэгийн харалдаа доор байрлаж байгааг олж харах, хүндийн шугамын тухай санаа гаргах. Өөр өөр цэгээс дүүжлэхэд хүндийн

шугамууд нэг цэгт огтолцож байгааг ажиглах. Уг цэг нь тэгш хэмийн төвтэй давхцаж байгааг ажиглах

Багшийн тавих асуулт: Тэгвэл гурвалжин биеийн төвийг олох яаж олох вэ?

Сурагчид: Тэгш хэмийн аргыг шууд хэрэглэх боломжгүй. Иймд хувиргалт хийх хэрэгтэйг ойлгоно.

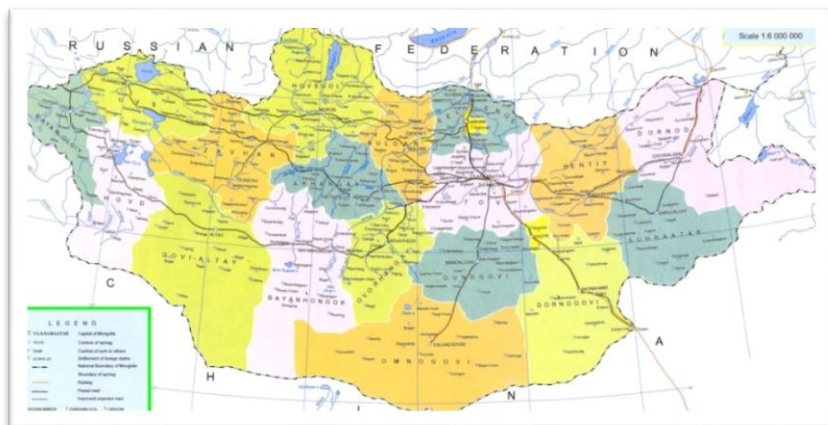
Багш: Гурвалжнаа гүйцээж, гурван хувилбараар параллелограм байгуулах санааг удирдаж дэмжих үйл ажиллагаа хийнэ.



Параллелограмын диагоналиуд байгуулна. Ийм шугам нь гурвалжны талын дунджийг (медиан) дайрч байгааг ажиглана.

Медиануудын огтолцол дээр гурвалжны төв байрлаж байгааг туршлагаар олно.

Хүндийн шугам ашиглах аргаар, онолыг туршлагаар батална.



3. Зөв биш хэлбэртэй хатуу биеийн төвийг олох

Жишээлбэл: Монголын газрын зургийн төв цэг олох. Туршилтыг гүйцэтгэхийн өмнө төв цэг аль орчим байрлахыг таамаглуулна.

Зураг. Монголын улсын газар зүйн төв цэг Өвөрхангай аймгийн Бүрд сумын нутагт байрладаг. Монголын газрын зургийн хавтгай дүрсийг хэд хэдэн цэгээс өлгөж, төв цэгийн байрлалыг олно. Хэлэлцэнэ.

Мэдээлэл цуглуулах: Монголын улсын газар зүйн төв цэгийн тухай мэдээлэллийг интернэтээс олж авах.

Массын төв, хүндийн төвийг ялгаж ойлгох үйл ажиллагааг ахлах ангид нарийвчлан үзнэ.

Хэрэглэгдэхүүний судалгаа 2: Даралт (8-р анги)

Төөрөгдөл: Цаасан аяга ба жингийн даралт



Даралт сэдвийг судлах үед сурагчдын сонирхлыг татах үүднээс цаасан аяган дээр тавьсан ялтас дээр зогсож байгаа хүүхдийн зургийг гадаад дотоодын сурах бичиг бүхэнд тавьсан байдаг.

Өнгөц харвал, олон аяганы дээр ялтас тавихад хөлөөр шууд гишгэх үетэй харьцангуйгаар талбай нь томорч нэг аяганд учрах даралт багасаж аяга хэмхрэхгүй байгаа мэт санагдана. Нарийвчлан үзвэл хүч үйлчилж байгаа талбай нь чухам аль вэ гэдэг асуудал байгаа юм.



Зураг.

Гутлын улны талбай юу, шилэн ялтасны талбай юу, цаасан аяганы амсрын ирмэгийн талбай юу гэх мэтээр тодруулан бодох хэрэгтэй. Үнэхээр цаасан аяганд үйлчилж байгаа дарах хүч ирмэгийн нарийн

талбайд үйлчилж байгаа юм. Энэ утгаар нь даралтыг тооцоолно гэвэл бэрхшээлтэй учрахад хүрнэ. Бид туршилт хичээл явуулах үедээ сурагчдад

үүсэж байгаа танин мэдэхүйн бэрхшээлийг ажиглах үедээ энэ байдлыг олж анзаарсан юм.

Нөгөө талаас, энэ туршилт нь даралт гэхээсээ илүүтэйгээр хүч хуваарилагдах, хуваагдах гэсэн утгаар илүү тохирно. Сурагчид ч гэсэн аяга эвдрэхгүй байгаа нь даралт гэсэн утгаар биш, харин нэг аяганд оногдох хүч багасаж байна гэсэн утгаар ойлгох нь илүүтэй байсан.

Энэ сэдэлжүүлэх туршилт энгийн материал ашигласан, хүүхдийн сонирхлыг ихэд татдаг хэдий ч, даралт гэсэн утгыг ойлгуулахад төдийлөн оновчтой биш байгаа нь харагдаж байна.

Сурагчдын санаа хэрэглэгдэхүүнийг хөгжүүлдэг

Эргэцүүлэг: Цас ба жингийн даралт

Сурах бичигт даралтын тухай санааг гаргахын тулд цанатай, цанагүй ижил масстай хүүхдийн цасанд шигдсэн гүнийг харьцуулсан зураг үзүүлсэн байдаг. Энэ нь хүч ижил байхад тулах талбайн хэмжээнээс даралт хамаарахыг үзүүлдэг.



Сургалтын үеэр багш нар шинэхэн орсон цасыг ашиглаж даралтын тухай асуудал үүсгэе гэсэн санаа гаргаж, эхлээд нэг хөлөөр дараа нь хоёр хөлөөр цасан дээр гишгэж, гаргасан мөрний гүнийг хэмжсэн зураг авч проектороор үзүүлэхээр шийдсэн.

Нэгэн сурагч хүний жин нэг гутал дээр төвлөрч байснаа, дараа нь хоёр хөл дээр хуваагдаж байгаа болохоор нэг гуталд оногдох хүч багасаж байна гээд багшийн хэлээд байгаа нэгж талбайд оногдох хүч гэсэн санааг хүлээж авахыг хүсэхгүй байв.

Тэгэхээр нь багш хувинтай усыг гартаа барихаас (дөрвөн хуруугаараа өргөх), нэг хуруугаараа өргөхөд хуруу их өвддөг. Үүний учир юу вэ гэсэн асуултыг тавьсан ч нөгөө сурагч нэг хуруунд их хүч оногдож байгаа гэсэн санаагаараа тайлбарлаж байв. Сурагч цааш нь цүнхний өргөн ба

нарийн бүсний ялгаа гэх мэт асуултыг хүч хуваагдах гэсэн санаагаа ашиглаж тайлбарласаар байлаа.

Үүний дүнд нэлээд хүүхэд даралт гэдэг чинь нэг гутал, нэг хуруу, нэг утас, нэг аяганд оногдох хүч юм байна гэсэн ойлголтод хүрсэн билээ.

Мэдээж энэ бол нэг алхам, амжилт мөн. Үүнээс цааш хэрхэн гүнзгийрч шинэ нэгжтэй, шинэ нэртэй хэмжигдэхүүний тухай ойлголтод хүрэх вэ? Энэ асуудлыг багш урьдчилан таамагласан, бодож төлөвлөсөн бэлтгэсэн байх ёстой болж байна.

Сурагчдаас гарч болох санаа, өмнөх төсөөллийг урьдчилан тооцож асуултаа бэлтгэнэ.
Хэрэглэгдэхүүн асуулттайгаа тохирсон байх ёстой.

Энэ байдлаас гарахын тулд үүнийг судлах хэрэгтэй.

Даралт гэж юу билээ, даралт нь нэг нэгж зүйлд оногдох хүчнээс ямар ялгаатай вэ гэх мэтээр агуулгын талаас нь нягтлах хэрэгтэй. Нөгөө талаас даралтын тухай ойлголт цааш гүнзгийрэхдээ хүч, талбай хоёроор байнга илэрхийлэгдээд байдаггүй, бие даасан бүхэллэг шинжтэй болдгийг анхаарах хэрэгтэй.

Нэг, хоёр гэж тоологдох зүйл (нэг гутал, хоёр гутал) өгсөн тохиолдолд хүч хуваагдах гэсэн санаа гараад байна гэсэн дүгнэлт хийж болох юм.

Иймд тоологдохгүй, тоолох гэвэл зөвхөн нэгийн тоо хэрэглэх зүйл өгөх нь зүйтэй гэсэн санаа ургана. Ингэж болох уу?

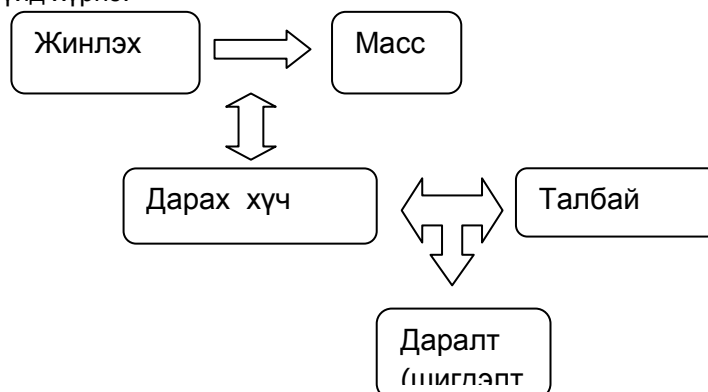
Тэгвэл цасан дээр гутлаараа гишгэхгүйгээр том, жижиг хавтгай зүйл хөлдөө бэхлээд гишгэх боломж байна.

Энэ үед нэг, хоёр хөлөөр гишгэх нь ялгаагүй болж, суурь хавтгайн том жижгийн хэмжээнээс цасанд шигдэх гүн хамаарах асуудалд төвлөрөх боломж гарна.

Агуулгын амин сүнс: Тоосго ба шигдэх гүн

Хүчний үйлчлэл - даралтын үйлчлэл хоёр ямар холбоотой вэ? Ямар ялгаатай вэ? гэсэн асуулт гарна. Зарим багш нар даралт бол хүч, гагцхүү нэгж талбайд оногдох хүч гэж үзэх нь байдаг. Ийм хялбарчлалыг анхан шатны түвшинд хэрэглэх нь элбэг байдаг ч, энэ нь аажмаар зөрчилд хүрэх үндэс болдог. Учир нь даралт бол хүч биш, бие даасан хэмжигдэхүүн гэсэн байр сууринаас хандах шаардлага тулгарна.

Товчоор хэлбэл, анги ахих тутамд гүнзгийрлийн хэмжээ нэмэгдэх тутам асуудалд олон байр сууринаас хандах, олон түвшинд олон өнцгөөр элементарчилж сурах шаардлагатай. Асуудалд цор ганц өнцгөөр хандаж үүнээс өөр тодорхойлолт үгүй гэвэл шинжлэх ухаан шашны сургаалиас ялгагдахгүйд хүрнэ.



Иймд физикийн агуулгаа судалж анги ангид тохирсон, дараа нь гүнзгий зөрчилд хүрэхээргүй үг хэллэг ашиглаж сурах нь чухал юм.

Үүсэж болзошгүй танин мэдэхүйн зөрчлийг урьдчилан судалж мэдэх нь чухал.

Даралтыг учруулах үр дагавартай нь хэрхэн холбох вэ? гэдэг нь туршилтын гол санаа байх болно.

Даралт бидний биед мэдрэгддэг, түүнийг чанарын хувьд илэрхийлэхээс биш, тоон утгаар олох боломж муутай.

Тоон утгаар илэрхийлэхийн тулд хэмжиж болох зүйлтэй холбох ёстой.

Сургалтад хамрагдсан багш нар даралт мэдрэгч болгож гурил, шавар, парлон, шар будаа, баримлын шавар, ус, цас, элс, хөвөн зэргийг авч байв. Харин даралт учруулагч бие болгож тэгш

өнцөгт параллелолипед хэлбэртэй биесийг, тухайлбал тоосго, металл ачаа, хайрцагтай элс, ундаа, модон ачаа зэргийг сонгон авч байв.



1. Порлон дээр тоосго тавихад доошоо шигдэж байсан боловч шигдсэн гүнийг хэмжих, харьцуулалт хийхэд тохиромжгүй байв, зарим порлон дээр тоосго тавихад ямар ч өөрчлөлт харагдахгүй байсан.

2. Шавар зуурахдаа өтгөн шингэнийг сайн тааруулахад анхаарах. Хатуу, шингэн зуурснаас туршилтын үр дүн хамаарч байсан. Хэт хатуу бол сайн шигдэхгүй, шингэн бол дотор нь унаад байсан. Мөн тоосгыг авах үед гарт наалдах, шаварлуу хийх үед хазгай бол унах зэрэг бэрхшээл гарч байв.

3. Хэмжилт хийхэд тоосгон дээр үлдэх ором нь арай бүдэг, гурилан дээр гарсан ором жигд биш

4. Туршиж үзсэний үндсэн дээр нялцгай шавар, хуурай гурил, ургамлын тос түрхэж үрэлтийг багасгасан шар будааг даралт мэдрэгч болгох боломжтой гэж үзсэн. Даралт үүсгэгч болгож нягт ихтэй бие авах нь ашигтай байв.

Барилгын тоосго 6 см х12 см х25 см хэмжээтэй учир суурийн талбай нь 72 см^2 , 150 см^2 300 см^2 буюу ойролцоогоор 1:2:4 харьцаатай байгаа учир даралтын гурван ялгаатай утга гаргах боломжтой байв. Түүнээс гадна тоосгыг зүсэж 3 см х6 см х12 см болгосон нь хэмжээний хувьд зохимжтой байв. Хүчний хэмжээг тоосгыг давхарлах замаар ихэсгэх боломжтой юм.

Тоосгыг модон тайрдсаар орлуулж, дээр нь туухай тавих замаар хүндрүүлье гэсэн санаа гарч байв.

Ирээдүй цогцолбор сургууль, Гачууртын сургуульд зохион байгуулсан төслийн хичээлд шавар, тоосго ашигласан ба тоосгыг том талбайгаар хавтгайгаар нь шавар дээр тавихад 2 см, хөндлөнгөөр нь тавьхад 4 см, босоогоор нь тавихад 8 см орчим шигдэж байв.

А. Хүчийг тогтмол үед талбайгаас шигдэлт хамаарах
Хүснэгт 3

Масс	4,5 кг	4,5 кг	4,5 кг
Хүч	45 Н	45 Н	45 Н
Талбай	72 см^2	150 см^2	300 см^2
Шигдсэн хэмжээ	8 см	4 см	2 см
Уялдаа			

Б. Талбай тогтмол үед хүчээс шигдэлт хамаарах
Хүснэгт 4

Масс	4,5 кг	9 кг	13,5 кг
Хүч	45 Н	90 Н	135 Н
Талбай	300 см^2	300 см^2	300 см^2
Шигдсэн хэмжээ	2 см	4 см	6 см
Уялдаа			

Эндээс шигдэлтийн хэмжээ юунаас хамаарч байна вэ? гэдгийг эргэцүүлэх боломж гарсан. Сурагчдаас гарсан хариултууд:

- Шигдэлтийн хэмжээ хүч их бол, талбай их бол бага байна
- Хүч талбай хоёрын харьцаа ижил бол шигдэлтийн хэмжээ адилхан байна
- Шигдэлтийн хэмжээг талбайгаар үржүүлсэн үржвэр хүчтэй пропорционал байна
- Хүчийг шигдэлтийн хэмжээнд харьцуулсан харьцаа талбайтай пропорционал байна.
- Шигдэлтийн хэмжээ 1 см^2 талбайд оногдох хүчнээс шууд хамаарч байна.

$$\text{шигдэлт} \sim \frac{\text{хүч}}{\text{талбай}}$$

Сурагчдын санааг нэгтгэж шинэ хэмжигдэхүүн бүтээхэд туслах нь багшийн үүрэг болно. Тоосго шаврыг дарж байна, дарах хэмжээ нь хүч талбай хоёрын харьцаагаар илэрхийлэгдэж байна.

Дарах хэмжээнээс шигдэх хэмжээ хамаарч байна гэх мэтээр дөхүүлсээр даралт гэсэн шинэ хэмжигдэхүүн гаргана. Үүнээс цааш уламжлалт аргаа хэрэглэж болох юм.

Шавар бэлтгэх нь хялбар зүйл биш учраас гурил ашиглаж үзсэн. Хангалттай сайн үр дүн өгч байсан болно. Мэдээж энэ нь эцсийн оновчтой хувилбар биш, цаашид сайжруулахад таны туслалцаа хэрэгтэй.

Хэрэглэгдэхүүнийг байнга судалж, сайжруулах арга замыг хайх шаардлагатай.

Асуултаар өдөөх арга: Заан ба сурагч

8-р ангийн сурагчдын хувьд хүч, даралт хоёрыг сайн ялгаж сурахад нь туслах зорилгоор хэрэглэгдэхүүн болгож зааны тухай контекстийг сонгож авлаа.

Тавьсан бодлого: Заан, хүн хоёрын аль нь газарт их даралт өгөх вэ?

Сурагчид: Мэдээж заан.



Багш: Тооцоолоод үзье. Шаардлагатай тоон утгаа багшаасаа аваарай.

Билгүүн гэдэг сурагч сорилд оролцохоор боллоо. Билгүүний масс ойролцоогоор 40 кг. Түүний хөлийн улны хэмжээг хэмжиж авлаа. Нэг хөл $4 \text{ см} \times 20 \text{ см} = 80 \text{ см}^2$, хоёр хөл нийлээд 160 см^2 орчим талбайтай.

Интернетийн мэдээнээс үзэхэд нас гүйцсэн зааны жин 8-11 тонн, хөлийн тавагны өргөн 52 см, урт нь 48 см орчим хэмжээтэй гэсэн

байна. Иймд дөрвөн хөлийн тавхайн талбай нийлээд 1 м^2 орчим хэмжээтэй.

Заан 1 м^2 талбайд 10 Тонн хүчээр, 1 см^2 талбайд 1 Кг=10 Н хүчээр дарна гэсэн үг.

Харин Билгүүн $40 \text{ кг} / 160 \text{ см}^2 = \frac{1}{4} \text{ кг} / \text{см}^2$ буюу 1 см^2 талбайд $\frac{1}{4} \text{ Кг}=2.5 \text{ Н}$ хүчээр дарах ажээ.

Нэг охин, хүн хөлнийхөө бүтэн улаараа газар гишгэдэггүй, захим хүний хөлийн ул хавтгай бус нумарсан байдаг. Тэгэхээр хөлийн улны тулах талбай багасна гэсэн санаа дэвшүүлэв. Үүнийг тооцооход хөлний талбай хоёр дахин багасаж, Билгүүн шалны 1 см^2 талбайд $\frac{1}{2} \text{ Кг}=5 \text{ Н}$ хүчээр дарна гэсэн тооцоонд хүрэв.

Билгүүний даралтын хүч зааныхаас хоёр дахин бага буюу хагас зааны өгөх даралттай тэнцүү гэсэн үг. Харин заан Билгүүн хоёрын массын харьцаа $10000 \text{ кг} / 40 \text{ кг} = 250$ дахин бага байна. Зааны дотор 250 ширхэг Билгүүнийг чихэж болно гэсэн үг. Гэтэл даралт нь дөнгөж хоёр дахин бага байна. Сурагчид багш аа, та зааны дотор 120-оод багтах юм байна гээд инээлдэв.

Дээрх тооцоог сурагчдын саналаар үргэлжлүүлэв.

- Хүн алхах үедээ өлмий өсгий хоёр дээрээ тулдаг. Тэгвэл хүний тулах талбай дахиад 4 дахин багасна. Тэгвэл Билгүүн заанаас хоёр дахин их даралт өгөх юм байна.

- Балетийн жүжигчид нэг хөлийнхөө өлмий дээрээ тогтдог. Тэгвэл заанаас 4 дахин их даралт өгөх нь.

- Эмэгтэй хүмүүс өсгийтэй тулль өмсдөг. Өсгийн талбайг 1 см^2 гэвэл бүх жин нь нэг өсгий дээр төвлөрөх тул заанаас зөндөө их даралт учруулах юм байна. 60 кг масстай эмэгтэй өсгий дээрээ $60 \text{ атм} = 60 \text{ Кг} / \text{см}^2$ даралт өгөх нь.



- Өсгийтэй гутал өмсөхөө больё оо. Аймаар юм. гэх мэтийн яриа өрнөж байв.

Багш үүний дараа заан хүн хоёрын аль нь их даралт учруулах вэ? гэсэн анхныхаа асуултыг тавихад сурагчид нөхцөлөөсөө хамаарна, зарим үед их, зарим үед бага гэсэн хариулт өгч байв. Энэ нөхцөлийг бид контекст гээд байгаа юм.

Иймэрхүү тооцоо хүч, даралт хоёрыг ялгаатай хэмжигдэхүүн гэдэгт итгүүлэхэд тусална гэж бодож байна.

Нэг хүү: "Би хүч даралт хоёрыг ялгахгүй байсан. Одоо сайн ойлголоо" гэсэн. Энэ үг дээрхийг гэрчлэх биз ээ.

Хэрэглэгдэхүүний судалгаа 3: Агаарын даралт (8-р анги)

Асуудал дэвшүүлэх: Нэгэн сонирхолтой туршилт

(туршилтын нэрийг хичээлийн төгсгөлд сурагчид өгнө)

Туршилтын зорилго: Атмосферийн агаар их хэмжээний даралт учруулдаг гэдгийг мэдрэх, уг агаарын даралтыг тооцоолох, даралтын хүч талбайгаас хэрхэн хамаарахыг туршлагаар судлахад оршино (8-р анги)

Аргазүй: Туршилтыг физикийн биш, бага ангийн багш нараар биечлэн хийлгэж, өөрсдөд нь мэдрүүлэх, өөрсдөөр нь үнэлгээ хийлгэж арга зүйг мэдрүүлэхэд чиглэсэн суралцагч төвтэй арга зүйг хэрэглэнэ.

Багш: Өнөөдөр манай ангийн хэн нь хамгийн хүчтэйг шалгах туршилт хийе.

Багш: Хүүхдийн тоглоомын хананд тогтоодог бумбыг хавтгай гадарга дээр сайтар шахаж тогтооно. Түүнийг урт модон уурганы үзүүрээс дэгээдэн татаж салгахыг хүснэ.

Одоо эгц татаад үз дээ. Салгахад хэр их хүч шаардагдаж байгааг ажиглана уу.



Даалгавар 1: Ажигласан зүйлээ зургаар дүрсэлж, бичнэ үү.

Даалгавар 2: Бумбыг салгахад яагаад ийм их хүч шаардаад байгаа, юу түүнийг салахад нь саад болоод байгаа шалтгааны талаар таамаглал дэвшүүлнэ үү.

Даалгавар 3: Танд том жижиг хоёр бумба өгсөн байгаа. Алийг нь салгахад их хүч шаардах талаар өөрийн үндэслэлээ зургаар дүрсэлж, бичнэ үү.

Бумбыг татах үед доод гадаргаасаа ховхорч байгаа зуйван дугуй хэсгийг ажиглана уу. Түүний хэмжээ татах хүчнээс хэрхэн хамаарч байгааг ажиглаарай.

Сурагчдын яриа:

- Бумба ширээнд наалдаад байна.
- Ширээнд сорогдоод байна.
- Бумбаны завсраар агаар ороход амархан салж байна.
- Тэгвэл бумбаны дотор агааргүй болох үед их дарагдаад байна.
- Юу бумбыг дараад байна вэ? Агаар юм болов уу?
- Бумба сорогдоод байгаа биш, дарагдаад байгаа юм биш үү?
- Доор агаар байхгүй, дээр нь байна. Тэгэхээр агаар дардаг юм болов уу?
- Агаар л дараад байгаа бололтой. Ийм их хүчээр дардаг юм байх даа.
- Бумбыг бага хүчээр татахад агаар бага хүчээр дараад байгаа юм уу?
- Бумбаны ховхроод байгаа хэсэгт даралт учраад байгаа юм биш үү?
- Тэгвэл агаарын даралт гэж ярина биз дээ?
- Хүч нь даралтыг ховхорсон агааргүй хэсгийн талбайгаар үржүүлж олох юм биш үү.

Иймэрхүү яриа сурагчдын дунд өрнөж байв. Багш эндээс агаар, дарах, хүч, талбай, даралт гэсэн санаануудыг нь самбарт бичиж, холбуулсаар байгаад агаар их хэмжээний даралт учруулдаг юм байна гэсэн ойлголтыг үүсгэж чадсан болно.

Багш: Тэгвэл агаарын даралтыг энэ бумбыг ашиглан олж болох болов уу?

Билгүүн: Хүчийг мэдвэл ховхрох үеийн талбайг хэмжээд хувааж агаарын даралтыг олж болно.

Багш: Энэ санааг туршилт болгоё. Юу юу хэрэгтэй вэ?

Сурагчид: Хүч хэмжих зүйл, шугам, бумба байхад болох байх аа.

Багш: Туршилтын төлөвлөгөө бичээрэй. Ажлын зорилго, зураг, хийх алхам, үр дүнгээ бичиж схем үүсгээрэй.

Сурагч: Татах хүч, ховхорсон талбай хоёрын хамаарлыг хэмжиж харьцаагаар нь даралтыг олж болох байх. Мөн энэ хамаарлаар график байгуулж болно.

Багш энэ багт нэмэлт хэрэгсэл өгч график байгуулахад нь туслав.

Хэмжилтийн үр дүн: Бумбаны диаметр 4 см, талбай $S = \pi R^2 \approx 3 * 2 * 2 = 12 \text{ см}^2$ салах үеийн татах хүч $F \approx 92 \text{ Н}$ орчим байлаа. Эндээс даралт $P = \text{хүч}/\text{талбай}$

$$\text{Даралт} = \frac{92}{12} = 7.7 \text{ Н/см}^2$$

Энэ 1 см^2 талбайд 0.9 Кг хүч оногдож байна гэсэн үр дүн гарсан. Тухайн өдөр Улаанбаатар хотын агаарын даралт интернетийн мэдээ ёсоор $848 \text{ ГПа} = 84800 \text{ Н/м}^2$ байсан. Энэ нь 8.5 Н/см^2 буюу 0.85 атм даралттай байсан.

Сурагчдын хэмжилт 90% -ийн тохирцтой байна. Мэдээж хэрэг энэ нь санамсаргүй байж болох ч, их хэмжээний даралт учирдаг гэдгийг сайн харуулж байгаа, бас даралтын тоон утгыг олж болох юм байна гэсэн санаа гаргаж байгаагаараа эерэг талтай юм.

Сурагчдаас гарсан сонирхолтой асуултаас:

- Агаар хааш нь дардаг юм бэ? Бумбыг хааш нь ч харуулаад барьсан үр дүн адилхан байна.
- Агаар тал тал тийш дардаг юм болов уу?
- Агаар яагаад дараад байгаа юм бэ? Юунаас үүдэлтэй юм бол?
- Биднийг зөвхөн ангид байгаа агаар л дарж байгаа биз дээ. Таазны дээдэх агаар биднийг дарахгүй биз дээ.
- Толгой дээрээ ном барихад агаар дарсан хэвээрээ байх юм. Номын доогуур нь шургаж ирээд дардаг юм байх даа.
- Агаарын энэ их даралтын нөлөөгөөр юм яагаад эвдрэхгүй байгаа юм бэ?
- Агаарын даралт өөрчлөгдөх үү? Өөрчлөгддөг бол юунаас хамаарах бол?

Сурагчдын бодлын цаана агаарын даралт үүсэх шалтгаан, даралт зүг бүртээ жигд тарах, өндрөөс агаарын даралт хамаарах, даралт дамжих, цаг агаарын нөхцөлөөс даралт хамаарах гэх мэт мэт санаанд нуугдаж байна. Эдгээр санаа, таамаглалыг хөгжүүлж туршилт болгож өөрсдөө нь хийлгэж нотлуулах нь багш бидний мэдрэх ёстой зүйлийн нэг юм.

Хичээлийн өрнөл багшийн мэдрэмж, ажигч гярхай чанараас ихээхэн хамаардаг.

Сурагчдын мэдлэг шалгах даалгавар

1. Агаарын даралт гэж юу вэ?
2. Өндрөөс нэмэгдэхэд агаарын даралт ихсэх үү, эсвэл буурах уу? Учрыг тайлбарла.
3. Даралт хэмждэг багажийг юу гэж нэрлэдэг вэ?
4. Даралт хэмжихэд хэрэглэдэг гурван ялгаатай нэгжийг нэрлэнэ үү.
5. Даралтын нэгжүүдийг шилжүүлнэ үү.
 - 1 бар = _____ миллибар (mb)
 - 1 миллибар (mb) = _____ паскаль (Pa)
 - 1 миллибар (mb) = _____ гектопаскаль (hPa)
 - 1 гектопаскаль (hPa) = _____ килопаскаль (kPa)
 - 1 атмосфер (atm) = _____ миллибар (mb) = _____ гектопаскаль
 - 1 атмосфер (atm) = _____ мм муб = _____ паскаль
6. Яагаад даралтын нэгж ийм олон байдаг юм бэ?
7. Интернетийн <http://www.nws.noaa.gov> хаягаар орж "Current Conditions" цонхноос хотуудын цаг агаарын мэдээ, цаг тутмын агаарын даралтын сүүлийн үеийн утгуудыг аваарай.
8. Өөрийн сонирхсон хотын агаарын даралт хугацаанаас хамаарах хамаарлын график байгуулна уу.
9. Хэвийн даралт гэж далайн түвшин дээрх 1013.25 ГПа даралтыг ойлгодог. Далайн эргийн хотууд дандаа ийм даралттай байдаг гэсэн үг үү.
10. Агаарын даралт ба цаг агаарын нөхцөлийн хооронд ямар холбоо байдаг вэ?
11. Изобар буюу ижил даралтын зураг гэж юу вэ? <http://altavista.com>
12. Дэлхийн томоохон хотуудын агаарын даралтын тухай мэдээ олно уу. Даралтын талаар
13. Монголын хамгийн их даралттай цэг хаана вэ? Энэ газрын даралт цаг агаарын нөхцлөөс хэрхэн хамаардаг вэ?
14. Таны оршин байгаа газар далайн түвшнээс дээш ямар өндөрт оршдог вэ? Энэ газрын агаарын даралт цаг агаарын нөхцлөөс хамаарч хэрхэн өөрчлөгддөг вэ?

Контекст: Заан ба агаар мандал

Зааны газарт учруулах даралт $10 \text{ Тонн} / 1 \text{ м}^2 = 1 \text{ Кг} / 1 \text{ см}^2$ (1 Кг нь килограмм хүч буюу 10 Н –ийг илэрхийлж байна). Энэ бол агаар мандлын хэвийн даралт $1 \text{ атм} = 10^5 \text{ Па} = 10 \text{ Тонн} / 1 \text{ м}^2$ –тай адилхан гэсэн үг юм. Энэ холбоос зааны жингийн даралтыг атмосферийн даралттай холбох сэжүүр болж байгаа юм. Шалны 1 м^2 тутамд нэг заан даралт байдаг. Тэгвэл манай ангийн шалыг хэдэн заантай тэнцэх агаар дарж байна вэ? гэх мэтээр өмнөх мэдлэгтэйгээ шинэ мэдлэгээ холбох боломж гарч байна.

2.1.2 Агуулгын судалгаа

Агуулгын судалгаа 1: Физикийн бодлогын шинэ соёл

Физикийн бодлого бодох бидний уламжлалт арга математикийн бодлого бодохтой үндсэндээ төстэй. Багш зааж байгаа сэдвээрээ бодлого өгнө. Эхний бодлогыг багш өөрөө бодож өгнө. Сурагчид багшийн өгсөн бодлогыг заасан аргаар нь бодож шалгуулна. Бодолтын зөв эсэхийг багш шалгана. Сурагч бодлогыг бодвол дараагийн бодлого бодох даалгавар өгнө. **Open-ended problem solving** аргын талаар энэ хаягаар интернэтээс юмуу дунд ангийн математикийн зөвлөмжөөс дэлгэрүүлэн уншаарай.

Схем 3



Голын урсгалын хурд хэмжих арга сэднэ үү.

Хөнгөн цагааны хувийн дулаан багтаамжийг тодорхойлох туршилт сэдье.

Чөлөөт уналтын хурдатгалыг тодорхойлох аргыг бодож олно уу. гэх мэт

Нээлттэй тавилтай бодлого нь тавил, шийдэх арга янз бүр, нэг утгатай биш бодлого юм.

Ийм бодлогыг заавал ахлах ангид л хийх боломжтой, хүүхдүүд туршилт сэдэх чадваргүй гэж ойлгож болохгүй. Байгалийн ухааны хичээлийн үндсэн зорилтын нэг нь **scientific enquiry** буюу **шинжлэх ухаанч арга барил** эзэмшүүлэх гэж үздэг. Энд:

1. Шинжлэх ухаанч санаа ба сэтгэл гаргах
2. Судалгааны ажлыг төлөвлөх
3. Баримт нотолгоо олж авах, боловсруулах
4. Үр дүнг судалж нягтлах, сайжруулах

чадварыг 1-9 анги хүртэл шатлуулан төлөвшүүлдэг.

Кембрижийн хөтөлбөрөөр хичээллэж байгаа бага сургуулийн 2-р ангиас байгаль шинжлэлийн хичээл дээр сурагчид **fair test** буюу **магадлах сорил** өөрсдөө сэдэж хийж эхэлдэг.

Магадлах сорил: Борооны ус хаачсан бэ?

Магадлах сорилын жишээ: Өчигдөр орсон борооны ус хаачсан юм бол? гэсэн асуудал багш тавина.

Сурагчид өөр өөрсдийн санааг дэвшүүлнэ. Ууршсан, урсаж алга болсон, хөрсөнд шингэсэн, хатаж алга болсон. Багш эдгээрээс ууршсан, хөрсөнд шингэсэн гэсэн санааг шинжлэх ухааны үндэстэй таамаглал болгоход нь чиглүүлэн түүнийгээ шалгах туршилт сэдэхэд нь тусална.

Сорил зөв байхын үндэс нь ижил байлгах зүйл, өөрчлөх зүйл, нягтлах зүйлээ зөв ялгахад оршдог. Үүнд багш тусална.

Туршилтын санаа:

1-р баг: Савтай усны таг дээр усны дусал бөнжийсөн байна. Иймд таглавал ууршсан ус алга болохгүй. Таглаатай, таглаагүй ижилхэн саванд ижил хэмжээний ус хийж нэг газарт тавиад аль нь дундарсан байгааг нь тэмдэглэж авъя.

2-р баг: Нартай өдөр хувцас хурдан хатдаг. Хоёр усны нэгийг нь наранд тавьж, нөгөөг нь сүүдэрт тавья. Нарны нөлөөгөөр ус их ууршина гэж бодож байна.

3-р баг: Зуны нартай өдөр хар хувцастай байхад илүү халууцдаг, хөлс их гардаг. Халалтаас болоод ууршилт түргэсэх байх. Хоёр савны нэгийг нь хараар будаад, нөгөөг нь тунгалаг хэвээр байлгаж наранд тавья. Хар савтай ус их уурших байх.

4-р баг: Халуун, хүйтэн усны ууршихад нөлөөлдөг юм бол хоёр усыг сүүдэр газарт тавья. Тэгэхдээ нэгийг халуун паарны дээр, нөгөөг нь паарнаас хол тавья.

5-р баг: Ууршилтад салхи нөлөөлж байгаа байх. Салхитай үед хувцас хурдан хатдаг. Нэг нойтон хувцыг сэнсээр үлээлгээд, нөгөөг нь хол тавья. Үлээсэн нь хурдан хатах байх.

6 –р баг: Засмал замын хонхорт тогтсон ус алга болоогүй байхад, хөрстэй газрынх алга болсон байна. Хөрсөнд шингэсэн ус ууршиж байгааг батлахын тулд хөрсний дээр гялгар уут тавья.

Сурагчдаас гарсан санааг улам хөгжүүлж, шалгаж болохуйц болгон туршилт хийх төлөвлөгөө хийхэд нь тусална. Энд туршилтын зорилго, туршилтаар ямар үр дүн гарна гэж хүлээж байгаа түүнийг хэрхэн хийх, үр дүнг хэрхэн зурж бичиж баримтжуулахыг хэлэлцэнэ.

Ийм туршилтын үр дүнг ажиглахад олон цаг шаардлагатай учир сорилыг гэрийн нөхцөлд хийж үр дүнг баримтжуулна.

Дараа нь ангидаа ирж туршилтын үр дүнгээ бусдад ойлгогдох, харагдах байдлаар илтгэж хэлэлцэнэ. Эргэлзээтэй сайжруулах зүйлийг тодруулна, гаргасан таамаглалаа тохирч байгаа эсэхийг нягтална. Шинэ таамаглал дэвшүүлж таамаглалаа туршилтаар шалгана.

Багш сорилын fair (магадтай), unfair (мадагтай) эсэхийг сурагчдаар олуулж сургана. Ихэнх хүчин зүйлийн учир шалтгаан нь далд байдаг учир хялбар сорил авах хэрэгтэй.

Дээрх туршилтад сав, ус, байрлал, бусад хүчин зүйлийн зөвийг нь тогтмол байлгаж чадсан, (Х), (Y) хоёрыг зөв ялгаж чадсан бол туршилт магадтай буюу зөв болно. Жишээлбэл, ууршилтад салхины үзүүлэх нөлөөг судлах гэж байна гээд нэг усыг онгорхой цонхны тавцан дээр тавиад, нөгөөг нь ширээн дээр тавибал нар, температур зэргийн нөлөө ижил биш болж сорил мадагтай (unfair test) болно.

Гадаргын талбай их үед ууршилт их байна гэсэн санааг туршлагаар шалгая гэвэл савны талбай нь удирдан хувьсагч (Х), ууршсан усны масс юм уу эзлэхүүний өөрчлөлт нь (Y) болно. Өмнөхийн адилаар усны түвшний өөрчлөлтийг ууршилтын их багыг илэрхийлэх хэмжигдэхүүн болгож авч болохгүйн учир юу вэ? Харин та юу, юуг ижил байлгах вэ? Усны масс, усны түвшин, савны амсрын өндөр, савны материал, байрлал ...

Аль нь өөр байсан ч нөлөөлөхгүй зүйл вэ?

Мадагтай /ташаа/ сорил: Цуваа холболтын эсэргүүцэл

Цуваа холбогдсон хэрэглэгчийн эсэргүүцэл нэмэгддэг гэдгийг шалгах туршилт хийх гэж байна гэе. Элбэг олдохоор нь жижиг чийдэн авч дангаар нь 600 мВ хүчдэл залгахад 20 мА гүйдэл гүйж байв. Эндээс чийдэнгийн утасны эсэргүүцлийг олбол 30 Ом болно.

Тэгвэл ийм ижилхэн хоёр болон гурван чийдэнг цуваа холбоод 600 мВ хүчдэл өгч гүйдлийн хүчийг хэмжиж ерөнхий эсэргүүцлийг олъё. 60 Ом, 90 Ом орчим гарах болов уу?

Нэг чийдэнгээс хоёр чийдэн хоёр дахин, гурван чийдэн гурав дахин их эсэргүүцэлтэй биш гэж үү. Үгүй гэвэл энэ туршилтыг unfair болгоод байгаа зүйл нь юу юм бэ?

Чийдэнгийн хүчдэл гүйдлийн хүчний хамаарлыг хэмжсэн дүн ба тооцоолсон эсэргүүцэл чийдэн дээр ялгарах чадал, чийдэнгийн утасны температурыг дараах хүснэгтэд үзүүлэв.

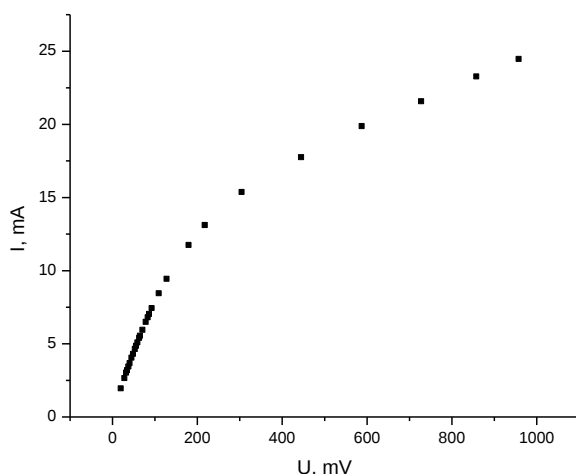


График 1

Графикаас үзэхэд, чийдэнгийн хүчдэл гүйдлийн хүчний хамаарал тогтмол биш байна. Хүчдэл, гүйдлийн хүчний утга бүхэнд өөр өөр эсэргүүцэл харгалзаж байна. Эсэргүүцэл өөрчлөгдөж байгаа шалтгаан нь утсан дээр цахилгаан чадал ялгарсны улмаас утас тодорхой температур хүртэл халж байгаад оршиж байгаа юм.

Улайсах утастай чийдэнгийн эсэргүүцэл тогтмол биш.

Чийдэн нь элбэг олдох гарын доорх материал боловч түүний дээр явагдах процесс нэлээд түвэгтэй, шалтгааныг нь олоход хэцүү ажээ.

Иймд тааралдсан зүйлийг ашиглаж туршилт тавина гэвэл бүтэлгүйтэж болзошгүй юм.

U, мВ	I, мА	R, Ом	Чадал, мкВт	T, К
22	1.87	11.7	41	298
30	2.58	11.8	79	301
40	3.37	11.9	135	302
61	5.02	12.2	308	309
73	5.88	12.4	429	313
89	6.96	12.8	619	321
112	8.38	13.3	938	333
130	9.37	13.9	1220	344
182	11.67	15.6	2122	380
220	13.04	16.9	2869	407
307	15.29	20.1	4694	475
447	17.68	25.3	7903	585
600	20.0	30.0	12005	682
730	21.5	33.9	15695	768
860	23.2	37.1	19952	834
960	24.4	39.3	23424	882

Хэрэглэгдэхүүнээ зөв сонгоё гэвэл судалгаа шаардлагатай.

Бидний дадал болсон энгийн тооцоот бодлогын бодолтыг нээлттэй болгох боломжийг нэгэн жишээгээр авч үзье.

Агуулгын судалгаа 2: Бодлогыг контекстжуулах нь

Цахилгаан шатны чадал

Жишээ бодлого: Цахилгаан шатны өргөх хөдөлгүүрийн чадал 30 кВт, цахилгаан шат хүнгүй үедээ 600 кг масстай. Цахилгаан шатанд хамгийн ихдээ хэдэн хүн суух боломжтой вэ? Шат 5 давхар (20 м) -т 16 с-ийн хугацаанд жигд хүрч чадна. Нэг зорчигчийн массыг дунджаар 65 кг гэж үзнэ.

Энэ бодлого нь элбэг тохиолддог цахилгаан чадлын бодлого байна. Яаж нээлттэй бодолттой болгох юм бэ, яаж контекстжуулах вэ гэж бодогдож байгаа байх. Бодлогод олон өнцгөөс хандаж, гол уялдаа холбоог босгох оролдлого хийе. Гол сэжүүрийг олбол асуудлын гогцоо тайлагдана.

Элемент ба түүний үүргийн үүднээс хандах:

Элемент ба түүний үүргийг ялгах үйл ажиллагаа:

Хүснэгт 6

Элемент	Үүрэг	Физикийн үүднээс
Хөдөлгүүр	Цахилгаанаар ажиллана (эргэнэ). Троссоор хүн тээвэрлэсэн цахилгаан шатыг хүний хамт өргөнө	Цахилгаан хэлхээнээс энерги авна. Түүний тусламжтай эргэнэ.
Эргэвч	Татахад тохиромжтой болгоно	Хүчний чигийг тохиромжтой болгоно.
Тросс	Татах үйлчлэлийг дамжуулна	Троссын зүгээс бүхээгт хүчээр үйлчилнэ.
Цахилгаан шат + хүн	Бүхээг нь хүн тээвэрлэхэд зориулсан хайрцаг Цахилгаан шатны системийн үүрэг нь хүнийг дээш доош нь тээвэрлэх	Бүхээгийг доош нь дэлхий татна. Дээш нь тросс татна.

Кинематикийн үүднээс хандах:

- Цахилгаан шат жигд хөдөлнө. Цахилгаан шат хурдатгалгүй хөдөлнө.
- Хөдөлгүүр жигд эргэнэ.
- Асуудал шийдэхийн тулд өгөгдсөн зүйлүүдийг хурд шилжилт рүү шилжүүлэх хэрэгтэй.
- Цахилгаан шатны чадлыг троссын хүндийн хүчинд хувааж, татах хурд болгоно.
- Нөгөө талаас бүхээгийн явсан замыг хугацаанд хувааж бүхээгийн шилжих хурд болгоно.
- Энэ хоёр хурдыг тэнцүүлж асуудлыг шийднэ.

Хүчний үүднээс хандах:

- Хөдөлгүүр хүчээр үйлчилнэ. Хөдөлгүүрийн чадал ба татах хурдыг ашиглаж хөдөлгүүрийн үйлчлэх хүчийг олно.
- Бүхээгт дээш татах утасны хүч үйлчилнэ. Доош дэлхийн татах хүч үйлчилнэ.
- Эдгээрийн холбоосыг ашиглаад асуудлыг шийднэ.

Энергийн үүднээс хандах:

- Хөдөлгүүр хэлхээнээс цахилгаан энерги авна.
- Хөдөлгүүр цахилгаан энергийг булны эргэх хөдөлгөөний энергид хувиргана.
- Бүхээгийг өргөхөд бүхээг хүндийн хүчний потенциал энергитэй болно.
- Бүхээгийн кинетик энерги өөрчлөгдөхгүй.
- Хөдөлгүүрийн авсан энерги бүхээгийн потенциал энергид шилжинэ. Зарим хэсэг нь өөр зүйлд зарцуулагдаж болно. Тухайлбал, троссыг өргөх, үрэлт зэрэгт зарцуулагдаж болно. Энд зарцуулагдах энергийг бага гэж үзээд тооцохгүй.
- Энэ аргын үед ажлыг энергийн өөрчлөлт гэсэн утгаар авч үзнэ.
- Энерги хадгалагдах хуулиар асуудлыг шийднэ.

Ажлын үүднээс хандах:

- Хөдөлгүүр ажил хийнэ. Энэ ажлын хэмжээг хөдөлгүүрийн чадлыг өргөсөн хугацаагаар үржүүлж олж болно. Энд чадал нь нэгж хугацаанд харгалзах энергиэр илэрхийлэгдэнэ гэж ойлгож болно.
- Бүхээгийг өргөх үед татах хүчний ажил хийгдэнэ. Энэ ажил нь хүндийн хүчний ажил нь хүндийн хүчийг шилжсэн өндрөөр үржүүлсэнтэй тэнцүү. Энд хүч гэдгийг ажлыг замд хуваасан байдлаар ойлгож болно. Энэ аргын үүднээс хүч бол нэгж зайд шилжүүлэхэд зарцуулагдах энерги юм.
- Энэ холбоосыг ашиглаж асуудлыг шийднэ.

Чадлын үүднээс хандах:

- Хөдөлгүүр чадал ялгаруулна. Энд цахилгаан хэлхээнээс чадлыг механик чадал болгож хувиргахыг ойлгож байна.
- Бүхээгийг өргөхөд механик чадал зарцуулагдана. Энэ чадал нь бүхээгний хүндийн хүчийг шилжих хурдаар үржүүлсэнтэй тэнцүү.
- Эдгээр чадлын холбоог ашиглаж асуудлыг шийднэ.

Хөдөлгөөний үүднээс хандах:

- Хөдөлгүүр цахилгаанаар эргэнэ. Тросс түүнийг давших хөдөлгөөн болгож хувиргана. Бүхээг дээш хөдөлнө.

Процессын үүднээс хандах:

- Өгөгдсөн бодлогоор ямар ямар процесс явагдаж байгааг ялгаж гаргах хэрэгтэй. Тухайлбал, хөдөлгүүр дээр ямар процесс явагдаж байна. Бүхээгийг өргөх үед ямар үзэгдэл явагдаж байна гэдгийг сайтар хэлэлцэж асуудлын гогцоог гаргаж болно.

Ашигт ажиллагааны үүднээс хандах:

- Цахилгаан шатны систем нь хүнийг, ачааг өндөрт гаргах, буулгахад зориулагдсан төхөөрөмж юм. Энэ зорилгын үүднээс үзвэл “ашигтай” үйл ажиллагаа нь хүн юм уу ачааг өргөх үйл ажиллагаа гэж ойлгоно.
- Хөдөлгүүр хэлхээнээс цахилгаан энергийг авах үедээ, хувиргах үедээ зарим хэсгийг ашиггүй алдана. Энэ нь цахилгаан хэлхээнээс авсан энергийн зарим хэсгийг ашигтай зарцуулна.
- Энэ үед зарим энерги үрэлтийн улмаас үүсэх дулаанд, хэрэгцээгүй туслах зүйлд жишээлбэл бүхээгийг өргөх зэрэгт зарцуулна. Учир бүхээгийг өргөх нь зорилго биш, хүнийг өргөх нь гол зорилго юм.
- Энэ хандлагын үед “ашигтай” гэсэн ойлголтыг нарийвчлан судлах шаардлага тулгарна. Өөрөөр хэлбэл, ашигт үйлийн коэффициент гэдгийг тодорхойлоод юу хийгээд байгаа нь тодорхойгүй үйл ажиллагаа явуулахгүй байхыг хичээж байгаа юм.
- Дээрх бодлогод ашигт үйлийн коэффициентийг 100% гэж үзээд байгаа юм.

Бодлогын санааг хөгжүүлэх үүднээс хандах:

- Элемент бүрийн ажиллагаа, процессыг нарийвчлах замаар бодлогыг хөгжүүлж болно.
- Тухайлбал, хөдөлгүүр яагаад эргээд байна. Хөдөлгүүрт ямар процесс явагдаад байна вэ?
- Эргэвчийн системийн үүрэг юу вэ? Тэнд хүч хувирах процессыг судлах
- Троссын хэрэгцээ, бодит масс, бат бэх чанар
- Цахилгаан хэлхээний үүднээс хандаж болно.
- Цахилгаан шатны ажиллагаа, цагийн механизм, хаалга нээгдэх хаагдах зарчим, цахилгаан хэлхээ, холболт
- Даацын асуудал
- Аюулгүй ажиллагаа
- Хэрэгцээний үүднээс нарийвчилж болно.
- Эдийн засгийн үүднээс хандах
- Хүнд нөлөөлөх нөлөөний үүднээс хандаж болно.

Ингэж нийгэм, хувь хүний хэрэгцээ зэрэгтэй физик санааг холбох тал нь контекст талын хандлага болно.

Агуулгын судалгаа 3: Нээлттэй бодлого

Призмийн гайхамшиг

Багшийн дэвшүүлэх асуудал: Шилэн призм гэрлийн тарах чигийг хэрхэн хувиргахыг ажиглая.

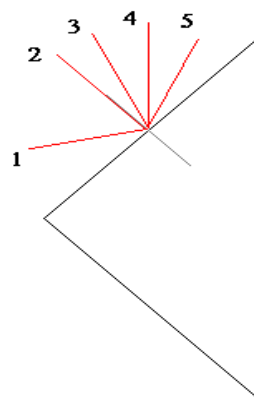
Хэрэглэгдэх зүйлс:

- $45^\circ - 90^\circ - 45^\circ$ призм
- Гэрлийн нарийн багц цацрагийн үүсгүүр (лазерийн үүсгүүр)
- Бичгийн цаас, харандаа
- Шугам
- Функцтэй тооны машин

Туршилтыг багаар гүйцэтгэж, өөрсдийн ажигласан тохиолдлуудыг томоор зурж, бусдадаа ярьж танилцуулна.

Туршилтыг гүйцэтгэх алхам:

- Призмээ цаасан дээрээ тавьж түүний катет руу гэрэл тусгана. Зурагт үзүүлснээр 1, 2, 3, 4 ба 5 зэрэг чиглэлд гэрлийг тусгаж цацраг призм дотуур явж явж байгааг хэрхэн нэвтэрч гарч байгааг ажиглана уу.
- Тохиолдол тус бүрийн хувьд призм дотуур явж байгаа цацраг болон нэвтрэн гарч байгаа цацрагийн хувьд ямар онцлог ажиглагдаж байгааг багаар хэлэлцэж, зургаар дүрсэлж үзүүлнэ үү.
- Шалтгааныг тайлбарлана уу.
- Тухайн тохиолдлыг ямар зорилгоор хэрхэн ашиглаж болох талаар өөрсдийн бодлыг төвлөрүүлэхийг хичээгээрэй.
- Эндээс онцгой гэж үзсэн тохиолдлуудыг тэмдэглэж бодлого (асуудал) болгож дэвшүүлнэ үү.



Санамж: Гэрлийн цацрагийн мөр цаасан дээр харагдаж байхаар тусгах хэрэгтэй.

Нэмэлт мэдээлэл:

Призмийн оройн өнцгийг призмийн хугалах өнцөг гэнэ. Ихэвчлэн A үсгээр тэмдэглэдэг.

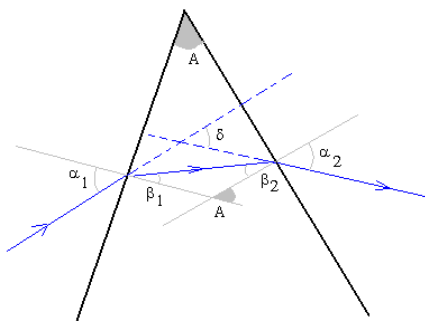
Призм дээр туссан цацраг ба призмийг нэвтэрсэн цацрагийн хоорондох өнцгийг хазайлтын өнцөг гэдэг. Зураг дээр δ (дельта) үсгээр тэмдэглэдэг.

Шилний хугарлын илтгэгч $n = 1.5$. Ийм шилний хувьд дотоод бүрэн ойлтын өнцөг 42° байдаг.

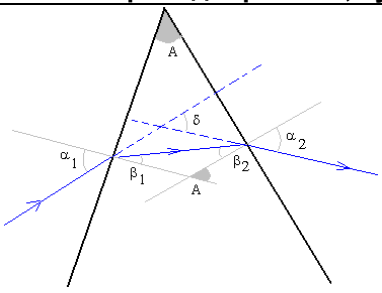
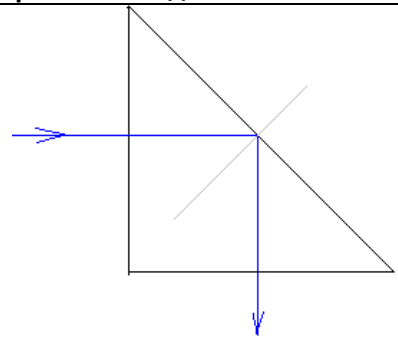
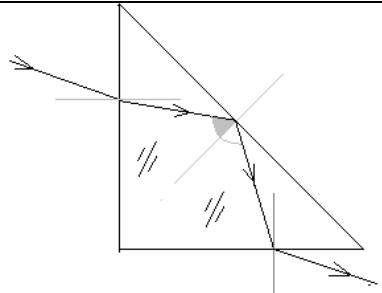
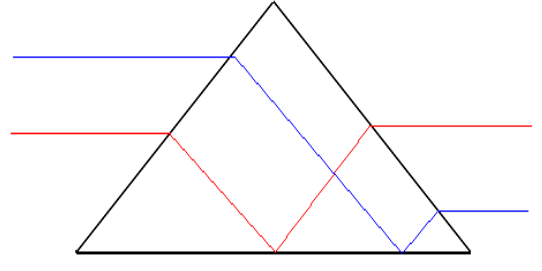
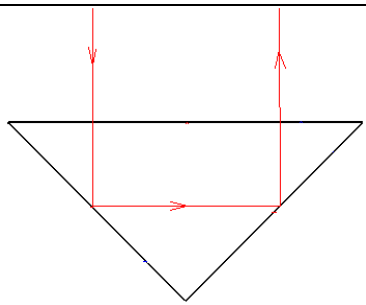
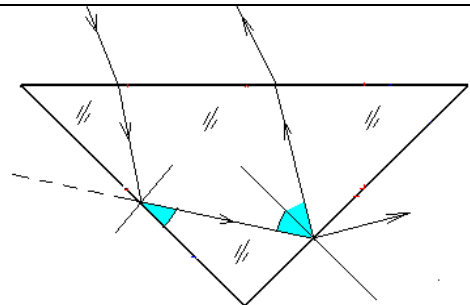
Даалгавар: Призм дотуур тарах гэрлийн цацраг оройн өнцгийн биссектрисэд перпендикуляр тарж байх тохиолдол буюу призм дэх цацрагийн тэгш хэмт явцыг туршлагаар харуул. Энэ үед призмын

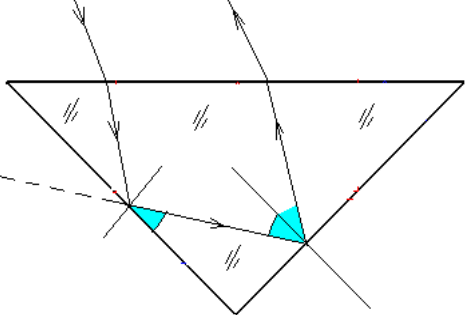
материалын хугарлын илтгэгчийг призмын хугалах өнцөг ба цацрагийн хазайлтын өнцгөөр илэрхийл.

Шинэ Монгол ба Сант сургуулийн 11-р ангийн сурагчдын бодолтын зарим хувилбар дэвшүүлсэн асуултыг нэгтгэж сийрүүлэв.



Сурагчдын гүйцэтгэсэн туршилтаас гарсан зарим үр дүн

45° – 90° – 45° призмд гэрэл ойх, хугарах, нэвтрэх зарим тохиолдол	
	
А. Цацраг хоёр удаа хугарах тохиолдол Нөхцөл: $\beta_2 \leq \beta_{\text{хяз}} = 42^\circ$ байх шаардлагатай. Асуулт: α_1 ямар байх үед энэ нөхцөл биелэх вэ? Асуулт: Цацрагийн хазайлтын өнцөг δ призмын хугалах өнцөг A ба призмын материалын хугарлын илтгэгч n болон тусгалын өнцөг α-аас хэрхэн хамаарах бол? Асуулт: Энэ тохиолдлыг ямар зорилгоор ашиглах боломжтой вэ?	Б. Цацраг призмын 1-р талд эгц тусаж нэг удаа ойх тохиолдол Асуулт: Цацраг хоёр дахь гадаргыг нэвтрэх үү? Асуулт: Энэ тохиолдлыг ямар зорилгоор ашиглах боломжтой вэ?
	
В. Цацраг призмын 1-р талд нормалийн нөгөө талаас тусаж хоёр удаа хугарч, нэг удаа ойх тохиолдол Асуулт: Призмын хоёр дахь гадаргаар нэвтэрсэн цацрагийн чиглэл призм дээр тусах цацрагийн чиглэлтэй ямар холбоотой вэ? Асуулт: Энэ тохиолдлыг ямар зорилгоор ашиглах боломжтой вэ?	Г. Цацраг призмын сууриас дотоод бүрэн ойлт хийх тохиолдол Асуулт: Цацрагийн чиглэл өөрчлөгдөхгүй гэж батал. Асуулт: Энэ тохиолдлыг дүрсийг тонгоруулах зорилгоор ашиглах боломжтой гэдгийг харуул.
	
Д. Цацраг призмын гипотенуз дээр эгц тусаж хоёр удаа ойж нэвтрэх тохиолдол Асуулт: Призмээс буцаж гарах цацраг тусах цацрагийн чиглэлтэй параллель байна гэж батал. Асуулт: Энэ тохиолдлыг ямар зорилгоор ашиглах боломжтой вэ?	Ж. Цацраг призмын гипотенуз дээр өнцгөөр тусаж хоёр удаа хугарч, нэг удаа бүрэн ойж нэвтрэх тохиолдол Асуулт: Энэ тохиолдлыг ямар зорилгоор ашиглах боломжтой вэ?

	Е. Цацраг призмьн гипотенуз дээр өнцгөөр тусаж хоёр удаа хугарч, хоёр удаа бүрэн ойж нэвтрэх тохиолдол Асуулт: Призмээс буцаж гарах цацраг тусгах цацрагийн чиглэлтэй параллель байна гэж батал. Асуулт: Энэ тохиолдлыг ямар зорилгоор ашиглах боломжтой вэ?
---	---

2.1.3 Сурагчдын төсөөллийн судалгаа ба контекст: Халуун ба хүйтэн

Асуулт: Тасалгаанд байгаа ширээний модон тавцан, төмөр хөл хоёрыг барьж үзье.

Ижилхэн бага температуртай төмөр, мод хоёрыг барьж үзэхэд төмөр нь илүү хүйтэн санагдаж байна. Яагаад?

Харин ижилхэн их температуртай төмөр мод хоёрыг барьж үзвэл төмөр нь илүү халуун байна. Яагаад? Тэгвэл ямар температурт эдгээр нь ижилхэн санагдах вэ?

Сурагчид асуултанд хэрхэн хариулахыг багш урьдчилан мэддэг байх ёстой. Үүний тулд судалгаа хийх шаардлагатай. Судлаад үзэхэд сурагчид төмөр мод хоёрыг дулаан багтаамжийн ялгаатай холбож, төмөр бие модноос бага температуртай байдаг гэх юм уу, дулаан дамжууллын их багатай холбох, эсвэл биеийн нягт, бүтэцтэй холбож тайлбарлах гэсэн оролдлого голчлон хийжээ.

- Үүний дотроос дулаан багтаамжийн үүднээс тайлбарлах гэсэн оролдлого давамгайл байна. Тэгэхдээ дулаан хадгалах чадвар гэсэн ойлголтыг өргөн хэрэглэжээ.
- Дараа нь тасалгаанд байгаа биеийг өөр өөр температуртай байдаг гэсэн төсөөлөл орж байна. Ийм байж болох ч, хэмжээд үзвэл нөхцөлөөсөө хамаараад $\pm 1^\circ\text{C}$ зөрүү байна.
- Харин металлын дулаан багтаамжийн үүднээс, бодисын бүтцийн үүднээс, хүний арьсны дулаан мэдрэх чадварын үүднээс тайлбарлах гэсэн оролдлого маш бага хувьтай байна.

Дүгнэвэл, сурагчид өөрсдийн сонссон ухагдахуунаа хэлдэг, асуудалд бодисын бүтцийн үүднээс авч үзэж чадахгүй байгааг, ахлах ангид энэ чадварт нь ахиц гарахгүй байгаа нь харагдаж байна. Онолын хувьд металлын дулаан дамжуулах чадвар нь дулаан багтаамж, фононы чөлөөт гүйлтийн урт, металл дотор дуу тарах хурд ба нягтын үржвэрээс шууд хамаардаг, процессын нийлмэл параметр юм. Эндээс дулаан дамжуулал бол эдгээр хэмжигдэхүүний аль нэгээс, тухайлбал нягт, дулаан багтаамжаас шууд пропорционал хамаарна гэж үзэж болохгүй юм.

Асуудлын гол нь нэгдүгээрт, хүний арьс юу мэдрээд байгаа юм бэ? гэдэгт байгаа юм. Температур уу, дулаан уу, эсвэл өөр зүйлийг үү (энэ талаар 8-р ангийн сурах бичгээс уншаарай). Хоёрдугаарт, мод, төмөр гэсэн дулаан дамжуулагч хоёр биеийн шинж чанарын ялгаанаас үүдэлтэй юм. Энд юун түрүүн дулаан дамжуулах чадвар, дараа нь дулаан багтаамж, нягт (эзлэхүүн адил бол), эзлэхүүн өөр бол масс нөлөөлнө.

Энэ утгаараа дээрх дулааны үзэгдэл маш нийлмэл процессын үр дагавар юм. Дулаан авах уу, өгөх үү, дулаанаа цааш нь дамжуулах уу, эсвэл өөртөө шингээж халах уу гэх мэт асуудлыг бодох шаардлагатай.

Асуултынхаа шинжлэх ухааны үндсийг нягтлах, хүүхдээс гарч болзошгүй хариултыг судалж мэдэх, эдгээрийг хэрхэн холбохоо тунгаах шаардлагатай.

Түүхэн ойлголт ба сурагчдын төсөөлөл: Дулаан гэж юу вэ?

Физикт дулаан дамжих, дулаан агуулах, цацралаар дулаан дамжих, дулаан алдах гэх мэт хэллэг өргөн хэрэглэдэг. Дулааны сургаал анх үүссэн Герман, Орос, Англи зэрэг орны сурах бичгүүд мөн нэг адил ийм ойлголтыг ашигладаг.

XVII-XVIII зууны үед дулааны онол анх үүсэж байх үед биед дулаан гэж өвөрмөц жингүй шингэн агуулагдаж байдаг. Дулаан их агуулсан бие температур ихтэй байдаг гэсэн ойлголт ноёрхож байв. Үүнээс үүдэн дулаан их агуулсан халуун биеэс дулаан бага агуулсан хүйтэн бие рүү дулаан дамждаг, үүний дүнд дулааны тэнцвэр тогтдог гэж ойлгож байв.

Дулаан температур хоёр нэгэн үе ижил утгатай ойлголт мэт байсан. Гэрэл бол дулааныг зөөгч гэж ойлгож байв. Гэтэл хайлах, буцлах үеийн дулаан гэдэг температураар илэрхийлэгддэггүй, тэр үеийн хэллэгээр нууц дулаанууд гарч ирсэн. Дулааны тухай ойлголтыг

үрэлт ба цахилгаанаар бие халах гэх мэт үзэгдлүүд зөрчилд хүргэж дулаан гэж юу вэ? гэсэн эргэлзээг үүсгэх болсон.

Броуны бөөмийн хөдөлгөөнийг илрүүлж, бодис бөөмсөөс тогтдог, тэдгээр нь эмх замбараагүй хөдөлгөөн хийж байдаг, бөөмс харилцан холбоотой байдаг гэсэн молекул кинетик онол үүссэн явдал дулааны хуучин загварыг үндсээр нь өөрчилсөн.

Температур бол нэг молекулд оногдох дулааны хөдөлгөөний дундаж кинетик энергийг илэрхийлдэг, молекулуудын хооронд харилцан үйлчлэлийн потенциал энерги байдаг, биед агуулагдаж байгаа нийт энерги нь дулааны хөдөлгөөний кинетик энерги ба харилцан үйлчлэлийн потенциал энергийн нийлбэрээр илэрхийлэгдэнэ гэсэн шинэ загвар, шинэ үзэл баримтлалыг үүсгэсэн.

Температур ихтэй гэдэг нь нийт энерги биш, нэг молекулд оногдох энерги ихтэй гэсэн утга юм байна. Молекулын холбоосын энергийг дулаан, дулааны энерги гэж нэрлэж болохгүй юм байна.

Дулаан авсан, өгсөн гээд байгаа зүйл маань энерги авах, өгөхийг хэлж байна.

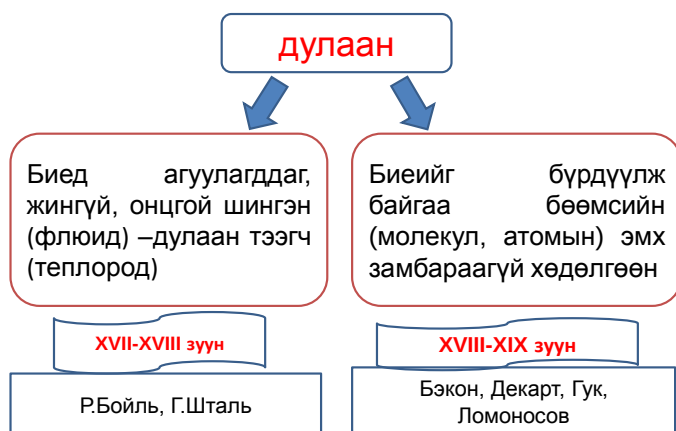
Дулаан агуулах гэсэн ойлголт байж болохгүй, агуулагдаж байгаа зүйл бол дотоод энерги.

Дулаан зөөгдөх, дамжих гээд байгаа нь дотоод энергийн нэг хэсгийг өөр биед, өөр хэсэгт өгөх авах, өөр хэлбэрийн энергид хувиргахыг хэлээд байна.

Жишээлбэл, 0°C -д байгаа мөсөн дотуур гүйдэл гүйлгэж байгаад хайлуулбал дулаан дамжих гэсэн ойлголт нийцэхгүй болов уу. Цахилгаан энерги холбоосын энергийг өөрчилж хэрэг юм.

Нар бол дулааны үүсгүүр юм. Нарны дулаан гэрлээр зөөгдөж дэлхийд ирдэг, цацралаар дулаан зөөгддөг гэх мэтээр ярьж бичиж, зааж байгаа маань хэддүгээр зууны үеийн ямар онол, загварын хүрээнд яриад байгаагаа бодох хэрэгтэй. Гэрэл бол долгион гэсэн утгаараа ч, квант гэсэн утгаараа ч энерги зөөж явдаг. Гэхдээ гэрэл дулаан, дулааны энерги тээгч биш. Нөгөө талаас гэрэл заавал халсан биеэс цацрах ёстой ч биш, гэрлийн энерги дулааны энерги рүү хувирах ч албагүй.

Дулааны тухай ойлголтын хандлага



Шинжлэх ухааны зарим уламжлалт хэллэгүүд нь ташаа төсөөллийг дэвэргэх нэг үндэс болдог. Иймд шинжлэх ухааны түүхийг мэдэхийн зэрэгцээ, орчин үед шинжлэх ухааны үг хэллэгт гарч байгаа өөрчлөлтийг хичээлдээ тусгавал зохилтой.

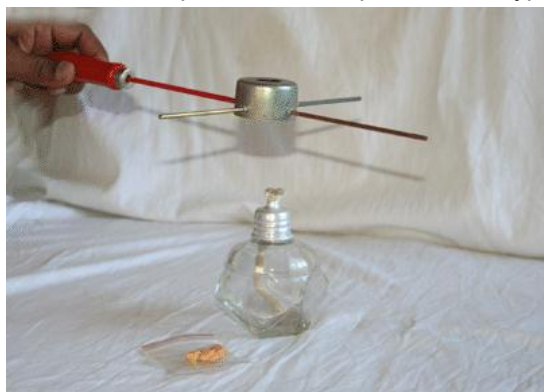
Ухагдахууны утга

Хүснэгт 7

“Теплород” -ын загварт	Кинетик загварт
<i>Дулаан (теплота, heat)</i>	
Урсамтгай, жингүй шингэн	Молекулын эмх замбараагүй (дулааны) хөдөлгөөн
<i>Дулааны хэмжүүр: Дулааны тоо хэмжээ</i>	
Шингэний их багын хэмжээ	Зөөгдөж байгаа (дулааны) хөдөлгөөний энерги Биед агуулагдаж байгаа энергийг дотоод энерги
<i>Температур</i>	
Дулаан их агуулж байгаа бие их температуртай. Дулаан ~ температур	Молекулын эмх замбараагүй хөдөлгөөний дундаж кинетик энергитэй холбоотой

Дулаан зөөгдөх	
Дулаан биед агуулагддаг	Дулааны тоо хэмжээ биед агуулагддаггүй
Дулаан дамжуулал – дулааны шингэн шүргэлтээр дамжих Конвекцоор дулаан дамжих – урсгалаар дулааны шингэн зөөгдөх Цацралаар дулаан зөөгдөх – цацралаар дулааны шингэн зөөгдөх	Дулаан дамжуулал – нэг бөөмөөс нөгөөд дулааны хөдөлгөөний энерги дамжих Конвекцоор дулаан дамжих – урсгалаар бөөм, түүний дулааны хөдөлгөөний энерги хамт зөөгдөх Цацралаар дулаан зөөгдөх – дулааны хөдөлгөөний энерги гэрлийн энерги хэлбэрт шилжих
Хайлахын, ууршихын, халалтын дулаан	
... дулаан – тухайн процессын үед авсан дулааны шингэний хэмжээ	... Дулаан – тухайн процессын үед авсан дулааны тоо хэмжээ (энерги)

Бидний төсөөлөл ба бодит байдал: “Дулаан” дамжууллын туршилт хялбархан. Үнэн үү?
Өмнө бид дулааны тухай, дулаан дамжууллын тухай ташаа төсөөллийг авч үзлээ.
Одоо багш бүхний хийх дуртай, гадаад дотоодын сурах бичигт байдаг, үйлдвэрийн багажаар хийдэг найдвартай “fair” гэж үздэг нэгэн туршилтыг дахин нэг эргэцүүлъя.



Туршилт: Металл саваануудын дулаан дамжууллыг харьцуулах
Гурван металл савааны дулаан дамжууллыг харьцуулахын тулд ижил урт, ижил диаметртай гурван өөр металл саваа (төмөр, зэс, хөнгөнцагаан) –ны нэг үзүүрийг нь дөлөөр халааж нөгөө үзүүр нь хэр хурдан халж (баримлын шавраар наасан кноп түрүүлж ховхрох) байгаагаар нь дулаан дамжуулал их бага гэж ярьдаг. Туршилтад хэрэглэж байгаа саваануудын диаметр, урт ижилхэн, ижил хэмжээгээр халааж байна гэдэг нь fair байх нөхцөл биеллээ гэж үзэхэд хангалттай юу?

1. “Дулаан” авах уу үгүй юу, хэр их “дулаан” авах вэ?
 2. Авсан “дулаан”-аа цааш нь өөр зүйлд дамжуулах уу үгүй юу?
 3. Эсвэл авсан “дулаан”-аараа өөрийгөө халаах уу? гэсэн асуудлыг эхэлж сайтар тунгаан болох хэрэгтэй. Энд дулаан дамжих гэдгийн доор дулааны хөдөлгөөний энерги дамжих тухай ойлгож байна.
- 1-р асуудал: Дулаан дамжуулалтай шууд холбоотой. Дулаан дамжуулал сайтай металл үзүүр хэсгээрээ их дулааны энерги авна.
- 2-р асуудал: Саваа авсан дулааны энергийг савааны дагуу гүн рүүгээ дамжуулна. Энэ нь мөн л голлож дулаан дамжуулах чадвараас хамаарна.
- Дамжих бичил дулааны энергийн хэмжээ

$$\delta Q = \eta \frac{dT(t)}{dx} S dt$$

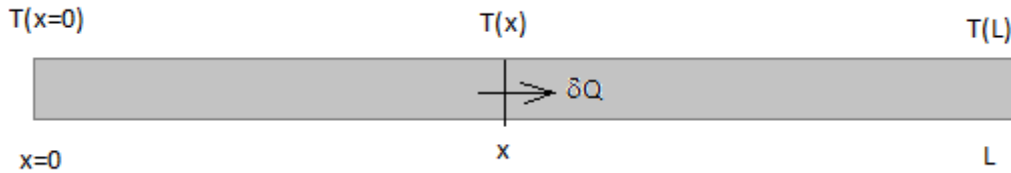
Үүний, δQ нь dt хугацаанд S хөндлөн огтлолын талбайгаар зөөгдөх энергийн хэмжээ, $\frac{dT(t)}{dx}$ хугацааны t агшин дахь температурын градиент (савааны уртын дагууд), η нь дулаан дамжууллын коэффициент.

Эндээс харахад дулаан дамжууллын коэффициент ихтэй байвал дамжих дулааны энергийн хэмжээ их байна. Тэр энергийг авсан савааны төгсгөлийн хэсгийн температур ΔT хэмжээгээр нэмэгдэх болно.

$$\delta Q = \rho S \Delta l c \Delta T$$

Үүний Δl нь савааны төгсгөлийн хэсгийн урт.

Эдгээр томъёоноос $\frac{T(x)+T(l)}{2} \sim \frac{\eta}{\rho c} \frac{T(0)-T(x)}{x} \cdot \frac{1}{l-x}$ Эндээс дулаан дамжууллын коэффициентийг бодисын нягт, хувийн дулаан багтаамжийн үржвэрт харьцуулсан $\frac{\eta}{\rho c}$ харьцаанаас халалт хамаарах ажээ.



Дээрх загварчлалыг хүлээн зөвшөөрвөл савааны төгсгөл хэр халах нь (баримлын шавраар тогтоосон кноп түрүүлж унах эсэх нь) цор ганц дулаан дамжууллын коэффициентоос хамаарахгүй, нягт ба хувийн дулаан багтаамжийн үржвэрээс хамаарах нь.

Хүснэгт 8

Метал	Дулаан дамжууллын коэффициент, Вт/град*м	Нягт, кг/м ³	Хувийн дулаан багтаамж, Ж/кг*град	$\frac{\eta}{\rho c}$ Харьцаа, 10 ⁻⁵ Геометр хэмжээ ижил бол
Хөнгөн цагаан	209.3	2700	880	8.8
Төмөр	74.4	7880	457	2.1
Зэс	389.6	8930	390	11.2
Гууль	85.5	8550	380	2.6
Ган	45.4	7800	460	1.2

8-р хүснэгтийн хоёр ба тавдугаар баганыг харахад геометр хэмжээгээрээ ижилхэн металл саваануудын хувьд дулаан дамжууллын коэффициент ихтэй нь түрүүлж халах нь харагдаж байна. Магадгүй энэ байдал нь бидэнд туршилт fair мэт санагддаг, <<батлагдаж>> харагддаг байж болох юм.

Эндээс үзэхэд геометрийн хувьд ижил байх нь туршилт fair байх үндэслэл болж чадахгүй ажээ. Туршилт fair байхын тулд геометр хэмжээ ч биш, масс ч биш, харин ρc үржвэр ижил байхуйцаар савааны төгсгөлийн хөндлөн огтлолыг тохируулан авах хэрэгтэй. Зөвхөн энэ тохиолдолд дээрх туршилт цэвэр дулаан дамжууллын коэффициентоос хамаарах болно.

Геометр хэмжээ (урт, өргөн, өндөр) ижил гэдэг нь fair байх үндэс болж чадахгүй тохиолдол элбэг байдаг. Геометрийн төсөөт чанар, физикийн төсөөт чанар хоёр ялгаатай ойлголт юм.

Иймд бидний хийх дуртай гурван саваатай туршилт нь саваануудын дулаан дамжууллын ялгааг харуулж чаддаг юм байна. Гэхдээ сохор азаар.

Бидний найдвартай үнэн ОК “fair” гээд байгаа туршилт маань NO –той, “unfair” юм биш үү. Учир нь саваануудын геометр хэмжээг адилхан авч байгаа нь массыг ижил биш болгоно. Нөгөө талаас металлуудын дулаан багтаамжийн ялгааны улмаас ижил массыг ижил температураар халах дулааны энерги ялгаатай байх болно. Өөрөөр хэлбэл дулаан дамжуулал нь адилхан байхад нягт, дулаан багтаамжийн ялгааны улмаас савааны төгсгөлийн халах хэмжээ ялгаатай байх болно. Иймд кноп нь түрүүлж унасан савааг дулаан дамжуулал ихтэй гэж хэлэх боломжгүй юм.

Тэгвэл “дулаан” дамжуулах чадварыг цэврээр үзүүлэх туршилтыг хэрхэн хийх вэ?

Хэрэглэгдэхүүний судалгааны үр дүн: Цэвэр туршилт

Онолын хэсэг: Дулаан дамжууллыг “цэвэр” -ээр харуулъя гэвэл

$$Q = \eta \frac{\Delta T}{\Delta x} S t$$

томъёогоор илэрхийлэгдэх дулаан дамжих процессыг туршилтаар биелүүлэх хэрэгтэй.

Туршилтын нөхцөл: Дулаан дамжуулах талбай S, дулаан дамжуулах хананы зузаан Δx ижил байх хэрэгтэй. Мөн савны доторх ба гаднах температурын зөрүү ΔT ижил байх ёстой. Тэгээд

ижил хугацаанд алдах дулааны энергийн хэмжээг юм уу, эсвэл ижил дулааны энергийг алдах хугацааг хэмжинэ. Дулааныг тооцоолсноос хугацааг хэмжих нь хялбар болно.

$$Q = \text{const}; \frac{\Delta T}{\Delta x} = \text{const}; S = \text{const}$$

Эндээс

$$\eta \sim \frac{1}{t}$$

Дулаан дамжуулах чадвар ихтэй металл бага хугацаанд өгөгдсөн дулааны энергийг дамжуулна. Энд савны дулаан багтаамж, нягт нөлөөлөхгүй байх ёстой. Учир нь савны хана зөвхөн дулаан дамжуулагч болох ёстой. Саванд шингэсэн дулааны энерги дамжиж байгаа дулааны энергиэс олон дахин бага байх нөхцлийг бүрдүүлнэ.

Туршилтын хэсэг: Зэс, хөнгөн цагаан, төмөр цилиндр сав авна. Савны геометр (зузаан, талбай) адилхан байна. Дотор нь ижилхэн масстай (100 г), ижилхэн температуртай буцлам (~100 °C) халуун ус хийнэ. Савнуудыг мөстэй ус (0 °C) бүхий резервуарт зэрэг тавина. Халуун усны температур ижилхэн (5 °C, 10 °C) хэмжээгээр буурах хугацааг хэмжинэ. Савнуудын доторх усыг зэрэг хутгаж температурыг жигдэлж байх хэрэгтэй. Ижилхэн масстай ус ижил градусаар буурч байгаа учир халуун усны алдах дулааны энерги тэнцүү байна. Мөн температурын градиент ижил байна.

Ийнхүү хугацааны харьцаагаар дулаан дамжуулах чадварыг жиших, тодорхойлох боломжтой.

Энэ туршилтыг халуун, хүйтэн усны байрыг сольж, сав доторх усны тодорхой температураар халах хугацааг хэмжих байдлаар гүйцэтгэж болно.

Гол нь металл сав өөрөөр халах биш, зөвхөн дулааны энерги дамжуулагчийн үүрэг гүйцэтгэнэ. Үүгээрээ дээрх unfair туршилтаас ялгагдана.

2.2 Физикийн хичээлийн ажиглалт, аргачлал, жишээ

2.2.1 Хичээлийн судалгааны үе шат

Хичээлийн судалгааны үе шат Судлаачид хичээлийн судалгааны үе шатыг янз бүрээр авч үзсэн байх нь бий. Хичээлийн өмнөх, хичээлийн үеийн, хичээлийн дараах гэж фазаар бүхэлчлэн ангилахаас гадна нэг ба гуравдугаар үеийг дотор нь нарийвчлан дэд фазуудад хувааж үзэх ч тохиолдол элбэг байдаг.

I шат: Судлах асуудал, сэдэв сонгох

Багш нар хамтарч судалгааны сэдвээ сонгодог. Сургуулийн эрхэм зорилготой холбоотой ерөнхий асуудалд тухайн хичээлээр оруулж болох хувь нэмрийг, тухайн хүүхдэд төлөвшүүлэх боломж байгаа эсэх, хүүхдийн хөгжил төлөвшилтэй холбоотой асуудлыг сонгодог.

Судлах зүйлээ тодруулан танин барих

Судалгааны зорилгыг тодруулах шаардлагатай. Сурагчдынхаа чадварыг, төлөвшлийг, хандлагыг, мэдлэг бүтээх процессыг судлах, ... зорилгоор ажиглалт явуулна. Хичээлийн киррикулимийн зорилго ба хичээлд судалгаа хийх зорилгыг ялгаж ойлгох хэрэгтэй.

Хичээлээ бүтээх

Хүүхдээр мэдлэг бүтээх үйлэнд дуудсан, сэдэл, сонирхол төрүүлсэн, танин мэдэх үйл ажиллагааг судалж ажиглаж болохуйцаар агуулгаа төлөвлөж хичээлийн дидактик алхмуудыг нарийвчлан боловсруулдаг.

II шат: Хичээлээ явуулах, ажиглалт хийх

Хичээлийг явуулна, ажиглалт хийнэ. Тодорхой зорилготойгоор олон талаас нь хамтран ажиглана.

III шат: Хичээлээ хэлэлцэх

Хичээлээ тодорхой зорилгын доор хэлэлцдэг. Хоёр магтаж, нэг шүүмжлэх эсвэл гурав магтаж хоёр шүүмжлэх 1/2, 2/3 гэсэн шүүмж ба олзны харьцааг баримталдаг. Өөрөөр хэлбэл дан магтаал, дан шүүмж тохиромжгүй гэж үздэг. Хэлэлцүүлэгт хичээл явуулсан багш, хөтлөгч, сургуулийн удирдлага, зөвлөх багш, ажиглагчид тодорхой үүрэгтэй оролцдог.

IV шат: Хичээлээ сайжруулах

Ажиглалтдаа түшиглэж хичээлийн бэлтгэлээ улам сайжруулаад хичээлийг дахин явуулдаг. Тэгээд ажиглах, хэлэлцэх, сайжруулах үйл ажиллагаагаа давтан хийдэг.

Энэ хэсэгт хичээлийн бэлтгэл судалгааны явцад боловсруулсан бүлэг сэдвийн хөтөлбөр, агуулгын судалгаа, сурагчдаас гарч болзошгүй ташаа төсөөлөл, хариу үйлдлийн судалгаа, түүнтэй хэрхэн харьцах талаар хэлэлцэж боловсруулсан материалаа жишээ болгон үзүүлээ. Ер нь бид хичээлд бэлтгэх үеийн буюу хичээлийн өмнө хийх судалгаанд багшийн зүгээс хичээлээ амжилттай явуулахын тулд бодож, төлөвлөж, судалж бэлтгэх бүхий л зүйлийг ойлгож байна. Ийм бэлтгэлийг бид өмнө нь ч гэсэн хийдэг байсан, гэхдээ зарчмын ялгаа нь судалгаанд суурилсан байгаад хэргийн учир оршиж байгаа юм.

2.2.2 Цахилгаан соронзон сэдвийн жишээ

Хүснэгт 9

“Цахилгаан соронзон” бүлгийн төлөвлөгөө

Анги: 8 анги

Нэгж хичээл	Зорилго	Зорилт	Ээлжит хичээл	Цаг	Арга	Урьдчилан бэлтгэх зүйл
Цахилгаан ба соронзон харилцан үйлчлэлийг харьцуулан судлах	Цахилгаан ба соронзон харилцан үйлчлэлийн төстэй ба ялгаатай талыг харьцуулан судлах, олж авсан мэдлэгээ шинэ шинэ асуудал шийдэхэд хэрэглэх чадвар олж авах	Соронзны харилцан үйлчлэлийг судалж, түүний шинж чанар, харилцан үйлчлэлийн уялдааг таньж мэдэх	Соронзныг нарийвчлан судалъя	1	Сэдэл үүсгэх асуудлыг таних таамаглал гаргах Турших Тайлбарлах	дугаартай том хайрцаг, төмрийн үртэс, луужин 3, соронзон 3, , картон цаас (үртэс тараах),.
		Цахилгаанжсан биесийн харилцан үйлчлэлийг судалж онцлогийг нь илрүүлэх	Цахилгаанжсан биесийн харилцан үйлчлэлийн онцлог	1	Туршилт-ажиглалт хэлэлцүүлэг-дүгнэлт-магадлах туршилт	хуванцар саваа, цэмбэ, нимгэн цаасны үртэс, үлээдэг шаар, ажлын хуудас
		Цахилгаан ба соронзон үйлчлэлийг харьцуулах	Цахилгаанжих ба соронзлогдох үзэгдлийн ялгаа, орны тухай ойлголт	1	Харьцуулсан туршилт-таамаглал-загварчлал-үзэгдлийн мөн чанарыг таних	Бодисын бүтцийг дүрслэхэд ашиглах төмөр самбар ба “соронзон” тогтоогчтой бөөмүүд, самбарын үзэг
Гүйдлийн соронзон орныг судлах	Цахилгаан гүйдлийн үед соронзон орон үүсдэг болохыг илрүүлэн, орны шинж чанарыг нарийвчлан судлах	Гүйдлийн соронзон үйлчлэлийг илрүүлэх	Шулуун гүйдлийн үүсгэх соронзон үйлчлэлийг илрүүлэх	1	Туршилт-хэлэлцүүлэг-таамаглал-нягтлах туршилт	Соронзон зүү, утас, ороомог, үртэс, тогтмол гүйдлийн үүсгүүр (гүйдлийн хэмжээг өөрчлөх
		Орны чиг, хэлбэрийг судлах	Гүйдлийн чиг, ороодсын хэлбэр тооноос хамааруулан орныг судлах	1	Оюуны туршилт - таамаглал- шинжлэн судлах туршилт-хэлэлцүүлэг Шулуун ба дугуй гүйдлийн, соронзон орныг судлах	Соронзон зүүнүүд, ороомог, үртэс, тогтмол гүйдлийн үүсгүүр (гүйдлийн хэмжээг өөрчлөх боломжтой), картон
		Дүрэм гаргах	Гүйдлийн чиг ба орны чигийн хооронд	1	Гүйдлийн чиг орны чиг хоёр холбоотой байгааг олж харах- дүрэм зохиох	Зурагт үзүүлэн ба туршилтын гэрэл зураг

“Цахилгаан ба соронзон харилцан үйлчлэл” бүлгийн нэгж хичээлийн төлөвлөлт

Бүлэг сэдэв: Соронзон орон

Хичээл: Цахилгаан ба соронзон харилцан үйлчлэлийг харьцуулан судлах

Хичээл заах анги: Булган аймгийн 1-р дунд сургуулийн 8-ийн “А” анги

Анги зохион байгуулалт: Багаараа хамтран ажиллах

Хичээлийн агуулга: ЕБС-ийн физикийн хичээлийн цахилгаан соронзон бүлгийн агуулга

1. Хичээлийн зорилго: Цахилгаанжсан биесийн харилцан үйлчлэлийг судалж, цахилгаан үйлчлэлийн онцлогийг илрүүлэх, мөн соронзлогдсон биесийн харилцан үйлчлэлийг судалж соронзон харилцан үйлчлэлийн онцлогийг таньж мэдэх, цахилгаан ба соронзон харилцан үйлчлэлийн төстэй ба ялгаатай талыг харьцуулан судлах, олж авсан мэдлэгээ шинэ асуудлыг шийдэхэд хэрэглэх чадвар олж авсан эсэхийг судлахад чиглэнэ.

Дараах зүйлсэд чиглэнэ.

Хүснэгт 10

Асуудал	Ажиглах судлах зүйл
- Бие цахилгаанжсан эсэхийг хэрхэн илрүүлэх вэ? - Бие соронзлогдсон эсэхийг хэрхэн илрүүлэх вэ? - Хэрхэн ялгах вэ? Шалгуур нь юу вэ? - Шинэ нөхцөл байдалд мэдлэгээ хэрхэн ашиглах бол?	- Харьцуулалтыг хэрхэн хийж байна вэ? - Таамаглалын үндэслэл, хэрхэн илэрхийлж байгаа байдал - Таамаглалаа шалгах туршилтыг төлөвлөх, явуулах судлах - Дүгнэх

2. Хүүхдийн ахуйн төсөөлөл

Хүүхдүүдийн өдөр тутмын амьдралд цахилгаанжих, соронзлогдохтой холбоотой үзэгдэл элбэг тохиолддог. Цахилгаан статистикийн болон соронзонгийн үзэгдэл, мөн чанар физик гарвалаар харилцан уялдаатай боловч, тодорхой ялгаатай байдаг. Ийм асуудалтай амьдралаас олж авсан дадлага туршлага дээрээ тулгуурлан тайлбар өгдөг.

Хүүхдүүдээс гарч болзошгүй ташаа төсөөллүүд:

Хүснэгт 11

№	Ташаа төсөөлөл	Ийм сэтгэлгээтэй ажиллах сэжүүр
1	Цахилгаан болон соронзон үзэгдэл адилхан. Ноосон хувцсыг тайлахад наалдах тохиолдол гардаг. Түүнийг соронзлогдож байна гэж хэлэх хүмүүс гардаг. Энэ нь цахилгаанжих, соронзлогдох үзэгдэл нэг зүйл буюу адилхан гэсэн ойлголт хүүхдүүдийн дотор хадгалагдан үлдсэн байхыг үгүйсгэхгүй.	Соронзон болон хуваар цаас татуулах оролдлого хийнэ. Ялгаа байгаа эсэхийг харуулж, ажиглуулж ярилцлага хийнэ. Цаасыг соронзон татахгүй, хув цаасыг татна. Иймд цахилгаанжих, соронзлогдох нэг зүйл биш гэдэгт чиглүүлнэ.
2	Цахилгаан ба соронзон орныг илрүүлэх шалгуур өөр. Физикийн хичээлээс төмрийн үртэс болон соронзон зүү бол соронзон үйлчлэлийг илрүүлэгч индикатор, цахилгаанжсан бие цаасны үртсийг татдаг. Иймд цахилгаан үйлчлэлийг илрүүлэгч индикатор бол цаасны үртэс гэсэн өрөөсгөл ойлголт авах тохиолдол гардаг.	Ийм төсөөлөл физик үзсэний дараа бий болдог. Ийм хүүхдэд цахилгаанжсан хувийг соронзон зүүнд ойртуулж татагдаж байгааг нь харуулна. Мөн төмрийн үртсэнд цахилгаанжсан хуваа ойртуулна. Ингэхэд төмрийн үртэс хувд татагдаж дараа нь түлхэгдэж байгааг ажиглаж болно. Ингэж эргэлзээ үүсгэнэ.
3	Цаас цэнэгтэй. а) Цахилгаанжсан хувд цаас татагдаж байгаа нь цаас хувны эсрэг цэнэгтэй байсан гэсэн цаас өмнө нь цэнэгтэй байсан гэсэн санаа. б) Цахилгаанжсан хувд цаас татагдаж байгаа нь <u>хув цэнэгтэй учраас</u> гэж зөвхөн нэг талаас өрөөсгөлөөр харах	Цэнэгтэй байгаа юм бол цаасны үртсүүд хоорондоо үйлчлэх ёстой гэдгийг сануулна. Хув арчсан цэмбээ цаасны үртсэнд ойртуулахад мөн татна. Эндээс эргэлзээ үүсгэнэ. Цэнэглэгдсэн юм бол цэнэг хаанаас авсан бэ? Хувнаас үсрээд орсон уу? Цэнэг алга

	с) Цахилгаанжсан хувд цаас татагдаж байгаа нь хув цэнэгтэй болсон, цэнэглэгдсэн гэсэн <u>цэнэг үүсдэг</u> гэсэн санаа	болохгүй, үүсэхгүй гэдгийг сануулна.
4	Үрэлтээр цахилгаанжих Хувийг үрэхэд цахилгаанждаг. Энэ нь <u>үрэлтийн хүч, үрэлтийн хүчний ажилтай холбоотой</u> гэсэн санаа. Үрэлтийн хүчний тухай мэдлэгээ цахилгаанжих үзэгдэлд шууд хэрэглэх	Үрэлт, үрэлтээс үүсэн халалт чухал юм бол юу болоод заавал аль нэг нь электрон аваад, нөгөө нь алдаад байгаад эргэлзээ үүсгэнэ. Цахилгаан саармаг атом нэмж электрон авах эрмэлзэлтэй байдаг. Иймд атомууд хоорондоо нийлж молекул бүтээдэг. Молекул нь мөн л электрон нэгтгэх эрмэлзэлтэй байдаг. Бие ч мөн электрон татах чанартай байдаг. Иймд хоёр биеийг шүргүүлж тавихад аль электрон татах чадвар ихтэй нь нөгөө биеэс электрон авч сөргөөр цэнэгжинэ. Нөгөө нь эерэг цэнэгийн илүүдэлтэй болно. Үрэлт нь зөвхөн талбай нэмэгдүүлэх үүрэгтэй гэдгийг ярьж өгнө.
5	Цахилгаан цэнэгийг соронзны туйлтай адилтгах. Батарейн нэмэх, хасах шонг туйл гэж үзсэнээр соронзны N, S туйлтай адилхан гэж үзэх	Энэ бол юмны нэр учраас заавал мэдлэг бүтээлгэх гэж байхгүй. Ингэж нэрлэдэг гэж засаж хэлж өгнө.
6	Соронзны туйлыг цахилгаан цэнэгтэй адилтгах Соронзны нэмэх туйл, сөрөг туйл гэж цахилгаан <u>цэнэгийн төрөлтэй соронзны туйлыг адилтгах</u>	
7	Цаас нөлөөгөөр цахилгаанжих Цаасны татагдаж байгааг нөлөөгөөр цахилгаанжих гэж үзэх. Ийм ойлголт хэллэг физикчдийн дунд ч байдаг	Цахилгаанжина гэдэг нь сөрөг цэнэгийн илүүдэл дутагдалтай болохыг гэж ойлгож байгаа юм бол туйлширсан бие цэнэгийн илүүдэл, дутагдалтай болоогүй шүү дээ гэдэгт анхааруулна.
8	Цахилгаан туйлшрах үзэгдлийг нөлөөгөөр цахилгаанжих гэж үзэх Нөлөөгөөр цахилгаан туйлшрах үзэгдэл төмрийн туйлшралтай тун төстэй. Гэхдээ цахилгаан туйлширсны дараа нь цэнэгийг салгаж биеийг цахилгаанжуулж болдог. Харин соронзны туйлыг салгах боломжгүй. Нөлөөгөөр соронзон туйлшрахыг нөлөөгөөр соронзлогдлоо гэх атал нөлөөгөөр цэнэг туйлшрахыг цэнэглэгдлээ гэхгүй	Нөлөөгөөр соронзлогдож байгаа юм чинь нөлөөгөөр цахилгаанжина гэсэн индукцийн сэтгэлгээнээс үүдэлтэй. Диполийн туйлшрал, эгэл соронзны туйлшралтай тун төстэй. Туйлширсан диэлектрикийг дундуур нь хуваахад цэнэг салахгүй, салсан хэсэг илүүдэл цэнэгтэй болохгүй. Үүнийг диэлектрикийн бүтэцтэй холбож тайлбарлавал илүү ойлгох байх. Цахилгаан туйлшралын үед компенсацлагдаагүй цэнэг үүсэж байгааг ажиглуулна.
9	Цэнэг соронзон оронтой үйлчлэх Цэнэг соронзон оронтой үйлчилнэ гэж үзэх. Цэнэг хөдөлж байвал энэ боломжтой.	Тайван байгаа цэнэгт соронзон орон үйлчлэхгүй байгааг үзүүлэхийг хичээнэ. Цахилгаанжсан биед соронзон ойртуулахад татагдана. Энэ нь соронзон гээд байгаа төмөр маань цахилгаан туйлширч байгаатай холбоотой. Энэ үйлчлэл соронзон мөн бол туйлтай байх ёстой гэдгээс нь хөөх замаар соронзон биш гэдгийг таниулна.

10	Орон бол орон зай Цахилгаан орныг цэнэгтэй биеийн орчим дахь цахилгаан үйлчлэл илэрч байгаа орон зай, соронзон орныг соронзон үйлчлэл илэрч байгаа орон зай гэж ойлгох	Ийм төсөөлөл, тодорхойлолт элбэг байдаг. Орон бол орон зайд байгаа <u>бодитой зүйл</u> гэж ойлгуулахад чиглэнэ. Гагцхүү харагдахгүй, баригдахгүй учраас бодитой зүйл биш гэж бодож болзошгүй байдаг.
11	Орны шугам бодитой Соронзны орчимд үртэс цацахад тодорхой дүрсэнд орж байршдаг. Үүнийг хараад оронд шугам байдаг юм байна гэж ойлгох нь элбэг байдаг	Том соронзны үйлчлэлээр үртэс нөлөөгөөр соронзлогдоно. Үртэс том соронзонтой үйлчлэхээс гадна <u>өөр хоорондоо таталцаж гинжлэгдэн</u> тогтдог. Энэ нь хүнд нэг шугамын дагуу үртэс байрлаж байгаа юм шиг хуурмаг сэтгэгдэл үүсгээд байдаг. Үртэсний оронд соронзон зүүнүүд тавьж үзвэл гинжлэгдэж байгаа нь тод харагдана. Соронзон зүүнүүд гинжлэгдэж тогтсоны дараа нь том соронзонгоо авбал зүүнүүд гинжлэгдсэн хэвээр үлдэнэ. Энэ нь зүүнүүд хоорондоо үйлчилж холбогдсоныг харуулах болно. Соронзонг цаасны доороос авбал соронзон зүүнүүд “хаашаа чиглэх бол, чиглэл нь өөрчлөгдөх үү” гэдэгт анхаарлыг төвлөрүүлж, асуудал үүсгэнэ. Хэвээр үлдвэл юунаас болоод, үлдэхгүй бол юунаас болоод гэсэн асуудлаар таамаглал дэвшүүлж хэлэлцэнэ. Зүүнүүд гинжлэгдэн үлдэж байгаад эргэлзсэн хэвээр байгаа бол ямар ч соронзонгүйгээр зүүнүүдийг нэг нэгээр нь тойргийн нумын дагуу ойрхон байрлуулж хоорондоо гинжлэгдэж байгааг үзүүлж болох юм. Эндээс зүүнүүд харилцан үйлчилж байгаа нь харагдана.
12	Соронзон орны шугамыг хүчний шугам гэх. Цахилгаан орны шугамыг цахилгаан орны хүчний шугам гэдэг. Энэ ойлголтыг соронзон оронд шууд хэрэглэж соронзон орны хүчний шугам гэх нь бий.	Цахилгаан орны хүчлэгийн вектор хүч хоёр нэг зүг чиглэдэг. Харин соронзон орны индукцийн вектор гүйдлийн элементэд үйлчлэх хүч хоёр перпендикуляр байдаг. Соронзон орны зүгээс соронзон зүүнд үйлчлэх хүчээр илэрхийлэх гэхээр соронзон зүү хоёр туйлтай болохоор нэг туйл нь татагдаж, нөгөө нь түлхэгдэж хоёр тийш чиглэсэн хоёр хүч үйлчилнэ. Эдгээр хүчний нийлбэр нь соронзон руу чиглэсэн татагдах чиглэлтэй гарна. Гэтэл зарим сурах бичигт соронзон зүүний N туйлд үйлчлэх хүчний чиглэлтэй B векторын чиглэл давхцах учир үүнийг соронзон орны хүчний шугам гэж болно гэсэн утгатай зүйл бичсэн байдаг. Соронзон орны хувьд индукцийн вектор хүч хоёр харилцан перпендикуляр байдаг. Иймд шугамыг <u>соронзон орны индукцийн шугам</u>, эсвэл товчоор <u>соронзон орны шугам</u> гэж нэрлэх ёстой. Сурагчдад нэрний шалтгааны асуудал чухал биш байж болох ч, харин та ном бичдэг бол буруу бичих нь мэдлэг султайг харуулах болно.

Соронзон үйлчлэл		Цахилгаан үйлчлэл	
Асуудал	Асуудал үүсгэх гогцоо	Асуудал	Асуудал үүсгэх гогцоо
- Соронзонг хэрхэн таних вэ? Соронзон мөн гэдгийг хэрхэн илрүүлэх вэ? Гадаад талаас нь будаг, хэлбэр, N-S тэмдэглэгээ зэргээр нь илрүүлж болох талтай - Гол нь үйлчлэлийн үр дагавраар нь илрүүлнэ. - Эндээс үйлчлэлийн онцлогийг мэдэх хэрэгтэй болно. Үйлчлэлийн онцлог нь соронзны бүтэцтэй салшгүй холбоотой. - Иймд үйлчлэлийн үр дагавраас нь буцаан хөөж соронзны онцлогийг таних боломж байж болох юм. - Соронзон туйлт чанартай - Туйл нь салдаггүй - Зарим бодис хүчтэй соронзон чанартай байдаг - Төмөр биет (аль ч хэсгээрээ), соронзонд татагддаг. Энэ нь нөлөөгөөр соронзлогдох үзэгдэлтэй холбоотой. - Гэтэл соронзон болохоор угаасаа туйлтай - Зарим төмөр биет соронзонд дөхүүлсний дараа соронзон чанартай үлдэнэ. Соронзон чанартай үлдэх эсэх нь гангийн чанараас хамаардаг.	Өгсөн зүйл будагтай “махан” төмөр байхыг үгүйсгэхгүй. Будаг нь анхны сэжүүр болох ч соронзон мөн, бишийн шалгуур болж чадахгүй. Бие татагдаж, түлхэгдэж байгаагаар нь илрүүлэх. Соронзны туйлт чанарт түшиглэж асуудлыг гаргана. <u>Хоёр соронзны үйлчлэл</u> (туйл хоорондын үйлчлэл) <u>Соронзон ба соронзонгүй төмрийн үйлчлэл</u> (соронзны туйлын нөлөөгөөр туйлгүй бие туйлшрах) Дээрх хоёр үзэгдэл нь ялгаатай үзэгдэл гэдгийг анхаарах Нэг бие дээр ч эдгээр үзэгдэл <u>зэрэг илрэх</u> боломжтой. Тодруулбал, туйлшрал нь давамгайлах уу? Анх байсан соронзон чанар нь давамгайлах уу? Гэдгээс туршилтын үр дагавар хамаарна. соронз ↔ соронз соронз → төмөр	- Бие цахилгаанжсаныг хэрхэн таних вэ? - Цахилгаанжсан бие соронзлогдсон биеэс ямар ялгаатай вэ? - Ижил тал байдаг болов уу? - Гадаад талаас нь будаг, хэлбэр, (+)(-) тэмдэглэгээ зэргээр нь илрүүлж болох уу? - Үйлчлэлийн үр дагавраар нь илрүүлэх үү? - Эндээс цахилгаан үйлчлэлийн онцлогийг гаргах сэжүүр гарч болох юм. - Үрсний дараа хоёр бие хоорондоо <u>таталцдаг чанартай</u> болж байгааг харж болно. Энэ нь эсрэг чанартай болж байгааг илтгэнэ. Соронзонтой жишиж ялгааг нь харж болно. Бие ↔ Бие Таталцах Үрсэн хоёр бие <u>хоёулаа</u> цаасны үртсийг татаж байгааг харж болно.	Соронзон шиг угаасаа цахилгаантай бие байдаг юм бол уу? Анхнаасаа цахилгаанжсан бие байх уу? Байхгүй бол ... Байдаг бол гэж асуудлыг нарийвчилна. Соронзон шиг анхнаасаа цахилгаан туйлширсан бодис байх уу? Байдаг бол (ийм бодисыг сегнето цахилгаан гэдэг) байдаггүй бол (бидний хэрэглэж байгаа хув, цаас ийм чанаргүй) соронзон-цахилгаан хоёрын нэг гол ялгаа гарна. Хэрхэн цахилгаанжуулах вэ? Цахилгаанжуулна, цэнэглэнэ гэж юу гэсэн үг вэ? Цахилгаанжсан бие цахилгаанжаагүй биеийг яагаад татаад байна вэ?

Физик орны тухай	Асуудлын гол зангилаа (элементар)
- Орон гэдгийг ахуй амьдрал хоосон орон зай, улс орон, орон нутаг, тооны орон, ажлын орон тоо гэсэн ойлголтоор хэрэглэдэг. - Энэ ойлголтыг шууд хэрэглэн, физик орон бол биеийн орчим дахь орон зай мэтээр төсөөлөх нь бий. - Гэхдээ физик орон нь бие орчмын орон зайд байгаа бодитой юм (зүйл). Философийн үүднээс материйн нэг хэлбэр юм. - Физик орон нь харагдахгүй, баригдахгүй - Соронзон орон соронзон, соронзон зүү, төмөрлөг биет, никель зэрэгт хүчний үйлчлэл үзүүлдэг. Өөрөөр хэлбэл орон биед үйлчилдэг. Нэг соронзны үүсгэсэн орон нөгөө соронзонд үйлчилнэ. - Цахилгаан орон цахилгаанжсан биед, цэнэгт үйлчилнэ. Аливаа бие эерэг сөрөг цахилгаан цэнэгээс тогтсон “цэнэгийн систем” болох учраас цахилгаан орны нөгөөгөөр туйлширна. Эерэг ба сөрөг цэнэгийн хүндийн төв харьцангуй шилжинэ. Иймд цахилгаан орон металл болон диэлектрик бодисын аль алинд үйлчлэл үзүүлж чадна. - Энэ үйлчлэлийн үр дагавраар нь орон бодитой байгааг илрүүлж болно. - Орон оронтой үйлчлэхгүй, нөлөөлөхгүй. - Харин орнууд (векторын дүрмээр) нэмэгддэг. - Орныг харагдахуйц болгож илэрхийлэхийн тулд орны шугам гэсэн ойлголтыг ашигладаг. Шугам бол бодитой зүйл биш. Хийсвэр загвар юм.	Цэнэг ⇒ Цахилгаан орон Соронзон ⇒ Соронзон орон Гүйдэл ⇒ Соронзон орон Чигтэй Хэмжээ (их бага) Битүү хүрээгээр дамжуулагчаа дагаж урсана ⇒ Чигтэй Хэмжээ (их бага) Битүү шугамаар дүрсэлж болно

3. Арга зүйн судалгаа: Нэгж хичээлийн дидактик алхмын төлөвлөлт

Сургалтын төлөвлөлт

Сурагчдынхаа онцлогт тулгуурлан, байгаа бодит нөхцөлөө ашиглан тулгарсан асуудлыг хамтран даван туулахаар хичээлээ төлөвлөхийг зорилоо. Бидний бүдүүвч төлөвлөгөө бол хичээлийн эхэнд хүүхдүүдийг гайхшруулах, сонирхлыг нь төрүүлэх, улмаар шинжлэх ухааны баримттай ажиллах, хичээлийн төгсгөл дээр тэдний өдөр тутмын амьдралд энэ нь ямар чухал болохыг мэдрүүлэхийг хичээнэ.

Сонгож авсан арга зүй маань суралцагчдын сонирхлыг татах байх гэж бодож байна. Бүлэг сэдвийг таван дидактик алхамтайгаар боловсруулав.

Хичээлийн I дидактик алхам

Өмнөх үзсэнээ сэргээж сурагчдад сэдэл төрүүлэх туршилт хийнэ. Ингэснээр гайхаж таамаглалаа дэвшүүлэн хоорондоо хэлэлцэн санаа бодлоо нэгтгэн өөрсдийн дүгнэлтээ гаргана.



Асуудлыг хэлэлцэх, бие даан турших явцдаа үзэгдлийн шалтгааныг илрүүлэхийг эрмэлзэнэ.

Сэдэл үүсгэх, анхны төлөв байдлыг тандах асуулт, туршилт.

Энд багш үлээсэн шаарыг уяхгүйгээр хананд тогтоосон байна. Мөн төмөр самбарт соронзонтой биет нааж тогтоосон байна.

Эдгээр биеийг унахгүй байгаа учрыг тайлбарлах, өөрсдөө ижил туршилтыг өгөгдсөн зүйлсээс ашиглан хийх харуулах даалгавар өгнө. Хүүхдүүд шаарыг үсэндээ юм уу хувцас, эсвэл өгсөн гялгар уутанд үрж тогтооно. Төмөр самбарт соронзон тогтооно. Яагаад гэсэн асуултад хичээлээс болон амьдралаас олж авсан өмнөх мэдлэгээ ашиглан хариулна. Энд үзэгдлийн талаар физикийн хувьд төсөөлөл ямар байгаа нь илэрнэ. Энд сургалтын практикаас үзэхэд цахилгаанжих, соронзлогдох гэсэн хоёр хариулт голлох магадлалтай.

Хичээлийн II дидактик алхам

Хүүхдүүдийн хариултаас хичээлийг цааш хэрхэн үргэлжлүүлэх вэ гэдэг асуудал хамаарна. Сурагчдын хариулт хүснэгт 11–д өгөгдсөн

- Нэгдэх хэлбэрийн буюу үзэгдлийг соронзонтой холбоотой гэж үзэх ташаа төсөөлөл давамгайл байгаа бол **А** хувилбараар,
- Хэрэв гурав ба дөрөвдэх хэлбэрийн буюу үзэгдлийг цахилгаанжихтай холбоотой гэж үзэж байгаа хэдий ч цахилгаанжихын мөн чанарыг ойлгоогүй алдаатай төсөөлөлтэй байгаа бол **Б** хувилбараар,
- Хэрэв асуудлыг макро түвшинд хангалттай мэдэж байгаа бол **В** хувилбараар цахилгаан туйлшрал, соронзон туйлшралын ялгаатай холбоотой эргэлзээ зөрчилд хүргэсэн туршилт хийж тайлбарлахыг хүснэ.

Хүснэгт 14

Хувилбар А	Хувилбар Б	Хувилбар В
Соронзон цахилгаан хоёрыг ялгадаггүй бол	Цахилгаанжих, соронзжих хоёрыг ялгадаг боловч өрөөсгөл алдаатай төсөөлөлтэй бол	Цахилгаан болон соронзны тухай суурь мэдлэгтэй бол
Цахилгаан ба соронзон үзэгдлийг дангаар нь эхнээс нь судалж онцлогийг мэдрүүлэхэд чиглэнэ.	Цахилгаан ба соронзон үзэгдлийн гол онцлогийг харуулсан туршилт хийж ижил тал ба ялгааг мэдрүүлэхэд чиглэнэ.	Цахилгаан ба соронзон үзэгдэл холилдсон туршилт хийж биеийн цахилгаан ба соронзон шинжийг илрүүлэх, бүтцийг загварчлахад чиглэсэн туршилт хэлэлцүүлэг хийнэ.
Эхлээд харьцангуй хялбарыг нь бодож соронзны шинж чанарыг судлах туршилт, чиглүүлэх асуулт, багийн дотоод үйл ажиллагаа явуулна.	Цахилгаанжих үзэгдлийн мөн чанарыг илрүүлэхэд чиглэсэн туршилт, чиглүүлэх асуулт, багийн үйл ажиллагаа явуулна. Дараа нь соронзны шинж чанарыг харуулах туршилт, асуулт, хариулт, танилцуулга явуулна.	Цахилгаанжсан бие ба саармаг биеийг татах үйлчлэлийн шалтгааны талаар асуудал дэвшүүлнэ. Асуудлыг биеийн бүтэцтэй холбох үйл ажиллагааг хөтөлнө. Биеийн цахилгаан бүтцийн талаар ойлголт өгнө. Саармаг биеийн цахилгаан бүтцийг сурагчдаар загварчлуулна. Загварыг хамтран сайжруулна. (статик төлөв) Цахилгаанжсан биеийн цахилгаан бүтцийг загварчилна. (статик төлөв) Дараа нь гаднын цахилгаан орон дахь биеийн цахилгаан туйлшралыг загварчилна. Бие цахилгаанжаагүй үед орны нөлөөгөөр туйлширсан цэнэгийн тоо тэнцүү бол цахилгаанжсан үед тэнцүү биш байх тухай ойлголтыг хөгжүүлнэ.

Дараа нь цахилгаанжих үзэгдэл соронзноос ялгаатай эсэхийг үзүүлэх туршилт, харьцуулалт, хэлэлцүүлэг хийнэ.	Соронзны шинж чанарыг судлах туршилт, чиглүүлэх асуулт, багийн үйл ажиллагаа явуулна. Дараа нь баг хоорондын үйл ажиллагаа, асуудлыг нягтлах туршилт хийнэ. Дараа нь соронзон болон цахилгаан үзэгдлийг гадна талаас нь харьцуулж ижил ба ялгаатай талыг олох туршилт хийнэ.	Үүнтэй төстэйгээр соронзны туйл салах эсэх, соронзонг хуваавал туйл нь яах бол гэсэн асуудалд анхаарлыг нь төвлөрүүлж хэлэлцүүлэг хийнэ. Соронзны соронзон бүтцийн загвар боловсруулна (статик төлөв). Төмөр бие яагаад соронзонд татагдаад байна вэ? гэсэн асуудалд сурагчдын анхаарлыг төвлөрүүлж, төмрийн соронзон бүтцийг загварчлах үйл ажиллагааг удирдана, загваруудыг хэлэлцэнэ (статик төлөв). Гадны соронзон орон дахь төмөр биетийн нөлөөгөөр соронзлогдох үзэгдлийг загварчилна (динамик төлөв). Бие цэнэглэгдэх, бие соронзлогдох үзэгдлийг харьцуулна. Бие нөлөөгөөр соронзлогдох, бие нөлөөгөөр цахилгаанжих үзэгдлийн ижил ба ялгаатай талыг харьцуулна.
--	--	---

Хичээлийн III дидактик алхам

Дараа нь мэдлэгээ шинэ нөхцөлд хэрэглэхэд чиглэсэн учрыг тайлбарлах асуудал дэвшүүлсэн туршилт үзүүлнэ (Бодисын цахилгаан, соронзон шинжийн аль нь давамгайлж байгааг илрүүлэх). Мэтгэлцээн үүсгэнэ. Энэ үед сурагчид мэдлэгээ хэрхэн хэрэглэж, бүтээсэн загвараа хэрхэн хэрэглэж байгааг ажиглаж болно.

Тухайлбал,

- Соронзон зүү ба цахилгаанжсан хувны үйлчлэл
(**нөлөөгөөр цахилгаанжих үйлчлэл давамгайлсан**)
- Соронзон зүү ба цахилгаан зайн үйлчлэл
(**нөлөөгөөр соронзлогдох үйлчлэл давамгайлсан**)
- Нөлөөгөөр соронзлогдох үзэгдэл ба урьдах соронзон чанарын өрсөлдөөн
(**хүчтэй соронзны нөлөөгөөр сул соронзны туйл эсрэгээр солигдох үзэгдэл**)
- Нөлөөгөөр цахилгаанжсан биеийн нөлөөгөөр “соронзон зүү” татагдах үзэгдэл
(**нөлөөгөөр цахилгаанжсан зэс юм уу хөнгөн цагаан биед төмөр зүү татагдах –нөлөө дамжих**)

Хичээлийн IV дидактик алхам

Энэ хэсэгт олж авсан мэдлэгээ цэгцлэх, цахилгаан ба соронзны шинжүүдийг илүү өндөр түвшинд жиших харьцуулах дүгнэлт гаргах, загварчлах үйл хийнэ.

Хичээлийн V дидактик алхам

Энэ хэсэгт үзсэн зүйлийг маань хаана хэрхэн хэрэглэдэг, бидний эргэн тойронд түүнийг ашигласан зүйлс хэр олон байдгийг ойлгоход, сурсан зүйлээ амьдралд хэрэглэхэд нь туслахад чиглэнэ.

Дараагийн хичээлтэй холбоотой асуудлын сэдэл үүсгэхийг хичээнэ. Тухайлбал, асаасан болон унтраасан гар утсыг соронзон зүүнд ойртуулж нөлөө үзүүлж байгаа эсэхийг харуулна (Асааж унтраадаг соронзон). Гайхалтай биш байна гэж үү. Энэ магадгүй дараагийн хичээлийн нэр “асааж унтраадаг соронзны учир” гэсэн нэртэй байх ч юм билүү?

4. Сургалтын материалын төлөвлөлт

Гарын доорх материал ашиглан сурагчдын сонирхлыг татах зорилгоор зах дээр худалддаг самбарт цаас тогтоогч дугуй шаазан соронзнууд, үлээдэг шаар, цэмбэ, гялгар уут, зэс, төмөр саваа, хуванцар саваа (сантехникийн хуванцар хоолой), соронзон зүү (зах дээр жижиг луужин худалддаг), нимгэн цаасны үртэс, нимгэн цаасаар хийсэн султан, төмрийн үртэс (дархны кабинетаас эсвэл шорооноос соронзоор татаж цуглуулж болно) гэх мэт гарын доорх материал ашиглахыг хичээлээ.

Эдгээр хэрэглэгдэхүүнийг ашиглаад үр дагавар нь мэдэгдэж байгаа боловч өөрөө харагдахгүй байгаа зүйлийг энгийн зүйл ашиглаад илрүүлэх, харьцуулах боломжийг сурагчдад олгоход чиглэнэ. Тэгээд өмнө үзсэн мэдлэгтээ тулгуурлан түүнийг илрүүлэх боломж байгааг олж харна. Энэ нь асуудлын зангилаа болж өгнө.

Тухайлбал, яагаад цахилгаан саармаг цаас цахилгаанжсан хувд татагдаж байна вэ? гэсэн асуудлыг тайлбарлана. Энд бодисын бүтэц, түүний онцлогийн тухай асуудал заавал сөхөгдөнө. Гарын доорх материал ашиглаж бодисын цахилгаан бүтцийн загварыг бүтээж түүнийг ашиглаж үзэгдлийг зөв тайлбарлахад оршино. Дээр үеийн сурах бичгүүдэд нэмэх, хасах цэгэн цэнэгийн харилцан үйлчлэлээр дүрсэлсэн байна. Мөн металлын электрон болон диэлектрикийн дипольт бүтцийн загвар оруулсан байна. Гадаадын зарим сурах бичигт кристалын бүтцийг нэмэх цэнэгэн ба сөрөг цэнэгэн үүлээр эсвэл концентрацийн градиентийн загвараар дүрсэлсэн байна. Бид энэ хичээлийн судалгаагаар биеийн бүтцийг загварчлах зорилгоор янз бүрээр шилжүүлэн байрлуулах боломжтой жижиг соронзон дээр тавьсан тэмдгээр бөөмийг төлөөлүүлэн хийсэн загвар бүтээж хичээлд туршихаар шийдлээ. Үүний онцлог тал нь сурагчид биеийн бүтцийн загварыг өөрсдөө бүтээх боломжтой юм. Цахилгаан саармаг, цахилгаанжсан, нөлөөгөөр туйлширсан биеийг энэхүү загвараар дүрслэх үйл ажиллагааг судалж болно. Төмөр самбар дээр +, - цэнэгийг дүрсэлсэн дугуй соронзнуудыг тогтооно. Бие цахилгаанжихад хэрхэн дүрслэхийг дараах зургаас үзнэ үү.



Цахилгаан саармаг

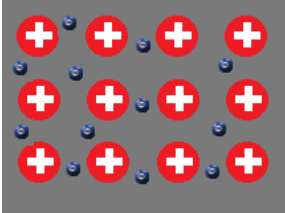
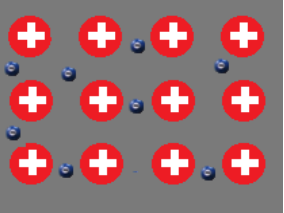
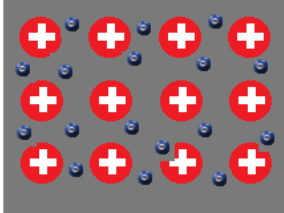
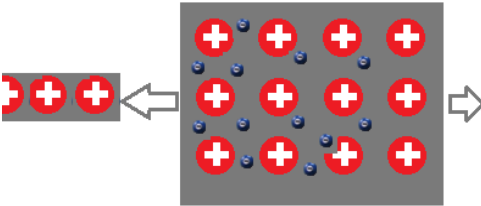
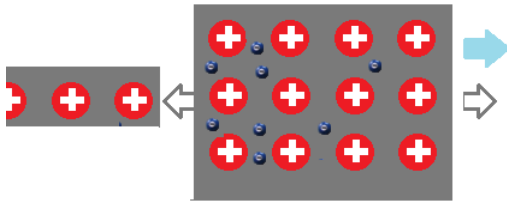
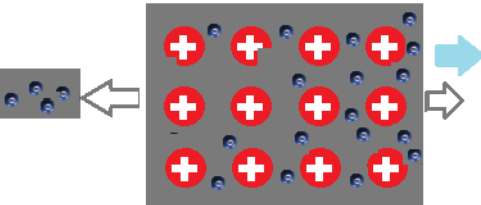
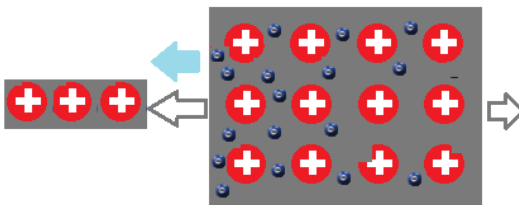


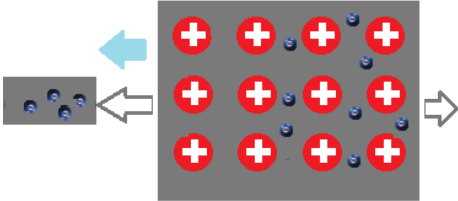
Сөрөг цэнэгтэй



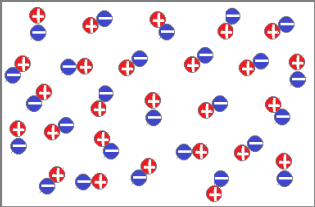
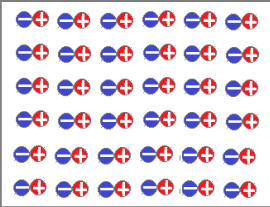
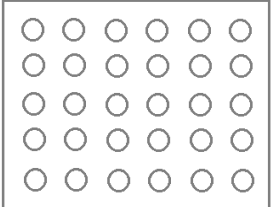
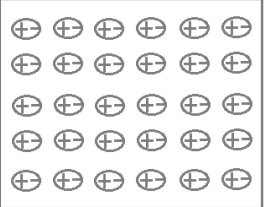
Эерэг цэнэгтэй

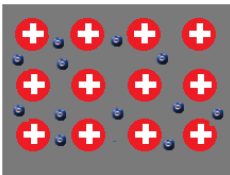
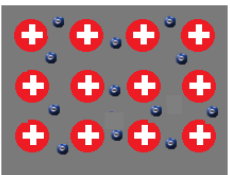
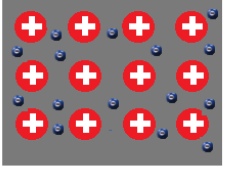
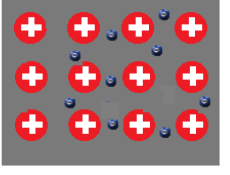
Бодисын (металлын) бүтцийг “соронзон” тогтоогчтой бөөмөөр загварчлах боломж

		
Цахилгаан саармаг бие Биеийн эерэг ба сөрөг цэнэгийн тоо тэнцүү байна	Эерэгээр цахилгаанжсан бие Бие сөрөг цэнэгийн дутагдалтай байна.	Сөргөөр цахилгаанжсан бие Бие сөрөг цэнэгийн илүүдэлтэй байна.
		
Цахилгаан саармаг биеийн (металлын) цахилгаан туйлшрал Эерэг цэнэгтэй савааны нөлөөгөөр металлын электронууд татагдаж байна. Биеийн нэг талд сөрөг цэнэгүүд нөгөө талд эерэг цэнэг давамгайлна. Татах хүч давамгайлна.	Ижил цэнэгтэй биесийн цахилгаан харилцан үйлчлэл Эерэг цэнэгтэй савааны нөлөөгөөр электронууд татагдаж байна. Түлхэх хүч давамгайлах эсэх нь илүүдэл эерэг цэнэгийн хэмжээ ба зай, биеийн шугаман хэмжээнээс хамаарна.	
		

Сөрөг цэнэгтэй биеийн нөлөөгөөр электронууд түлхэгдэж байна. Саармаг биеийн цэнэгийн туйлшралаас гадна нэмэгдэл сөрөг цэнэгийн түлхэлцэл нэмэгдэнэ. Түлхэх хүч давамгайлах эсэх нь нэмэгдэл цэнэгийн хэмжээ ба зай, биеийн шугаман хэмжээнээс хамаарна.	Эсрэг цэнэгтэй биеийн цахилгаан харилцан үйлчлэл Эерэг цэнэгтэй савааны нөлөөгөөр электронууд татагдаж байна. Саармаг биеийн цэнэгийн туйлшралаас гадна нэмэгдэл сөрөг цэнэгийн таталцал нэмэгдэнэ. Таталцах хүч давамгайлна.
	Сөрөг цэнэгтэй савааны нөлөөгөөр электронууд түлхэгдэж байна. Саармаг биеийн цэнэгийн туйлшралаас гадна нэмэгдэл эерэг цэнэгийн таталцал нэмэгдэнэ. Таталцах хүч давамгайлна.

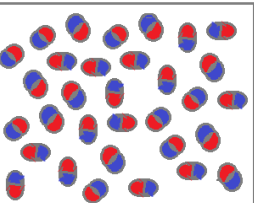
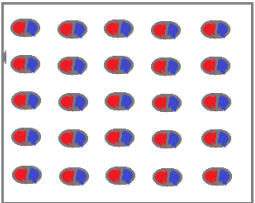
Диэлектрикийн бүтцийг загварчлахдаа дугуй “соронзон” дээрээ эерэг сөрөг цэнэгтэй хос (диполь) байрлуулна. Тэгээд түүний чиглэл байрлалыг цахилгаан оронтой, оронгүй тохиолдолд байрлуулахыг санал болгоно.

			
Диэлектрикийн дипольт бүтэц	Диэлектрикийн туйлшрал	Туйлгүй молекулт диэлектрик	Туйлгүй молекулт диэлектрикийн туйлшрал

“Үрэлтээр” бие цахилгаанжих үзэгдлийн загвар			
хув  электрон нэгтгэх чадвар сайтай	ноос  электрон нэгтгэх чадвар сул	хув  шүргэлцүүлсний дараа сөргөөр цэнэглэгдэнэ	ноос  электроноо алдаж эерэгээр цэнэглэгдэнэ
Бие бүхэн электрон татах чадвараараа харилцан адилгүй байдаг.		Хоёр өөр биеийг шүргэлцүүлж үрсний дараа электрон татах чадвар сайтай нь нөгөө биеэсээ хэсэг электроныг булааж сөргөөр цэнэглэгдэнэ, нөгөө бие эерэгээр цэнэглэгдэнэ	

Соронзны бүтцийг “соронзон” тогтоогчтой бөөмөөр загварчлах боломж

“Соронзон” дээрээ эгэл соронзонг байгуулж өгснөөр металлын соронзон бүтцийг загварчлах боломжтой.

	Төмрийн домен бүтэц		Төмрийн соронзон туйлшрал
---	---------------------	--	---------------------------

Цаашид кристаллын эвдрэл, хагас дамжуулагчийн бүтэц, хийн молекул бүтэц гэх мэт хөдөлгөөнгүй зургаар илэрхийлж болох бөөмөн загварыг соронзонг ашиглаж сурагчдаар бүтээлгэх боломжтой юм. Иймд “соронзон” бөөмийг олон зорилгоор хөгжүүлэн ашиглах боломжтой хэрэглэгдэхүүн тул бид “соронзон” тогтоогчтой бөөмөн загварыг хичээлд ашиглахыг санал болгож байна. Хичээлд хэрэглэх жижиг соронзон, соронзон зүүг зах дээрээс худалдаж авах бүрэн боломжтой.

5. Дэмжих ба оношлох үйлийн төлөвлөлт

Бид хичээлийн асуудал бүхэнд болон сурагчдын сэтгэлгээний явц, гүнзгийрлийг ажиглах ажлын хуудас бэлтгэсэн. Сурагчид өөрийн бодолдоо итгэлтэй, итгэлгүй байсан ч гэсэн санаагаа ажлын хуудаст бичих ёстой. Мөн бусдын ярианаас олж авсан санаагаа тэмдэглэнэ. Энэ нь сурагчдад хэлэлцүүлгийн үед өөрийн санааг зохион байгуулах цэгцлэх гүнзгийрүүлэх боломж олгох болно. Нөгөө талаас энэ нь тухайн зүйлийн талаарх саналын бичгэн баталгаа болж үлдэнэ. Багш самбарт хэлэлцэгдэж байгаа асуудлыг схемчилж холбоог гаргахад нь тус болохоор бичиглэл хийнэ. Бид туршилтын үед сурагчдын гайхшрах түүнийгээ гүнзгийрүүлэн ойлгоод хүүхдийн царайд илрэх тэрхүү баяр бахдалыг харахыг хүсэж байна. Энэ хичээл багаар ажиллуулах, баг хоорондын үйл ажиллагааг дэмжихэд чиглэгдэж байгаа учир сурагч бүрийн бодлыг гүнзгийрүүлэхэд тусалж, бусад сурагчдад өөрийн санаа бодлыг дамжуулан, нэгдсэн дүгнэлтэнд хүрч чадна гэж бодож байна.

6. Суралцах үйл ажиллагааны төлөвлөлт

Хүүхдүүдийг 3-4 гишүүнтэй багт хуваана. Багуудын хийсэн зүйлийг бусдад нь танилцуулах үйл ажиллагаа явуулах учраас тэдгээрийн чадварыг ойролцоо байх нь дээр гэж үзсэн. Багуудын түвшин хэт ялгаатай байвал даалгаврыг гүйцэтгэх хугацаа болон хийсэн зүйлийн хооронд хэт их ялгаа үүсэж баг хоорондын үйл ажиллагаанд сөргөөр нөлөөлж болзошгүй гэж үзлээ. Багуудыг бие биедээ үр дүнгээ хэлэлцэх, алдаа ба дэвшилттэй талыг олох замаар нэгдсэн шийдвэр гаргахад нь дэмжлэг үзүүлэх, чиглүүлэхээр төлөвлөв. Даалгавраа зөв гүйцэтгэсэн багийг бусад багийн ярьсны дараа сүүлдэж яриулах арга хэрэглэнэ.

7. Хичээлийн үнэлгээ

- Өгөгдсөн зүйлсийг ашиглан туршилт явуулж буй байдал
- Ажлын хуудаст бичсэн зүйлийн агуулга, уялдаа
- Асуудалд макро ба микро талаас нь хандах байдал
- Багаараа хамтран ажиллаж, асуудлаа хэрхэн хамтдаа шийдвэрлэж байгаа байдал
- Өөрийн санаа бодлыг илэрхийлж буй байдал
- Асуудлыг эргэцүүлж буй байдал, гаргаж буй таамаглал, үндэслэл

1. Цахилгаанжих, соронзон үзэгдлийг бодисын бүтэцтэй холбож чадах болов уу?
2. Санал бодлоо нөхөдтэйгээ солилцох замаар өөрийн бодол эргэцүүллийг гүнзгийрүүлж чадах хүүхэд гарах болов уу?
3. Сурагчид туршилтыг гүйцэтгэх үедээ хоршин ажиллаж аюулгүй байдлыг хангаж ажиллаж чадах болов уу?
4. Бидний санаачлан боловсруулсан бөөмөн загвар бодисын бүтцийн тухай зөв төсөөллийг бүтээхэд хувь нэмэр болж чадах болов уу?
5. Хамтран санал бодлоо нэгтгэн тодорхой дүгнэлтэд хүрч чадах болов уу?
6. Шинэ асуудалтай өмнөх мэдлэгээ үр ашигтай холбож чадах болов уу?

Хэрэглэгдэхүүн: Баг тус бүрд дугаартай том хайрцагт хийсэн төмрийн үртэс, луужин 3, соронзон 3, хуванцар саваа, цэмбэ, нимгэн цаасны үртэс, үлээдэг шаар, самбарын үзэг, ажлын хуудас, картон цаас (үртэс тараах), бодисын бүтцийг дүрслэхэд ашиглах төмөр самбар ба “соронзон” тогтоогчтой бөөмүүд.

(Ажиглагчдад харахад нь зохимжтой төдийгүй, баг хоорондын мэтгэлцээнийг дэмжих үүднээс ажлын хуудсыг том цаасан дээр хийхээр шийдсэн)

Аргазүй: Хоорондоо төстэй, гэхдээ зарчмын ялгаатай хоёр үзэгдлийг туршлагаар судалж аналогийн арга ашиглан харьцуулан жиших, харилцан ярилцах замаар асуудлын элементарыг ялгана. Энд цахилгаанжсан биесийн харилцан үйлчлэл болон соронзны харилцан үйлчлэлийн асуудлаар өмнөх төсөөлөл ба туршлагын баримтын хооронд танин мэдэхүйн зөрчил үүсгэж, асуудлыг баг дотроо болон баг хооронд тунгаан хэлэлцэх замаар асуудлын гоцгоог олж тогтооход чиглэнэ. Мөн бодисын бөөмөн бүтцийг загварчлах, хэлэлцэх боломж олгоно.

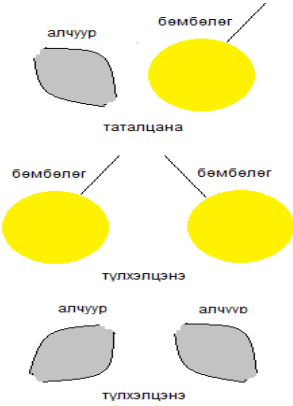
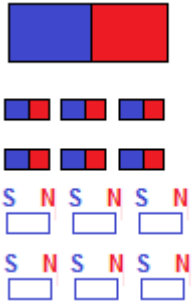
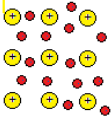
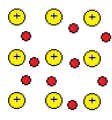
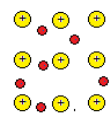
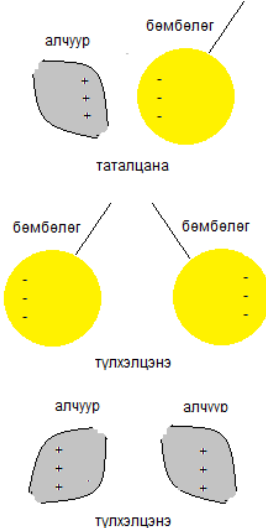
8. Нэгж хичээлийн төлөвлөлт

Хичээл № 2.1

Ээлжит хичээл: Цахилгаан ба соронзон үйлчлэл ижил үү?

Суралцахуйн үйл ажиллагаа		Анхаарах зүйл, дидактик алхам
Багшийн үйл ажиллагааны чиглэл	Сурагчдын үйл ажиллагаа, үйл гарч болзошгүй үйлдэл	
Эхлэл (4 мин)		
Туршилт №1. Баг урьдчилан үлээсэн шаарыг хананд цахилгаажуулж тогтоосон байна. Мөн төмөр самбарт соронзонд бэхэлсэн “... ” гэсэн бичиг тогтоосон байна. Та нар өгсөн зүйлийг ашиглаад үүнийг дуурайж хийж чадах уу? Хэрэглэгдэхүүнтэй сагс тарааж өгнө.	Таамаглал дэвшүүлнэ. Туршилтыг хийнэ.	Сэдэл үүсгэх Хийж байгаа үйлдлийг ажиглана.
I алхам. Асуудал дэвшүүлэх (7 мин)		Хэрэглэж буй үг хэллэгийг тандах
Ажлын хуудас №1 (хавсралт №1)–ийг уншиж багаараа ажиллахыг хүснэ. №1 туршилтын ажлын хуудсыг уншуулж, анхаарах зүйлийг, хэрхэн ажиллахыг тодруулж хэлж өгнө. Хэлэх гээд байгаа санаагаа тодруулахад нь тусална. Хариултын гол зүйлийг самбарт товч бичнэ. Эдгээр үзэгдлийн ижил ба ялгаатай талыг өнөөдрийн судлах асуудлын гол сэдвээр болгож ашиглана.	Үр дүнгээ багаараа ярьж ажлын хуудсыг бөглөнө. Юу ажиглав? Уг үзэгдэл юутай холбоотой гэж бодож байна вэ? Шалтгааныг тайлбарлана уу? гэсэн асуултад тохиолдол тус бүрээр хариулж багийн үзэл бодлоо ярина. Багшийн асуултад багаараа ярилцаад хариулна.	Соронзон ба цахилгаан харилцан үйлчлэлийн талаар ямар мэдлэгтэй байгаа талаар мэдээлэл олж авахад чиглэнэ. Зааврын дагуу ажиллаж байгаа эсэхийг хянаж зөвлөнө. Хариултын байдлаас асуух дараалал, хөтлөх тактикаа сонгоно, боловсруулна.
II алхам. Асуудлыг нарийвчлан судлах (35 мин)		
Ажиглалтаас судлах асуудлын чигийг тогтоох. Сурагчдын хариултаас хамаарч 4-р хүснэгтийн А, В, С хувилбарын аль нэгээр нь юм уу, хосолсон хувилбараар хичээлийг цааш үргэлжлүүлнэ.	Үлээсэн шаарыг үсэндээ үрэхэд шаар соронзлогдоно. Шаар соронзон хүчээр хананд тогтож байгаа. Шаар үрэлтийн хүчээр тогтож байна. Зүг чиг ба соронзон зүүний чигийн хооронд холбоо тогтооно.	Багуудын гаргасан асуулт, саналыг самбарт бичиж, холбон хичээлээр судлах гол асуудлыг гаргана. Хичээлийн урьдчилсан нэр гаргана.

А хувилбар: Туршилт 1.1. Соронзон зүүг дангаар нь тавьж зүүний чиглэлийг ажиглана. Өөрсдийнхөө болон нөхдийнхөө соронзон зүү хаашаа зааж байгааг ажиглана. Зүг чигтэй соронзон зүүний заалтыг холбоно. Туршилт 1.2. Жижиг дугуй соронзон ба соронзон зүүний таталцал түлхэлцлийг ажиглуулна. Зүүний улаан тэмдэгтэй үзүүртэй түлхэлцэж байгаа соронзны талыг олж дээр нь тэмдэг тавихыг хүснэ. Өөр дугуй соронзонгоор мөн ийм үйлдлийг хийж тэмдэг тавина. Дараа нь хоёр дугуй соронзны талуудын харилцан үйлчлэлийг ажиглана. Соронзны талуудын онцлогийн талаар дүгнэлт хийнэ. Соронзон зүүний хойд зүг рүү чиглэж байгаа үзүүрт ямар нэр өгөх талаар ярилцаж болно. Соронзны туйлын талаар ойлголт өгнө. Нэмж соронзны татах хүч хаанаа их бага байгааг төмрийн үртэс, бичгийн хавчаар зэргээр турших даалгавар өгч болно. Туршилт 1.3. Соронзон ямар бодист үйлчлэл үзүүлж байгааг туршиж шалгах даалгавар өгнө. Соронзон чанартай (ферро), соронзон чанар багатай (диа, пара) бодисыг ялгуулна. Багуудын туршилтын ижил ба ялгаатай талыг нарийвчлан судлуулна, хэлэлцүүлнэ.	Хойд зүг рүү улаан тэмдэгтэй үзүүрээрээ чиглэж байгааг тэмдэглэнэ. Зүүндээ соронзонг ойртуулж зүүний хазайлтыг ажиглана. түлхэлцэнэ тэмдэг тавих түлхэлцэнэ ? ? ? Зурагт үзүүлсэн туршилтыг хийж ажиглалтаа тэмдэглэнэ, ярилцана. Ойлголтоо нэгтгэнэ. Соронзон төмөр, зэс, хөнгөн цагаан, хуванцар, цаас, модон гэх мэт янз бүрийн материалтай хэрхэн үйлчилж байгааг судална. <table><tr><td>Соронзонд татагдах</td><td>Соронзонд татагдахгүй</td></tr><tr><td>төмөр</td><td>мод</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Соронзонд татагдах	Соронзонд татагдахгүй	төмөр	мод			Булган аймагт хичээлд оролцсон сурагчид цахилгаан соронзон хоёрыг ялгахгүй байсан учир А хувилбараар хичээлийг явуулахаар шийдсэн болно. Энэ хэсэгт соронзны туйлын талаар бэлэн мэдээлэл өгөхгүй соронзонд өвөрмөц хоёр тал байгааг олж туршлагаар олж мэдэх мэдлэг бүтээж байна. Соронзон зүүний хойд зүг заадаг талыг (улаанаар) ялгаж тэмдэглэснээр соронзонд хоёр тал нь байгааг туршлагаар мэдэж авах болно. Эдгээр туршилт хэдийгээр байгаль шинжлэлийн хичээл, 7-р ангийн физикийн хичээлээр эзэмшигдсэн байх ёстой боловч бодит байдалд тийм биш байсан учир давтан хийж байгаа юм. Төмөр яагаад хүчтэй соронзон шинжтэй байдаг талаар асуудал дэвшүүлбэл түүнийг дэмжиж дараагийн судлах зүйлийг сэжүүр болгож авах хэрэгтэй. Гэхдээ ферро гэх мэт хэллэг орох болоогүй шүү.
Соронзонд татагдах	Соронзонд татагдахгүй							
төмөр	мод							
Туршилт 2.1. Хооронд нь үрсэн хоёр биеийн үйлчлэлийг ажиглах даалгавар өгнө. Соронзны үйлчлэлээс ямар ялгаатай байгаад анхаарлыг төвлөрүүлнэ. Хос туйл байгаа эсэхийг ажиглуулна. Туршилт 2.2. Хоёр шаар (хоёр алчуур) хэрхэн харилцан үйлчлэх талаар таамаглал дэвшүүлэхийг санал болгоно. Таамаглалаа туршлагаар судлах даалгавар өгнө. Багуудын туршилтын ижил ба ялгаатай талыг нарийвчлан судлуулна, хэлэлцүүлнэ.	Туршилтаар хуванцар бие гялгар уутыг хооронд нь үрэхэд таталцаж байгааг ажиглана. Энэ үйлчлэл соронзон үйлчлэл мөн эсэхийг нягтална. Хэлэлцэнэ. Үрсэн хоёр бие харилцан таталцах чанартай болсныг илрүүлнэ.	Эндээс соронзлогдсон биеэс зарчмын ялгаа ажиглахад чиглүүлнэ. Соронзон хоёр туйлтай тэр нь хамт байдаг бол энэ тохиолдолд үрсэн хоёр бие харилцан эсрэг чанартай болж байгаад анхаарлыг төвлөрүүлнэ. Үрэх, эсрэг чанар, цэнэг, цахилгаан, түйл						

Соронзон үрээгүй шаар, цаасыг татахгүй байгааг ажиглуулна. Эндээс соронзон үйлчлэл биш юм байна гэсэн санаанд хүргэхийг хичээнэ. Цахилгаанжих, тог гэсэн санааг дэмжинэ.		биш гэсэн санааг чиглүүлж хөтөлнө. Ядаж салдаг туйлтай соронзон, өөр чанартай соронзон гэсэн санаа ч гарч болох юм.
Хичээл № 2.2 Ээлжит хичээл: Бодисын цахилгаан ба соронзон загвар I алхам. Асуудлыг нарийвчлан судлах (20 мин)		
Туршилт №1.4 (10 мин) Соронзны бүтцийг загварчилъя. Хоёр ба түүнээс дээш тооны жижиг дугуй соронзонг цуваагаар нийлүүлж нэгэн бүхэл соронзон болж байгаа эсэхийг турших даалгавар өгнө. Соронзонг хуваахын тулд заавал нүдэж эвдэх хэрэггүй, салангид соронзонг хуваасны үр дүн гэж ойлгож болохыг сануулна.	Цуваагаар байрлуулсан соронзонгууд нэгэн бүхэл соронзон болж байгаа эсэхийг судална. Загварчилж зурна. 	Дундах ба захын туйлууд яаж байгааг сайтар анхааруулна. Бөөмөн загварчлалын нэгэн тохиолдлыг сурагчид бүтээж байгааг анхаарна уу.
Туршилт №2.3 (10 мин) Цахилгаанжих үзэгдлийг нарийвчлан судалъя. Бие эерэг ба сөрөг цэнэгээс тогтдог тухай мэдээлэл өгнө. Цахилгаан саармаг биеийн хувьд эерэг, сөрөг цэнэгийн тоо тэнцүү. Цахилгаанжвал тэнцүү биш болох тухай мэдээлэл өгнө.  сөрөгөөр цахилгаанжсан  саармаг (цахилгаанжаагүй)  эерэгээр цахилгаанжсан Бодисыг цахилгаан цэнэгийн үүднээс загварчлах ажиллагааг удирдана.	 Авсан мэдээлэл дээрээ түшиглэж саармаг болон цахилгаанжсан биеийг загварчлан дүрслэх, харилцан үйлчлэлийг илэрхийлэхийг эрмэлзэнэ.	Атомын бүтцийн тухай мэдээлэл өгч болно. Электрон нэг биеэс нөгөөд шилжихэд цэнэгийн тэнцвэр алдагддаг. Цахилгаанжихын үндэс нь бодисын бүтцийн онцлогт байгааг анхааруулна. Гэхдээ 8-р ангийн хувьд бодисын бүтцийн асуудал зайлшгүй үзэх ёстой зүйл биш.

II алхам. Бодис бүхэн цахилгаан болон соронзон шинжтэй (40 мин)

Нөлөөгөөр цахилгаанжих, соронзлогдох үзэгдлийг загварчлах, туршилтыг үр дүнг тайлбарлах

Таамаглал дэвшүүлэх, туршилтын үр дүнд илэрхийлэхүйц загвар бүтээх:

Бөөмөн загварыг нөлөөгөөр цахилгаанжих, соронзлогдох үзэгдэлд гүнзгийрүүлэн хэрэглэхэд чиглэнэ.

Туршилт 2.4: (10 мин)

Цахилгаанжсан саваа яагаад саармаг цаасыг татаж байна вэ?

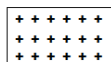
Цаасны цахилгаан бүтцийн загварыг гаргах үйл ажиллагааг удирдана.

Янз бүрийн загвар гарах боломж бий.

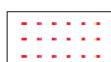
- Диполь маягийн (ионы шилжилт)
 - металл маягийн (электроны шилжилт),
 - хүндийн төвийн шилжилт маягийн,
 - нягтын градиент хэлбэрийн
 - цэнэгийн шилжилтийг өнгөт пленкийн шилжилтээр дүрсэлсэн
 - хүүхэлдэйн загвар (хоёр өөр өнгийн хувцастай, тэмдэгтэй)
- Эдгээрээс соронзон дээр суурилуулсан бөөмөн загварыг цааш хэрэглэнэ.

Багууд өөрсдийн саналыг, загварыг дэвшүүлнэ.

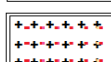
Дүрсэлсэн зургуудыг сайжруулах замаар бодит зүйлд ойртсон, тайлбарлаж болохуйц, зөрчил багатай загварыг хамтран бүтээнэ.



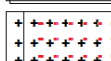
нэмэх цэнэгэн үүл



хасах цэнэгэн үүл

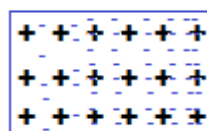


саармаг бие



туйлширсан бие

Цэнэгийн хүндийн төвийн шилжилтийн загвар



Нягтын өөрчлөлтийн загвар

Сурагчдаас гарч болзошгүй өрөөсгөл хариултууд:

- Саваа цэнэгтэй учраас цаасыг татна.
- Цаас савааны эсрэг цэнэгтэй учраас саваанд татагдана.
- Саваа соронзон хүчээр татна (гэхдээ энэ хариулт харьцангуй багасна гэж бодож байна).

Туслах үүднээс бодисын цахилгаан бүтцийн өмнөх загваруудыг өлгөсөн байна. Логик холбоог анхаарч чиглүүлнэ. Самбарт тэмдэглэл хөтөлнө.

Туршилт 1.5: (15 мин) Соронзон яагаад төмрийг татаж байна вэ? Учрыг бодисын бүтцийн загвараа ашиглан тайлбарлахыг хүснэ. <u>Холбоос:</u> Соронзон биет – олон зүгширсэн жижиг соронзонгоос тогтоно. ↓ Соронзон биет төмрөөс тогтоно. ↓ Соронзонгүй байсан төмөр соронзонд татагдаж байна. ↓ Тэгвэл соронзонд татагдаж байгаа төмөр ямар бүтэцтэй болсон бэ? Дээр асуудлыг шийдсэний дараа төмөр соронзлогдоогүй байхдаа ямар бүтэцтэй байсан бэ? Гэсэн асуудлыг тавина. Төмөр угаасаа жижиг соронзонгуудаас тогтдог юм бол соронзлогдоогүй үед эдгээр нь яаж байрласан болохоор нийлээд соронзон чанаргүй болсон байх вэ? Нөлөөгөөр цахилгаанжих ба соронзлогдох үзэгдлийн харьцуулалт хийнэ. (5 мин)	Төмрийн домен бүтцийн загвар Эмх замбараагүй байрлалтай жижиг соронзонгууд (домен)-ыг зурах Төмрийн доменуудын зураг Эмх замбараагүй байрласан Гадны орны нөлөөгөөр туйлширсан доменуудыг загварчлан дүрслэх оролдлого хийнэ. Төмрийн доменуудын зураг Эмх замбараагүй байрласан Ухагдахууны сүлжээ: соронзон бол төмөр ↓ Эгэл соронзон ? Соронзлогдсон төмрийн бүтэц? ↓ Соронзлогдоогүй төмрийн бүтэц? Соронзлогдоогүй төмрийн бүтэц?	Төмөр угаасаа жижиг соронзонгуудаас үүсдэг байх гэсэн таамаглалд хэрхэн хүрэх вэ? Сэжүүр: Соронзон биет олон жижиг эмх цэгцтэй байрласан соронзонгоос тогтдог гэдгийг таамаглаж болно. Туршлагаар дөхүүлж болно. Соронзон ч гэсэн төмөр учраас төмөр ч гэсэн соронзонтой болохдоо ийм бүтэцтэй болдог байх. Соронзонгүй төмөр ямар байх бол? Нотолгоо болгож төмрийн домен бүтцийн фото зураг үзүүлж болно. (сурах бичигт оруулах) Бүтцийн талаар таамаглал дэвшүүлж болох юм
Ээлжит хичээлийг дүгнэх (4 мин)		
Цааш юуг гүнзгийрүүлж судлахыг хүсэж байгааг тодруулах (2 мин)	Саналаа нэгтгэх, илэрхийлэх	Хүслээ илэрхийлэх
Хичээлийн тухай саналын хуудас тарааж бөглүүлэх (2 мин)	Хуудас ажиллах, саналаа илэрхийлэх	Чөлөөтэй бичихийг зөвлөх Энэ хэсэгт ажиглагчид байх шаардлагагүй. Жич: Хичээлийг цааш үргэлжлүүлэхийг хүсвэл энэ хэсгийг алгасна.

Хичээл № 2.3 Ээлжит хичээл: Цахилгаан шинж үү, эсвэл соронзон шинж үү? (40 мин)		
Тухайн үзэгдэлд бодисын ямар шинж давамгайлж байгааг олж тогтоох, загварчлахад чиглэнэ.		
Мэдлэгийн гүнзгийрлийг шалгахад чиглэсэн сорих туршилтууд Туршилт 3.1 -соронзон зүү ба цахилгаанжсан хувны үйлчлэл (нөлөөгөөр цахилгаанжих үйлчлэл давамгайлсан) Туршилт 3.2 -соронзон зүү ба цахилгаан зайн үйлчлэл (нөлөөгөөр соронзлогдох үйлчлэл давамгайлсан) Туршилт 3.3 -нөлөөгөөр соронзлогдох үзэгдэл ба урьдах соронзон чанарын өрсөлдөөн (хүчтэй соронзны нөлөөгөөр сул соронзны туйл эсрэгээр солигдох үзэгдэл) Туршилт 3.4 -Нөлөөгөөр цахилгаанжсан биеийн нөлөөгөөр “соронзон зүү” татагдах үзэгдэл (нөлөөгөөр цахилгаанжсан зэс юм уу хөнгөн цагаан биед төмөр зүү татагдах –нөлөө дамжих)	Эдгээр туршилтуудыг сурагчдад үзүүлнэ. Сурагчид давтан хийж багаар хэлэлцэн тайлбар өгнө. Таамаглал дэвшүүлж үндэслэлээ бичнэ. Бодисын бүтцийг загварчлан зурна.	Цахилгаан ба соронзон үзэгдэл холилдсон, мөн анхны төлөв ба гадны нөлөө хоёрын өрсөлдөөнийг үзүүлсэн туршилтад мэдлэгээ хэрхэн хэрэглэхийг шалгахад чиглэнэ.

2.3 Физикийн хичээлийн хэлэлцүүлэг, аргачлал, жишээ

Судалгаат хичээлийг сургуулийн захиргаанаас хичээлийн жилийн эхэнд урьдчилсан график гаргаж энэ жилд хэн хэн ямар сэдвээр судалгаат хичээл явуулах талаар урьдчилан төлөвлөж бэлтгэл хийвэл сайн.

Нээлттэй хичээлээс судалгаанд суурилсан судалгаат хичээлийн гол ялгаа нь хичээлд оролцсон бүх багш шинийг сураад нэгийг бодоод, хичээлдээ хэрэглэх санаа бодолтой гардаг оршдог.

Иймд тухайн, хичээлийг хөтлөх багш өөрийнхөө хичээлээр юуг ажиглуулж судлуулах гээд байгаагаа, ажиглагч багш уг хичээлийн чухам юуг ажиглаж судлах гээд байгааг сайтар төлөвлөсөн байх шаардлагатай болдог.

Хичээлийн үед сурагчид багаар хэрхэн ажиллаж байгааг, баг хоорондын үйл ажиллагааг, мэдлэг бүтээх процессыг, сурагчдын хэрэглэж буй үг хэллэгийг, багшийн үзүүлж буй туршилт, асуулт даалгавар зорилгоо хэр хангаж, сурагчдын бие даасан бүтээлч үйл ажиллагааг хөтөлж чадаж байгаа эсэх гэх мэтээр хичээлийг олон талаас нь ажиглахаар төлөвлөдөг. Гэхдээ бүхнийг биш, хамгийн голыг нь бусад хүчин зүйлтэй холбож ажиглавал өгөөжтэй болно.

Нэг багш ажилалт хийхэд бэрхшээлтэй байдаг, олж харж чадахгүй анзаарахгүй зүйл их гардаг учраас олуулаа нийлж, туршлагатай хүмүүсээр өөрийнхөө хичээлийг ажиглуулж зөвлөгөө авах нь нэн чухал байдаг.

Сурагчдын үйл ажиллагааг бүхэлд нь, хэсгээр нь, ганцаарчилж ажиглаж болно. Ажиглалт хийхдээ багшийн үйл ажиллагаатай холбож ажиглах хэрэгтэй.

Бүх ажиглагч цаг, асуулт бичээд ижил зүйл тэмдэглээд байх шаардлагагүй. Мөн хичээлийн ард эгнэж суучаад багшийг хэл яриа, дуу хоолой, хөдөлгөөн, цаг ашиглалт, тавьж буй асуултыг ажиглаад байх нь явуургүй гэдгийг санаарай.

Бид хичээлд орохын өмнө хичээлд суух багш нартайгаа хамтарч хичээлийн төлөвлөгөө боловсруулаад дараа нь нэгийгээ сонгож, сугалаа сугалж ч болох юм хичээл заалгасан. Гэхдээ өөрийн сургууль дээрээ судалгаат хичээлийн үед нэг удаагийн шоу үзүүлбэрийг биш, урт хугацааны дидактик үйл ажиллагааны үр дүн, багшийн өөрийн гэсэн арга зүйгээс суралцах гэж, бусдад дэлгэрүүлэх гэж, арга зүйгээ сайжруулж зөвлөгөө авах гэж хэлэлцүүлэгтэй хичээл явуулах нь нэн чухал.

Хичээлийн ажиглалтад оролцож байгаа багш нар бүгд өөр өөрийн үүрэгтэй байдаг.

Хэлэлцүүлэг хөтлөгч: Багшийн баруун гарын туслахаар ажиллана. Сургуулийн удирдлагатай холбох, мэдээлэл, зар түгээх, хичээлд суух багш нарт хичээлийн тухай танилцуулах, ажиглалтыг зохион байгуулалттай явуулах үйл ажиллагааг хөтлөх, хэлэлцүүлгийг сэдвээсээ

халихгүй гол асуудалд төвлөрүүлж хөтлөх, хэлэлцүүлгийн протокол хөтлүүлэх, хэлэлцүүлгийн дараа саналыг нэгтгэх гэх мэтээр багшид гол туслах үүрэг гүйцэтгэнэ.

Хичээл хөтлөх багш: Хичээлийн ажиглалтад хэрэгтэй бүхий л мэдээллийг бэлтгэж (өмнөх жишээнээс үзнэ үү) хувилж олшруулсан байна. Өөрийн аргын онцлог талыг харуулсан судалгааны материал бэлтгэсэн байвал сайн. Хичээлийн бүхий л бэлтгэлийг зөвлөх багштай хамтарч боловсруулж бэлтгэнэ.

Хичээлийхээ танилцуулгыг хичээлийн өмнө ба дараа нь хийнэ. Хэлэлцүүлгийн үед өөрийн өвөрмөц аргынхаа тухай, өнөөдрийн хичээлийн үр дүн, ямар ололт, алдаа гарсан тухайгаа нээлттэй ярьж, асуултад хариулж, бусдын санал зөвлөгөөнийг сонсож авах гээхийн ухаанаар хандаж хариулт өгнө.

Сургуулийн удирдлага: Хичээлийн гол зохион байгуулалт, санхүүгийн асуудал, багш нарыг хамруулах, хэлэлцүүлгээс гарсан гол санаа, баримтыг ажилдаа тусгах, хэлэлцүүлгийн материалыг түгээх, хэвлүүлэх сайжруулахад нь туслах зэрэг үүрэг хүлээнэ.

Зөвлөх багш: Голчлон маш туршлагатай багш нар байдаг. Японд олон жил ажилласан туршлагатай арга зүйчдээс гадна их сургуулийн мэргэжлийн дидактикчид захиалгаар ажилладаг. Хичээлийн хэлэлцүүлгийн төгсгөлд дидактикийн болон, шинжлэх ухааны үүднээс ерөнхийлж дүгнэлт өгдөг.

Ажиглагч багш: Хичээлд ажиглалт хийхийн өмнө хичээлийн төлөвлөгөөтэй сайтар танилцсан байх шаардлагатай. Өөрийн сонирхсон чиглэлээр, эсвэл тодорхой даалгаврын дагуу ажиглалт хийж ажигласан зүйлээ бусад багш нарын ажиглалттай холбож ярина. Дандаа магтаад, эсвэл шүүмжлээд байх нь онцгүй. Харин би хичээлийг явуулсан бол ингэх байсан гэх мэтээр сайжруулах бодитой саналыг дэвшүүлж хэлэлцүүлэгт оролцоно.

Хэлэлцүүлгийн дараа хичээлийг дахин сайжруулах төлөвлөгөө боловсруулах ажлыг хамтарч хийдэг.

2.3.1 “Гүйдэлтэй дамжуулагчийн үүсгэх соронзон орон” сэдвийг сайжруулсан кирриклүм Бүлэг сэдэв №2: Соронзон орон

Хичээл 2.4-2.6: Гүйдэлтэй дамжуулагчийн үүсгэх соронзон орон

Хичээл заах анги : Ирээдүй цогцолборын 8-ийн “б” анги

Анги зохион байгуулалт : Багаар

Хичээлийн агуулга: ЕБС-ийн “Физик II 2010” номны 109 – 110-р хуудасны агуулга

1. Хичээлийн зорилго: Дамжуулагчаар гүйдэл гүйлгэхэд соронзон орон үүсдэг болохыг илрүүлэх, орны төрх байдлыг ажиглах туршилтыг сэдэж олох, соронзон орны төрх, чиг, хэмжээ юунаас хэрхэн хамаарч байгааг хэлэлцэж судлах боломжийг сурагчдад олгоно.

Дараах зүйлсийг мэдрэхэд чиглэнэ.

- Дамжуулагчаар гүйдэл гүйлгэхэд түүний эргэн тойронд соронзон орон үүсдэг.
- Соронзон зүүний тусламжтайгаар түүнийг илрүүлж болно.
- Үүссэн орны чигийг гүйдлийн чигээс хамааруулан судлах
- Орны хэмжээ, төрх байдлыг гүйдлийн хэмжээ, гүйдэл гүйх утасны хэлбэртэй холбож таамаглал дэвшүүлэх, туршилтыг төлөвлөх, явуулах судлах (2 –р цагт шилжсэн)
- Орны чигийг тодорхой дүрмээр олдог болохыг ойлгох (2-р цагт шилжсэн)
- Дугуй ороомгийн орчим үүсэх соронзон орныг ажиглах

2. Судлах зүйл

Хүүхдүүд өдөр тутмын амьдралдаа гүйдлийн соронзон шинж дээр үндэслэн зохиогдсон хэрэгслийг ажиллах зарчмыг нь ухаарахгүйгээр өргөнөөр хэрэглэж байдаг. Эдгээрийг ихэвчлэн амьдралаас олж авсан дадлага туршлага дээрээ тулгуурлан ажиллуулдаг. Сурагчид дамжуулагчийн орчим дахь соронзон орныг судалснаар тэдгээрийг ашиглахад мэдлэгээ хэрэглэж чадна гэж бид үзэж байна.

Түүнчлэн багт хуваагдаж, хамтран ажиллах замаар тавьсан зорилгодоо хүрч чадах болно. Өгөгдсөн даалгаврыг гүйцэтгэх явцад тухайн хүүхэд багийнхаа хүүхдүүдтэй хамтран өөрийн санаа бодлыг нэгтгэн нөхдийн гаргасан санаан дээр тулгуурлан өөрийнхөө анхны бодлыг улам нарийвчлан илэрхийлэх болно. Энэ үйл явц хэрхэн явагдахыг энэ хичээлээр харуулахыг зорьж байгаа юм.

Хэрэглэгдэхүүн: Баг тус бүрд төмрийн үртэс, дэлгэц цаас, цахилгаан зай 3 ш, луужингууд, дамжуулагч утас, шулуун дамжуулагч, ороомог, гар хийцийн унтраалга, цагаан самбар, самбарын үзэг (Сүүлийн хоёрыг хэрэглэхэд сурагчид бэлэн биш байсан учир дэвтэр дээрээ эхэлж бичих, дараа нь том цаасан дээр нэгтгэж бичихээр тогтсон)

Аргазүй: Хялбар туршилтаар асуудал дэвшүүлж, сурагчдын мэддэг зүйл дээр нь тулгуурлан ажигласан зүйлийн тухай тэдний яриа санаа бодлыг дэмжих замаар хамтран бяцхан нээлт хийнэ.

1. Асуудлын физик үндэс:

Соронзон орны тухай	Асуудлын гол зангилаа (элементар)
- Орон гэдгийг ахуй амьдрал хоосон орон зай, улс орон, орон нутаг, тооны орон, ажлын орон тоо гэсэн ойлголтоор хэрэглэдэг. - Энэ ойлголтыг шууд хэрэглэн, соронзон орон бол соронзны орчим дахь орон зай мэтээр төсөөлөх нь бий. - Гэхдээ соронзон орон нь соронзны орчмын орон зайд байгаа бодитой юм (зүйл). Философийн үүднээс материйн нэг хэлбэр - Соронзон орон нь харагдахгүй, баригдахгүй - Соронзон орон соронзон, соронзон зүү, төмөрлөг биет, никель зэрэгт хүчний үйлчлэл үзүүлдэг. Өөрөөр хэлбэл орон биед үйлчилдэг. Нэг соронзны үүсгэсэн орон нөгөө соронзонд үйлчилнэ. - Энэ үйлчлэлийн үр дагавраар нь орон бодитой байгааг илрүүлж болно. - Орон оронтой үйлчлэхгүй, нөлөөлөхгүй. - Харин орнууд (векторын дүрмээр) нэмэгддэг. - Орныг харагдахуйц болгож илэрхийлэхийн тулд орны шугам гэсэн ойлголтыг ашигладаг. Шугам бол бодитой зүйл биш. Хийсвэр загвар юм.	

2. Зорилгодоо хүрэх арга алхам

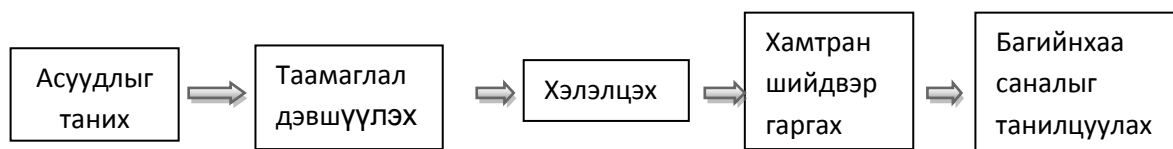
Сургалтын төлөвлөлт

Сурагчдынхаа онцлогт тулгуурлан, байгаа бодит нөхцөлөө ашиглан тулгарсан асуудлыг хамтран даван туулахаар хичээлээ төлөвлөхийг зорилоо. Бидний бүдүүвч төлөвлөгөө бол хичээлийн эхэнд хүүхдүүдийг гайхшруулах, сонирхлыг нь төрүүлэх, улмаар шинжлэх ухааны баримттай ажиллах, хичээлийн төгсгөл дээр тэдний өдөр тутмын амьдралд энэ нь ямар чухал болохыг мэдрүүлэхийг хичээнэ.

Сонгож авсан арга зүй маань суралцагчдын сонирхлыг татах байх гэж бодож байна.

Хичээлийн I дидактик алхам

Өмнөх үзсэнээ сэргээж сурагчдад сэдэл төрүүлэх туршилт хийнэ. Ингэснээр гайхаж таамаглалаа дэвшүүлэн хоорондоо хэлэлцэн санаа бодлоо нэгтгэн өөрсдийн дүгнэлтээ гаргана.



Энэ сургалтын явцын дүнд сурагчид асуудлыг ухаарч шийдвэрлэх сонирхолтой болно.

Асуудлыг судлах явцдаа гүйдэлтэй дамжуулагч соронзон зүүнд үйлчлэл үзүүлж байгааг ажиглан түүний шалтгааныг илрүүлэхийг эрмэлзэнэ. Соронзон зүүнд юу нөлөөлөөд байгааг соронзон зүүгээ ашиглан мэдэж болно гэсэн санаанд хүргэхийг зорино.

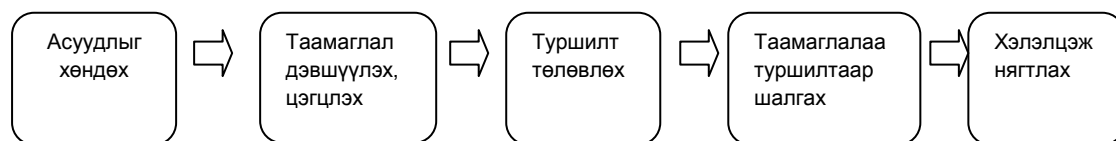
Хичээлийн II дидактик алхам

Үнэхээр соронзон орон үүсэж байгаа бол түүнийг бодитоор хэрхэн мэдэрч болох вэ гэдгийг шүүн ярилцаад түүнийг соронзон зүү, төмрийн үртсийг ашиглан харж болох юм гэсэн санаа төрүүлэхээр хичээлийг чиглүүлнэ. Энд тогтмол соронзны орчимд соронзон орон үүсдэг гэсэн өмнөх мэдлэгийг ашиглана.

Хичээлийн III дидактик алхам

Энэ хэсэгт тэр үүсээд байгаа орноо нарийвчлан судалъя, орон маань юунаас хамаараад байна гэсэн асуудлыг сурагчдаар гаргуулахыг хичээнэ. Таамаглал дэвшүүлнэ. Энд гүйдлийн чигийг орны чигтэй, гүйдлийн хэмжээг, орны хэмжээтэй, утасны хэлбэрийг орны төрхтэй харгалзуулан

холбоход нь чиглүүлнэ. Таамаглалаа шалгах туршилтын санааг гаргана. Таамаглалаа дэс дараалан шалгах төлөвлөгөө гаргана. Тухайлбал эхлээд гүйдлийн чигээс хамаарах болов уу гэдэг асуудлыг хөндөнө. Гүйдлийн ба соронзон орны чигийг олдог дүрмийн талаар мэдэж, хэрэглэж сурна.



Гүйдлийн хэмжээнээс орны хэмжээг хэрхэн хамаарахыг судлах, гүйдлээ хэрхэн өөрчлөх, орны их багыг хэрхэн мэдэх аргыг сэднэ. **(Энэ хэсэг дараагийн хичээлээр судлагдана)**

Дамжуулагчийнхаа хэлбэрийг өөрчилбөл яах бол, орны төрх өөрчлөгдөх болов уу? Цаг хэмнэх, дөхүүлэх зорилгоор гүйдэлтэй шулуун ба муруй дамжуулагчийн үүсгэх соронзон орны шугамын зураг ашиглаж магадгүй. Дугуй гүйдлийн ба ороомгийн соронзон орныг ажиглана.

Хичээлийн IV дидактик алхам

Энэ хэсэгт үзсэн зүйлийг маань хаана хэрхэн хэрэглэдэг юм бол бидний эргэн тойронд түүнийг ашигласан олон зүйлс байдаг юм байна гэдгийг ойлгоход, сурсан зүйлээ амьдралд хэрэглэхэд нь туслахад чиглэнэ. Дамжуулагчийн орчим үүсэх соронзон орон бол орчин үеийн хүүхдүүдийн амьдрал хамгийн ойрхон зүйлийн нэг юм. Тиймээс туршилтын санааг ашиглаад би өөрөө ч багаж зохиож чадах юм байна гэсэн эрмэлзэлд хүрэх болно гэж бодож байна.

Дараагийн хичээлтэй холбоотой асуудлын сэдэл үүсгэхийг хичээнэ. Гүйдэл орон үүсгэдэг юм бол соронзон орон гүйдлийг үүсгэх үү гэсэн асуудалд хандуулна.

5.Сургалтын материалын төлөвлөлт

Сурагчдын сонирхлыг татахын тулд хичээж байгаа учир гар утас, батарей, зэс утас, төмрийн үртэс, эмийн сав гэх мэт гарын доорх материалыг ашигласан.

Үр дагавар тодорхой нүдэнд харагдахгүй байгаа зүйлийг энгийн зүйл ашиглаад илрүүлэх боломжийг сурагчдад олгосон болно. Тэгээд өмнө үзсэн мэдлэгтээ тулгуурлан түүнийг илрүүлэх боломж байгааг олж харна. Энэ нь асуудлын зангилаа болж өгнө.

6.Дэмжих ба оношлох үйлийн төлөвлөлт

Бид хичээлийн асуудал бүхэнд болон сурагчдын сэтгэлгээний явц, гүнзгийрлийг ажиглах хуудас бэлтгэсэн. Сурагчид өөрийн бодолдоо итгэлтэй, итгэлгүй аль нь ч байсан санаагаа ажлын хуудаст бичих ёстой. Мөн бусдын ярианаас олж авсан санааг тэмдэглэнэ. Энэ нь сурагчдад хэлэлцүүлгийн үед хэлэх санаагаа цэгцлэх гүнзгийрүүлэх боломж олгох болно. Багш самбарт хэлэлцэгдэж байгаа асуудлыг товч бичиж холбоог нь схемчилж зурна. чиглүүлэхүйц бичиглэл хийнэ.Бид туршилтын үед сурагчдын гайхширсан царайг баяр бахдалтай байдлаар өөрчлөгдөхийг хичээлийг багаар зохион байгуулах учир сурагч бүрийг эргэцүүлэн бодоход тусалж сурагчдын өөрийн санаа бодлыг бусад сурагчдад дамжуулан, нэгдсэн дүгнэлтэд хүрч чадна гэж бодож байна.

7.Суралцах үйл ажиллагааны төлөвлөлт

Хичээлийн агуулгаас хамаараад хүүхдүүдийг янз бүрийн баг болгодог. Зарим хичээл дээр ойролцоо санал бодолтой хүүхдүүдийг нэг баг болгодог. Мөн манлайлагч сурагчдыг нэг баг, өөрийгөө илэрхийлэх чадвар дунд зэрэг суралцагчдыг нэг баг, санал бодлоо сайн илэрхийлж чаддаггүй сурагчдыг нэг баг болгох гэх мэтээр янз бүрээр хуваадаг. Харин энэ хүүхдүүд өөрсдийн саналаар өмнөх хичээлүүд дээр хамтран ажиллаж байгаагүй сурагчидтай нэг баг болж хуваагдсан байгаа. Баг хооронд үйл ажиллагаа дутагдаж байсан учраас багуудыг бие биедээ үр дүнгээ хэлэлцэх нэгдсэн шийдвэр гаргахад нь дэмжлэг үзүүлэх, чиглүүлэхээр төлөвлөв. Зарим баг даалгавраа сайн гүйцэтгэсэн, нөхцөлд багуудын гишүүдийг хооронд нь сэлгэж бусдадаа яриулах арга хэрэглэнэ.

8. Хичээлийн үнэлгээ

- Өгөгдсөн зүйлсийг ашиглан туршилт явуулж байгаа
- Ажлын хуудас хэрхэн ашиглаж байгаа
- Багаараа хамтран ажиллаж асуудлаа хэрхэн хамтдаа шийдвэрлэж байгаа
- Өөрийн санаа бодлыг хэрхэн цэгцтэй илэрхийлж байгаа
- Тавьсан зорилгодоо хүрсэн эсэхийг үнэлнэ.

1. Орныг шууд харах боломжгүй, тэгэхээр ямар нэгэн зүйл ашиглая гэдгийг сурагчид харах болов уу?
2. Санал бодлоо нөхөдтэйгээ солилцох замаар гүнзгийрүүлж эргэцүүлж чадах хүүхэд гарах болов уу?
3. Сурагчид туршилтыг гүйцэтгэх үедээ хоршин, аюулгүй байдлыг хангаж ажиллаж чадах болов уу?
4. Өгөгдсөн даалгавар маань сурагчдын гайхшруулж чадах болов уу?
5. Хамтран санал бодлоо нэгтгэн тодорхой дүгнэлтэд хүрч чадах болов уу?
6. Шинэ асуудалтай өмнөх мэдлэгээ үр ашигтай холбож чадах болов уу?

9. Хичээлд бэлтгэх зүйл

Дараах зүйлсийг багийн тоогоор бэлтгэж сагсанд хийнэ. Үүнд:

№	Хэрэглэгдэх зүйлс	Тоо
1	Тогтмол соронзон	2
2	Цахилгааны зэс утас	2 м
3	Холбох утас	4
4	Цахилгаан зай (1.5 V)	2
5	Соронзон зүү	4
6	Хатуу цаасан хавтгай, суурьтай	1
7	Үртэс цацагч (төмрийн нунтаг үртэстэй)	1
8	Түлхүүр	1
9	Амперметр (5 A)	1
10	Бичгийн хавчаар	20
11	Хадаас	20
12	Цагаан самбар	5
13	Самбарын үзэг	10 хоёр өнгө
14	Дугуй ороомог	2
15	Гар утас	1

Мөн үзүүлэх туршилтын багаж бэлтгэнэ.

- тэжээл үүсгэгч, 30 В, 10 А
- түлхүүр
- урт утас 5 м
- дугуй ороомог
- проектор
- камер
- дэлгэц
- соронзон зүү
- бусад багаж (хайч, нүх гаргах, шөвөг, бахь, үртэс)

Өмнөх №2.1 ба 2.2 хичээлээс сурагчдын мэдвэл зохих зүйл:

- Соронзонгууд таталцана. (түлхэлцэнэ)
- Соронзон бол туйлтай, ижил туйлаараа түлхэлцэнэ, эсрэг туйлаараа таталцана.
- Соронзны орчимд соронзон орон үүсдэг. Тэр нь харагдахгүй, гэхдээ бодитой байдаг. Түүний байгааг үйлчлэлээр нь мэдэж болно.
- Соронзны туйл ба орны шугамын чигийг холбодог байх
- Соронзны орчим дахь төмрийн үртэс тодорхой хэлбэрт орж байршдаг.
- Соронзон орныг шугамаар дүрсэлж загварчилдаг.
- Соронзлогдсон биес соронзон орноор дамжин харилцан үйлчлэлцэнэ.
- Соронзон орныг соронзон зүүгээр илрүүлж болно.

Сурагчдын мэдсэн зүйл:

- Соронзон орны тухай анхны тойм төсөөлөлтэй болсон. Физикийн мэргэжлийн хэллэг хэрэглэж сураагүй үгээр солигдоогүй ахуйн хэллэгтэй байгаа.
- Соронзон орныг үртсээр төлөөлүүлэн харж чаддаг болсон.
- Соронзны харилцан үйлчлэл орноор дамждаг талаар төсөөлөлтэй болсон.
- Туршилт явуулах, тэмдэглэл хөтлөх аргачлалтай болсон.
- Соронзны туйл ба орны шугам хоёрыг холбож чадна.

10. Хичээлийг хөтлөх аргачлал

Хичээл № 2.4

Ээлжит хичээл: Гүйдэлтэй дамжуулагч ба соронзон зүүний үйлчлэл

t, мин	Суралцахуйн үйл ажиллагаа		Анхаарах зүйл, дидактик алхам
	Багшийн үйл ажиллагааны чиглэл	Сурагчдын үйл ажиллагаа, гарч болзошгүй үйлдэл	
Эхлэл (4 мин)			
4'	Соронзон ба соронзон зүүний харилцан үйлчлэлийг үзүүлэх туршилт харуулна. Учрыг асууна. Хариултын гол зүйлийг самбарт товч бичнэ. Өнөөдөр шинэ сонирхолтой зүйл судална. Өнгөрсөн хичээл дээр нэг сурагчийн гаргасан гар утас соронзон зүүнд нөлөөлж байна гэсэн санааг өнөөдрийн судлах асуудлын гол сэжүүр болгож ашиглана.	Багшийн асуултад багаараа ярилцаад хариулна.	Хичээлд хэрэглэх гол мэдлэг соронзон ба орон, орон ба биеийн харилцан үйлчлэлийн талаар ямар мэдлэгтэй байгаа талаар мэдээлэл авах
I алхам. Асуудал дэвшүүлэх (10 мин)			Сэдэл үүсгэх
5'	Туршилтын сагстай багаж тарааж өгнө. №1 туршилтын талаар уншуулж, хийх зүйлийг, дарааллыг, анхаарах зүйлийг, ажиглах зүйлийг тодруулж хэлж өгнө. Туршилт №1: Дамжуулагч утсыг соронзон зүүний дээд хэсэгт байрлуулж гүйдэл гүйлгэж ажиглацгаая. Юу ажигласан тухай, асуулт тавих тухай санал тавина. Зүү яагаад хөдлөөд байгаа тухай, зүүг юу хөдөлгөөд байгаа тухай. Гүйдлийг салгаж залгах, утсыг давхарлаж олшруулж ажиглах санал тавина.	№1 туршилтыг зургийн дагуу хийж ажигласан зүйлээ багаар хэлэлцэж ажлын хуудсанд бичнэ. Асуулт гаргана.	Багшийн зааврын дагуу ажиллаж байгаа эсэхийг хянана. Чиглүүлнэ.
5'	Ажиглалтаас судлах асуудал үүсгэх, асуудлыг томъёолох Дамжуулагч ба соронзон зүүний үйлчлэлээс хүчний үйлчлэлийн тухай санаанд, уг үйлчлэлийг гүйдэл ба соронзон орны холбоо болгож хувиргахад асуудлыг чиглүүлнэ. Энд нэг (соронзон) орон үүсээд байгаа юм биш үү гэсэн таамаглалд хүргэхэд чиглүүлнэ.		Асуудал дэвшүүлэх Багуудын гаргасан асуулт, саналыг самбарт бичиж, холбож зурах замаар хичээлээр судлах гол асуудлыг гаргана. Хичээлийн нэр сэдэв гаргана.
II алхам. Таамаглалаа шалгах (16 мин) Соронзон орон байгаа эсэхийг шалгах туршилтыг төлөвлөх, явуулах, дүгнэх			
5'	Таамаглалыг шалгах туршилтыг төлөвлөх үе: Гүйдэл соронзон орон үүсгэдэг эсэхийг судлах	Багууд өөрсдийн саналыг дэвшүүлнэ. Ямар үр дүн гарна гэж бодож байгаагаа танилцуулна. Багуудын саналыг сонсож оновчтой гэсэн туршилтыг бэлтгэж хийнэ.	Туслах үүднээс орон үүсдэг юм бол түүний төрх байдал нь ямар байхыг яаж мэдэх талаар санал тавьж болно. Логик холбоог анхаарч чиглүүлнэ. Самбарт тэмдэглэл хөтөлнө.
	Асуудлыг гүнзгийрүүлж судлахад чиглүүлнэ. Даалгавар: Орон байгаа эсэхийг улам нарийвчилж илрүүлэх туршилт бодож олно уу. Өгсөн зүйлээс ашиглах санал тавина.		

7'	Үзүүлэх туршилт №2: Шулуун гүйдлийн орчим дахь соронзон зүүний чигийг ажиглах	Багшийн үзүүлэх туршилтыг ажиглана. Ажигласан зүйлээ тэмдэглэнэ.	Ажиглах зүйлийг тодруулж тайлбарлана.
	Сурагчдын дэвшүүлэх туршилтын дотроос боломжтойг нь хийхийг санал болгоно. Тухайлбал шулуун дамжуулагчийн орны төрхийг төмрийн үртэсний тусламжтайгаар үзүүлэх туршилтын багаж угсарч, проектороор харуулна. Юу хийж байгаагаа сайтар тайлбарлана. Гүйдлийн чигийг дээшээ урсаж байхаар холболтыг бэлтгэнэ. Түлхүүрээр гүйдлийг хэдэн секунд залгаж үртсийг доргиогоод гүйдлийг салгах даалгавар өгнө.		
4'	Ажиглалт	Зурсан зургаа бусдад үзүүлнэ.	
	Ямар хэлбэртэй орон үүсэж байгааг ажиглан дүрслүүлнэ. Багш туршилтыг өөрийн багажаар хийж харуулна. Багш зургийг нь зурж үзүүлнэ.		

III а алхам. Соронзон орны чигийг судалъя (20 мин).

4'	Асуудал: Гүйдлийн чигээс соронзон орон хамаарах болов уу?	Таамаглалаа бичнэ. Туршилтаар шалгана. Гүйдэл дээш гүйхэд зүү хаашаа чиглэж байгааг хэд хэдэн байрлалд зурна.	Логик холбоо: Гүйдэл чигтэй байдаг, тэгвэл түүний үүсгэх соронзон орон чигтэй болов уу? Тогтмол соронзны орны чигийг соронзон зүүгээр олж байсныг сануулна. Хэрэв цагийн боломж гарвал баруун гарыг атгах дүрмийг өөрсдөөр нь туслах замаар гаргуулж болно.
	Туршилт №3. Гүйдлийн чиг ба орны чигийн холбоо		
	Үртэсний дээр соронзон зүү байрлуулж утсыг тойруулж үзэх санал тавина. Хэрхэн хөдөлгөхийг багш проектороор үзүүлнэ. Гүйдлийн чигийг солибол яах бол?		
5'	Орны чиг гүйдлийн чигээс хамааралтай болохыг мэдэх	Гүйдэл доош гүйх тохиолдлыг зурна. Дүгнэлт гаргана. Цагаан самбарт зурна. Багууд дүгнэлтээ танилцуулна.	
6'	Энэ холбоог тодорхой дүрэмд оруулж болно. Баруун гарыг атгах дүрмийн хамтарч гаргана.	Баруун гарыг атгах дүрмийг ойлгох, туршилтын багаж дээрээ хэрэглэх	
5'	Утасны уртын дагуу орон ямар байгааг утсаа шилжүүлж ажиглах туршилт	Утасны дагуу орон ямар байгааг судалж зурна. Дүгнэлт гаргана.	Анхаарах зүйлийг сануулна. Гүйдлийг удаан (30 сек –ээс илүү) гүйлгэхгүй байх

Ээлжит хичээлийг дүгнэх (4 мин)

2'	Цааш юуг гүнзгийрүүлж судлахыг хүсэж байгааг нь тодруулах	Саналаа нэгтгэх, илэрхийлэх	Хүслээ илэрхийлэх
2'	Хичээлийн тухай үнэлгээний хуудас тарааж үнэлгээ хийлгэх	Хуудас бөглөх, саналаа илэрхийлэх	Чөлөөтэй бичихийг зөвлөх Энэ хэсэгт ажиглагчид байх шаардлагагүй. Жич: Хичээлийг цааш үргэлжлүүлэхийг хүсвэл энэ хэсгийг алгасна.

Хичээл 2.5 Ээлжит хичээл: Гүйдлийн соронзон орныг удирдах			
III б алхам. Хэрвээ утсаа дугуйруулбал оронд (хэлбэр, хэмжээнд) ямар өөрчлөлт орох бол? (45 мин)			
7'	Таамаглал дэвшүүлэх Утсыг муруйлгавал орны шугамд ямар өөрчлөлт орохыг зурж хэлэлцүүлнэ. Дөхүүлэх зураг өгнө.	Өөрсдийн таамаглалыг хэлэлцэж бичнэ. Зургаар илэрхийлнэ.	Хэлэлцүүлэх, өдөөх асуудал тавих
	Туршилт №4: Дугуй гүйдэл ба дугуй соленоидын үүсгэх соронзон орныг судалъя.	Ямар хэлбэртэй орон үүсэж байгааг ажиглан дүрсэлнэ, асууна.	Ороомгийн хөндийд орон хуримтлагдаж байгааг тод харуулах
	Дугуй ороомгоор тогтмол гүйдэл гүйлгэж төмрийн үртэс ба соронзон зүүний тусламжтайгаар орны төрхийг гаргах туршилтыг удирдана. Үзүүлэх туршилт хийнэ. Юу хийж байгаагаа тодорхой таниулна.		
10'	Ажиглалт, хэлэлцүүлэг Хэлэлцүүлгийг хөтөлнө. Дугуй гүйдлийн орны чиг, хэлбэрийн талаарх төсөөллийг гүнзгийрүүлэхэд тусална. Орны чигийн талаар дүрэм гаргахад нь тусална.	Туршилтыг өөрсдөө хийж үзнэ. Үр дүнг хэлэлцэнэ. Баруун гарыг атгах дүрэмтэй холбох оролдлого хийнэ. Харьцуулалт хийнэ.	Дамжуулагчийн хэсэг бүрийн үүсгэх орон нэмэгддэг болохыг харуулахыг хичээнэ.
10'	Асуудал дэвшүүлэх Гүйдэлтэй хоёр ороомог хэрхэн харилцан үйлчлэх бол? Ороомог бүрийн орны чигийг мэдсэнээр соронзны туйлтай холбох, улмаар ороомгийн туйлуудын харилцан үйлчлэлтэй холбох, хувилбаруудыг гаргах, тогтмол соронзонтой адилгах	Туршилтын схемийг гаргана. Гүйдэл ижил чигтэй, эсрэг чигтэй 4 хувилбарыг гаргана. Хэлэлцүүлнэ. Оновчтой санааг тусгаж засварлана.	Ороодос, ороомгийн ялгааг хэлж өгнө. Туршилтын загвар боловсруулах алхмыг хөтлөхөд анхаарна. Гүйдлийн чиг -орны чиг (туйл) – түлхэлцэх – таталцах – аналог гэсэн холбоог анхаарна.
10'	Таамаглалаа шалгах Туршилт №5. Гүйдэлтэй дугуй ороомгуудын харилцан үйлчлэл $N - N; N - S; S - S; S - N$ туйлуудын харилцан үйлчлэлийг ажиглана. Гүйдлийн чигтэй орны туйлыг холбоно.	Таамаглалаа шалгана. Зургаар дүрсэлнэ.	Ороомогт 4 V –оос хэтрэхгүй хүчдэл өгөх богино хугацаанд өгөх тухай сануулна.
5'	Хэлэлцэх, дүгнэх Ороомог ба тогтмол соронзны адил төстэй чанарыг холбуулахад анхаарна.	Ажиглалтаа дүгнэнэ. Дүгнэлт гаргана.	Аналогийн аргыг хэрхэн гаргаж байгаад анхаарна.
10'	Асуудал дэвшүүлэх Ороомгийн соронзон орон юунаас хамаардаг вэ?	Таамаглал дэвшүүлэх, санаагаа шүүн хэлэлцэх	Ороодсын тоо, хэмжээ, урт, гүйдлийн хүч зэрэг хэмжигдэхүүнтэй холбох
15'	Таамаглалыг шалгах Туршилт № 6. Ороодсын тооноос соронзон орны хэмжээ хамаарах Туршилт №7. Гүйдлийн хэмжээнээс орны хэмжээ хамаарах	Туршилт хийнэ. Схем зурна. Тэмдэглэл хөтөлнө. Дүгнэлт гаргана.	Ороомгийн тоо 100, 200, Гүйдлийн хүч 1 А, 5 А байх тохиолдлыг судална.
10'	Дүгнэх Гүйдлийн соронзон орны хэмжээ чиг, хэлбэр юунаас хамаардаг талаар хэлэлцэх	Мэдсэн зүйлээ нэгтгэж хэлэлцэнэ, дүгнэнэ.	Системчлэхэд анхаарна.

10'	Мэдлэгээ ахуй амьдралтай холбох, хэрэглэх Бидний эргэн тойронд үүнийг ашигласан олон зүйл байдаг юм байна гэдгийг мэдэх Төмрийн үйлдвэр гэх мэтээр дөхүүлнэ.	Ямар ямар зүйлс байдгийг ярилцана.	Хичээлээр үзсэн зүйлийг ахуйтай холбоход анхаарна.
5'	Хичээлийн дүгнэлт Хичээлийн өмнө ямар төсөөлөлтэй байсан юу хийсэн, юу мэдэж авсан бэ?	Багаараа ярилцана	
5'	Гэрийн даалгавар: Гүйдлийн соронзонг хэрэглэсэн багаж төхөөрөмжийг судлах, мэдлэгээ хэрэглэх жишээ олох, илтгэл бэлтгэх	Тэмдэглэнэ.	
5'	Сэтгэгдэлийг яриулах Хичээлийн үнэлгээний хуудас тарааж үнэлгээ өгөх	Хуудсыг бодитой бөглөх	Зөвхөн өөрөө бөглөхийг сануулна.
Хичээл 2.6 Ээлжит хичээл: Ахуйн амьдрал дахь соронзны хэрэглээ			
IV алхам. Мэдлэгээ хэрэглэх (45 мин)			
45'	Илтгэл хэлэлцүүлэх: Илтгэл бэлтгүүлэх хэлэлцүүлэх, зөвлөгөө өгөх, үнэлгээ өгөх	Илтгэл тавих, бусдаас суралцах	Физик ба ахуй амьдралын талаар төсөөллөө гүнзгийрүүлэхэд нь туслах

Ажлын хуудас

Туршилт №1. Гүйдэлтэй дамжуулагч яагаад соронзон зүүнд нөлөөлөөд байна вэ?

Багийн дугаар:

Хуудасны зайд багтаан бодлоо үгээр зураг схемээр ойлгомжтой бичигцгээе.

1.Юу ажиглав?	2.Соронзон зүүнд үйлчилдэг зүйлийн талаар бид юу мэдэх билээ.	3.Энэ үзэгдэл дараах зүйлтэй холбоотой юм шиг байна. Тухайлбал:
4.Үзэгдлийн шалтгааныг бид ингэж үзэж байна:		
5.Гаргасан таамаглалынхаа үнэн эсэхийг бид дараах туршилтаар шалгахыг хүсэж байна. Туршилт ба хийх алхам:	6.Туршилтаас дараах үр дүн гарна гэж үзэж байна. Яагаад гэвэл:	7.Бусад багийн ярианаас шинээр мэдэж авсан санаа, дүгнэлт

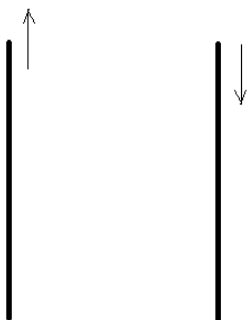
Багийн дугаар:

Багийн дугаар:

1.Туршилтыг хэрхэн хийх Учир нь: 	2.Туршилтаас ямар үр дүн гарна гэж бодож байна вэ?	3.Туршилтаас гарсан үр дүн: Гүйдэл соронзон орны чиг хоёр миний бодлоор холбоотой юм шиг байна.
---	---	--

4.Гүйдэл соронзон орны чиг хоёр дараах хэлбэрийн дүрмээр холбогддог байх гэж бодож байна:

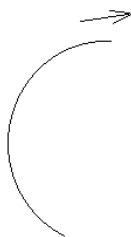
Дараах хоёр гүйдлийн үүсгэх орны чигийг зурна уу?



Дамжуулагчийг муруйлгавал орны шугам яаж өөрчлөгдөх бол?

Бидний бодлоор:

Зурж үзүүлбэл:



Дамжуулагчийг хэлбэртэй болговол орон ямар болох бол?



Учир нь:

Туршилт №4 ба №5. Гүйдлийн үүсгэх соронзон орны хэмжээг өөрчилж болох болов уу?
Багийн дугаар:

1.Соронзон орны хэмжээ, хэлбэр нь юунаас хамаарах бол?
Бидний бодлоор:

2.Учир нь:

3.Таамаглалаа шалгахын тулд дараах туршилтыг хийх хэрэгтэй гэж бодож байна.

4.Туршилтын схем:

4.Хамаарал №1: Энэ үед хувьсах хэмжигдэхүүн Тогтмол буюу өөрчлөхгүй байх хэмжигдэхүүнүүд: Туршилтаас гарах үр дүн:	5.Хамаарал №2: Энэ үед хувьсах хэмжигдэхүүн Тогтмол буюу өөрчлөхгүй байх хэмжигдэхүүнүүд: Туршилтаас гарах үр дүн:	6.Хамаарал №3: Энэ үед хувьсах хэмжигдэхүүн Тогтмол буюу өөрчлөхгүй байх хэмжигдэхүүнүүд: Туршилтаас гарах үр дүн:
---	---	---

2.3.2 Ажиглалт, ажлын хуудсын жишээ

Энд Завханы бүсийн сургалтад хэрэглэсэн ажиглалтын хуудсыг жишээ болгон үзүүлэв. Жич: Ажиглалтын хуудас нь тогтсон загвар байхгүй гэдгийг анхаарч, тус тусын хичээлийн ажиглалтын хуудсыг тухайн хичээлийн арга зүй, сурагчдын оролцоо, хэлэлцүүлгийн зорилгыг үндэслэн боловсруулбал үр дүн сайтай болно.

Хичээлийн явцын тэмдэглэл хөтлөх ажиглагчийн хуудас№1

Хичээлийн зорилго, зорилт:

.....

.....

.....

Чиглэл	Сурагчдын дэвтэр, ажлын хуудсын ажиллагааг ажиглах		
Хичээлийн нэр		Огноо	
Хичээлийн сэдэв			
Хичээл заасан багшийн нэр		Эхэлсэн цаг Дууссан цаг	
Ажиглагчийн нэр		Анги, бүлэг	
Албан тушаал		Суралцагчийн тоо	

Хичээлийн үйл явц:

№	Алхам	Тэмдэглэл
1	Он, сар, өдрийг бичсэн эсэх	
2	Хичээлийн гарчигийг бичсэн эсэх	

3	Багшийн сэдэлжүүлсэн асуултыг бичсэн эсэх				
4	Сурагч өөрийн хариултыг бичсэн эсэх				
5	Нийтээр тогтсон хариултыг бичсэн эсэх				
6	Туршилтын нэр, дүгнэлт тэмдэглэл хийсэн, зураг зурсан эсэх				
7	Таамаглал дэвшүүлсэнээ тэмдэглэсэн байдал				
9	Хичээлийн дүгнэлт бичсэн байдал				
10	Багш дэвтэр, ажлын хуудас ажиглаж шалгасан байдал				
11	Гэрийн даалгавар бичсэн эсэх				

Хичээлийн явцын тэмдэглэл хөтлөх ажиглагчийн хуудас №2

Чиглэл	Багийн үйл ажиллагааг ажиглах			Баг -
Хичээлийн нэр		Огноо		
Хичээлийн сэдэв				
Хичээл заасан багшийн нэр		Эхэлсэн цаг Дууссан цаг		
Ажиглагчийн нэр		Анги, бүлэг		
Албан тушаал		Суралцагчийн тоо		

Хичээлийн үйл явц:

№	Алхам	Хугацаа	Багийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн ажиллагаа	Ажиглагчийн сэтгэгдэл	Асуух асуулт
1	Сэдэлжүүлэлт					

2	Туршилт					
4	Хичээлийн төгсгөл хэсэг					

Сурагчдад илэрч буй өөрчлөлт	
Сайн тал	
Сул тал	
Сул талыг сайжруулах арга зам	

Хичээлийн явцын тэмдэглэл хөтлөх ажиглагчийн хуудас №3

Чиглэл	Сурагчдын хэрэглэж буй үг хэллэгийг ажиглах		
Хичээлийн нэр		Огноо	
Хичээлийн сэдэв			
Хичээл заасан багшийн нэр		Эхэлсэн цаг Дууссан цаг	
Ажиглагчийн нэр		Анги, бүлэг	
Албан тушаал		Суралцагчийн тоо	

Хичээлийн үйл явц:

Хугацаа	Сурагчийн хэл яриа	Ажиглагчийн санал сэтгэгдэл

Хичээлийн явцын тэмдэглэл хөтлөх ажиглагчийн хуудас №4

Чиглэл	Хичээлийн үйл ажиллагааг ажиглах		
Хичээлийн нэр		Огноо	
Хичээлийн сэдэв			
Хичээл заасан багшийн нэр		Эхэлсэн цаг Дууссан цаг	
Ажиглагчийн нэр		Анги, бүлэг	
Албан тушаал		Суралцагчийн тоо	

Хичээлийн үйл явц:

Хичээлийн алхам	Тэмдэглэл
Эхлэл	
Өрнөл	
Төгсгөл	

Хичээлийн явцын тэмдэглэл хөтлөх ажиглагчийн хуудас №5

Чиглэл	Багийн хоорондын харилцааг ажиглах		
Хичээлийн нэр		Огноо	
Хичээлийн сэдэв			
Хичээл заасан багшийн нэр		Эхэлсэн цаг Дууссан цаг	
Ажиглагчийн нэр		Анги, бүлэг	
Албан тушаал		Суралцагчийн тоо	

Хичээлийн үйл явц:

№	Алхам	Багийн үйл ажиллагаа	Ажиглагчийн сэтгэгдэл
1	Сэдэлжүүлэлт		
3	Туршилт 1		
4	Хичээлийн төгсгөл		

Завхан аймагт зохион байгуулсан баруун бүсийн сургалтад хэрэглэсэн ажиглалтын хуудсыг жишээ болгон үзүүлэв. Жич: сургалтад оролцогчдын дийлэнх нь хичээлийн судалгааны талаарх анхны баримжаа авч байсан учир оролцогчид хичээлийн ажиглалт хэрхэн хийх арга зүйд суралцаж, ажиглалтын болон хэлэлцүүлгийн хуудсыг хамтран боловсруулсан юм.

Хичээлийн явцын тэмдэглэл хөтлөх ажиглагчийн хуудас №6

1. Үндсэн мэдээлэл

Хичээлийн нэр:	Ажиглалт хийсэн хүний нэр:	Анги, бүлэг:
Хичээлийн сэдэв:	Албан тушаал:	Сурагчийн тоо:
Хичээл заасан багшийн нэр:	Огноо:	Эхэлсэн: цаг Дууссан: цаг

2. Хичээлийн явцын тэмдэглэлийн хуудас

Хугацаа	Багшийн үйл ажиллагаа	Хугацаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Ажиглагчийн санал, сэтгэгдэл

3. Хичээлийн үйл явцад анализ хийх тэмдэглэлийн хуудас

Хичээлийн бүтэц, холбоог тодорхойлох	Арга зүйг тодорхойлох
Асуулт болон тайлбар холбоо	Самбар төлөвлөлт болон хэрэглэгдэхүүн
Сурагчдын оролцоо	Үнэлгээ

4. Хичээлийн ажиглалтын хуудас (Завхан аймагт туршсан “дулааны мэдрэмж” хичээлд хэрэглэсэн хэлэлцүүлгийн хуудас)

1	Хичээлийн зорилго нь сурагчийн шинжлэх ухааны ямар мэдлэг чадварыг хөгжүүлэхэд чиглэгдсэн байна вэ?	Хичээл ажигласан тэмдэглэл	Дутагдалтай тал
		Сайжруулах санал	
2	Сэдэлжүүлэх зорилгоор хийсэн туршилт сурагчдын гайхшралыг төрүүлж чадсан уу? Энэ үед сурагчид ямар ямар таамаглал дэвшүүлж байсан бэ? (сурагчдын яриаг анхаарч тэмдэглэх)	Хичээл ажигласан тэмдэглэл	Дутагдалтай тал
		Сайжруулах санал	
3	Сурагчид сэргээн санах үйл ажиллагаанд багшийн асуулт, тайлбар, температурыг хэмжих багаж термометр, түүнтэй хэрхэн ажиллах талаар ойлгосон эсэх (Энэ үед багш сурагчийн яриа, самбар хөтлөлт, дэвтэр хөтлөлтийг ажиглах)	Хичээл ажигласан тэмдэглэл	Дутагдалтай тал
		Сайжруулах санал	
4	Мэдлэгээ хэрэглэх үйл ажиллагаанд - Усны халуун хүйтнийг мэдэрэсэн мэдрэмжээрээ илэрхийлж ярьж буйг ажиглах - Термометрээр усны температурыг хэмжих үйл ажиллагааг хэрхэн гүйцэтгэж байгаа үйлдлийг ажиглах	Хичээл ажигласан тэмдэглэл	Дутагдалтай тал
		Сайжруулах санал	
5	Сурагчид хичээлийг ерөнхийд нь дүгнэж байгаа эсэх	Хичээл ажигласан тэмдэглэл	Дутагдалтай тал
		Сайжруулах санал	

ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. МОДУЛЬТ СУРГАЛТЫН АРГА ЗҮЙ

3.1 Багшлахуйн арга зүйг үндэсний хэмжээнд түгээн дэлгэрүүлэх орон нутгийн баг бэлтгэх бүсчилсэн сургалтын хөтөлбөр, арга зүй

Өдөр 2 (2011оны 11 сарын 2)

Хичээлийн судалгааны талаархи ойлголтоо гүнзгийрүүлэх

Үйл ажиллагааны төлөвлөлт:

Цаг	Сургалтын агуулга үйл ажиллагаа		Хичээлийн хэлбэр	Хэрэглэгдэхүүн
	Удирдлагын модуль	Багшийн модуль (8 баг)		
9:00-9:15	Бүртгэл			
9:15-9:30	YA1: Оролцогчдын судалгаа		Дадлага - 20 мин	Асуулга1
9:30-10:15	YA2: Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил (“Хичээлийн судалгаа”-ны арга зүй)		Лекц - 35 мин	ppt-1
10:15-10:45	YA3: Суралцагчдын суралцахуйн хөгжлийг дэмжих арга зүйн хөгжил		Лекц - 35 мин	Видео хичээл-1(Зөвлөмж CD)
10:45-11:00	Цайны завсарлага		15 мин	
11:00-12:30	YA4: “Хичээлийн бэлтгэл судалгааны арга зүй” (Физик)		Лекц, дадлага - 90 мин	ppt-2, ТӨМ-1
12:30-13:15	YA5: “Хичээлийн судалгаа”-ны арга зүй хэрэгжүүлж буй туршлага, сурграмж “Сорил туршилтаар мэдлэг бүтээлгэх арга зүй”		Дадлага - 45 мин	Видео хичээл-2
13:15-14:15	Өдрийн хоол			
14:15-15:45	YA6: Суралцахуйд суурилсан багшлахуйн арга зүйн хөгжлийг түгээн дэлгэрүүлэхэд тулгамдсан асуудал, шийдэх арга зам		Дадлага - 90 мин	Оролцогчдоос авсан судалгааг нэгтгэх, ангилах. ppt-3
15:45-16:00	Цайны завсарлага		15 мин	
16:00-17:30	Хэлэлцүүлэг - Суралцсанаа хуваалцах - Аймаг/ Дүүрэг, сургуулиудын багшлахуйн арга зүйн хөгжлийн тулгамдсан асуудлуудыг тодорхойлох - Хичээлийн судалгаагаар асуудлуудыг шийдвэрлэх боломжийг тодорхойлох - Аймаг/ Дүүрэг, Сургуулийн жилийн зорилго, зорилтод хичээлийн судалгааны арга зүйг түгээн дэлгэрүүлэх ажлыг тусгах		Дадлага - 90 мин	Удирдлага, менежментийн баг
17:30-17:50	Сургалтын явц, үр дүнгийн хэлэлцүүлэг (Сургагч багш нар)		20 мин	
17:50-18:00	2 дахь өдрийн үйл ажиллагааг дүгнэх 3 дахь өдрийн үйл ажиллагааг танилцуулах		10 мин	

Өдөр 3 (2011 оны 11 сарын 3)

Тухайн судлагдахууныг заахад суралцахууд суурилсан багшлах аргыг ашиглан хичээлээ хэрхэн бэлдэхэд суралцах

Чиглүүлэгч:

Цаг	Сургалтын агуулга үйл ажиллагаа			Хичээлийн хэлбэр	Сургагч багш
	Удирдлагын модуль	Багшийн модуль (8 бүлэг)			
9:00-9:15	Бүртгэл				
9:15-10:00	YA1:Сэдэв сонгох - Анги, суралцагчдын бүлэг сонгох - Тухайн ангийн хөтөлбөрөөс судлах - Бүлэг сэдвийн сонголт хийх - Нэгж хичээлийн сэдвийг тогтоох, зорилгыг томъёолох, ээлжит хичээлд хуваах			Дадлага 45 мин	Аргачлал 3 Алхмуудаа яаж хийлгэх аргаа сонгоно. Хэрэглэгдэхүүний жагсаалт гаргана. Урьдчилан хэлнэ.
10:00-10:45	YA1:Хичээлийн бэлтгэл судалгаа - Сонгосон ангийн суралцагчдыг судлах - Агуулгын судалгаа хийх (стандарт, хөтөлбөр, сурах бичиг гэх мэт баримт бичигтэй холбоно) - Хэрэглэгдэхүүний судалгаа - Арга зүйн судалгаа (зөвлөмж) - Үнэлгээний судалгаа			Дадлага 45 мин	Аргачлал 4 Аргын дагуу хийгдэх хэрэглэгдэхүүнийг боловсруулна. Оролцогчдоос бэлтгэж авчрах материалын жагсаалт гаргуулна
10:45-11:00	Цайны завсарлага			15’	
11:00-12:30	Үргэлжлэл			Дадлага 90 мин	
12:30-14:00	Өдрийн хоол				
14:00-15:30	YA2: Ээлжит хичээлээ боловсруулах - Хичээлийн зорилт тодорхойлох - Хичээлийн агуулга Явцын төлөвлөлт (дидактик алхмууд)			Дадлага 90 мин	Төлөвлөлт хийх аргалчлаыг боловсруулна
15:30-15:45	Цайны завсарлага			15 мин	
15:45-17:15	YA2: Ээлжит хичээлийг баримт бичгийн түвшинд төлөвлөх	YA2: Хичээлийн хэрэглэгдэхүүн бэлтгэх, турших	YA2: Хичээл заах, ажиглах, хэлэлцүүлэг хийх бэлтгэл хангах	Дадлага 90 мин	3 багаар
17:15-18:00	Хичээл зохион байгуулахад бэлтгэх (Анги танхимаа бэлтгэх, материалаа хувилах, хэвлэх, олшруулах гэх мэт)			Дадлага 45 мин	8 баг
18:00-18:20	Сургалтын үнэлгээ (Өдөр 3)			20 мин	
18:20-18:30	Сургалтын үнэлгээ			10 мин	

Хичээлийн сэдэв: Нэгж болон ээлжит хичээлийн хөтөлбөр боловсруулах арга зүй

Хичээлийн зорилго: Хөтөлбөр боловсруулах, хичээлийн судалгаа хийхэд бэлтгэх

Өдөр 4(2011 оны 11 сарын 4)

Багшийн модуль: Хичээл заах/ажиглах, арга зүйгээ сайжруулах хэлэлцүүлэг зохион байгуулах, ЗАН-ийн түвшинд хичээлийн судалгаа хийх төлөвлөгөө гаргахад суралцах
Удирдлагын модуль: Хичээл заах/ажиглах, арга зүйгээ сайжруулах хэлэлцүүлэг зохион байгуулахад суралцах, хичээлийн судалгааны менежментийг ойлгох

Чиглүүлэгч**:

Цаг	Сургалтын агуулга үйл ажиллагаа		Хичээлийн хэлбэр, хугацаа	Сургагч багш
	Удирдлагын модуль	Багшийн модуль		
08:30-08:40	Бүртгэл			
08:40-09:25	Хичээл заах /ажиглах (40 минут)		8 баг Дадлага 45 мин	8 багийн сургагч багшнар
09:25-10:55	Хичээлийн хэлэлцүүлэг - Ажиглалтын тэмдэглэлдээ үндэслэн хэлэлцүүлэгт бэлтгэж, хувийн дүгнэлт гаргах - Нэгдсэн хэлэлцүүлэг хийх (давуу тал, сул тал, сайжруулах арга замаа хэлэлцэх)		8 баг Дадлага 90 мин	8 багийн сургагч багшнар
10:55-11:10	Цайны завсарлага		15 мин	
11:10-11:55	Үргэлжлэл		8 баг Дадлага 45 мин	8 багийн сургагч багшнар
11:55-12:40	8 багаар, баг бүр 2 бүлгээр зэрэгцээ явагдана. 1. Хэлэлцүүлгийн үр дүнд үндэслэн ээлжит хичээлийн төлөвлөлтийг сайжруулах 2. Хичээлийн судалгаа хийх аргачлалаа сайжруулах		8 баг Дадлага 45 мин	8 багийн сургагч багшнар
12:40-14:00	Өдрийн хоол			
14:00-14:45	Үргэлжлэл		8 баг Дадлага 45 мин	8 багийн сургагч багшнар
14:45-15:30	Багшлах арга зүйг хөгжүүлэх ЕБС-ийн менежмент	ЗАН-ийн ажлын төлөвлөгөө боловсруулах	8 баг, удирдлагын баг Лекц 45 мин	8 багийн сургагч багшнар Ш Оюунцэцэг Ө. Цэндсүрэн
15:30-15:45	Цайны завсарлага		15 мин	
15:45-16:30	Дадлага ажил	ЗАН-ийн ажлын төлөвлөгөөгөө хэлэлцэх, сайжруулах	8 баг, удирдлагын баг Дадлага 45 мин	8 багийн сургагч багшнар Ш Оюунцэцэг Ө. Цэндсүрэн
16:30-17:30	Хэлэлцүүлэг –(Аймаг /Дүүргийн баг, Сургуулийн баг) - Суралцсанаа хуваалцах - Дүүргийн/Аймгийн хийх ажлын жагсаалт гаргах - Сургуулийн хийх ажлын жагсаалт гаргах		Байгууллагын багаар (11 баг) Дадлага 60 мин	НБГ болон мэргэжлийн багийн сургагч багшнар Ерөнхий чиглүүлэгч Ө. Цэндсүрэн
	Сургалтын явц, үр дүнгийн хэлэлцүүлэг (сургагч багшнар)			Т. Ганбаатар
17:30-17:50	Сургалтын үнэлгээ (Өдөр 4)		Нэгдсэн	Б. Цог бадрах

ЛАВЛАГАА МАТЕРИАЛ

1. Ball, D. L., & Cohen, R. B. (2006). Learning mathematics for teaching. Paper presented at the annual meeting of the American Education Research Association, San Francisco.
2. Fernandez, C., Chokshi, S., Cannon, J., & Yoshida, M. (2001). Learning about lesson study in the United States. In E. Beauchamp (Ed.), *New and old voices on Japanese education*. Armonk, NY: M.E. Sharpe.
3. Franke, M. L., Carpenter, T., Fennema, E., Ansell, E., & Behrend, J. (1998). Understanding teachers' self sustaining, generative change in the context of professional development. *Teaching and Teacher Education* 14(1), 67–80.
4. Richardson, J (2004) Lesson Study: Teachers learn how to improve instruction. www.nsd.org
5. McLaughlin, M. W., & Talbert, J. E. (1993). Contexts that matter for teaching and learning: Strategic opportunities for meeting the nation's educational goals. Stanford University: Center for Research on the Context of Secondary School Teaching.
6. Murata, A. (2003). Teacher learning and lesson study: Developing efficacy through experiencing student learning. Paper presented at the annual meeting of the School Science and Mathematics Association, Columbus, OH.
7. Perry, R., Lewis, C., & Murata, A. (2003). Lesson study and teachers' knowledge development: Collaborative critique of a research model and methods. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.
8. Putnam, R., & Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29(1), 4–15.
9. Yoshida, A. (2003). *Science Education in Japan: An Overview*. San Francisco.
10. Жайка-БСШУЯ (2007). Физик. Зөвлөмж I: Хялбар туршилтаар мэдлэг бүтээлгэх арга зүй
11. Жайка-БСШУЯ (2008). Физик. Зөвлөмж II: Сургалтанд сурагчдын өмнөх төсөөллийг тооцох арга зүй.
12. Жайка-БСШУЯ (2009). Физик. Зөвлөмж III: Контекст төвтэй сургалтаар мэдээлэл, харилцааны цогц чадамж төлөвшүүлэх арга зүй.
13. Жайка-БСШУЯ (2009). Математик. Зөвлөмж III: Хүүхдээр асуудал шийдүүлэх арга зүй.