

**“СУРАЛЦАГЧДЫН СУРАЛЦАХУЙГ ДЭМЖИХ АРГА ЗҮЙН ХӨГЖИЛ”
БСШУЯ - ЖАЙКА-ийн ХАМТАРСАН ТӨСӨЛ**

**М.Ганбат, Б.Ариунбаяр, П.Лхагвасүрэн,
Я.Мөнхсайхан, Г.Чулуунбаатар**

**ХЯЛБАР ТУРШИЛТААР
МЭДЛЭГ БҮТЭЭЛГЭХ
АРГА ЗҮЙ**

**Боловсролын түвшин: Суурь
Хичээл: Физик
Бүлэг сэдэв: Цахилгаан хэлхээ**

ЗӨВЛӨМЖ - I

Зохиогчийн эрхийг Монгол Улсын Боловсрол, Соёл,
Шинжлэх Ухааны Яам, Японы Олон Улсын Хамтын
Ажиллагааны Байгууллага эдэлнэ. Зохиогчийн
зөвшөөрөлгүйгээр хэвлэх, олшруулахыг хориглоно.

**Улаанбаатар хот
2007 он**

DDC

001.4

Г - 21

Боловсруулсан баг:

М.Ганбат	<i>МУИС, ФЭС Физик боловсролын тэнхмийн эрхлэгч</i>
Б.Ариунбаяр	<i>МУИС-ийн багш</i>
П.Лхагвасүрэн	<i>МУИС, ФЭС сургалтын инженер</i>
Я.Мөнхсайхан	<i>МУБИС-ийн багш</i>
Г.Чулуунбаатар	<i>МУИС-ийн багш</i>

Зөвлөх:

Камата Масахиро	<i>Токио, Гакүгэй Их сургуулийн профессор</i>
Фүкүчи Аkitэрү	<i>Токио, Гакүгэй Их сургуулийн профессор</i>
Сайкава Масатоши	<i>Токио, Гакүгэй Их сургуулийн профессор</i>

Туршилт явуулсан:

П.Мөнхбаяр	<i>Нийслэлийн 45 дугаар сургуулийн багш</i>
Ц.Намжилдорж	<i>Нийслэлийн 45 дугаар сургуулийн захирал</i>
Н.Оюунгэрэл	<i>Нийслэлийн 45 сургуулийн менежер</i>
Д.Оюунтунгалаг	<i>“Сэтгэмж” цогцолбор сургуулийн багш</i>
Н.Батбаяр	<i>“Сэтгэмж” цогцолбор сургуулийн захирал</i>
Ч.Батхүү	<i>“Сэтгэмж” цогцолбор сургуулийн менежер</i>
Х.Баярцэнгэл	<i>Нийслэлийн 97 дугаар сургуулийн багш</i>
Н.Наранцэцэг	<i>Нийслэлийн 97 дугаар сургуулийн захирал</i>
Ц.Буйданбаатар	<i>Нийслэлийн 97 дугаар сургуулийн менежер</i>

ISBN 978 - 99929 - 0 - 292 - 2

АГУУЛГА

ӨМНӨТГӨЛ	4
ОРШИЛ	10
I БҮЛЭГ. СУРАГЧДЫН ХӨГЖЛИЙГ ДЭМЖИХ СУРГАЛТЫН АРГА ЗҮЙ	11
1.1. Физик боловсрол ба физикийн хичээлийн агуулга	13
1.2. Сургалтын арга зүйн хөгжил	16
1.3. Сурагчдын танин мэдэхүйн хөгжлийг үнэлэх	19
1.4. Физикийн “сайн” хичээл	20
II БҮЛЭГ. КИРРИКЮЛИМ БОЛОВСРУУЛАХ ЕРӨНХИЙ АРГА ЗҮЙ	24
2.1. Агуулгыг дидактикаар дахин боловсруулах	24
2.2. Цахилгаан хэлхээ бүлгийн ухагдахууны онцлог	26
III БҮЛЭГ. “ЦАХИЛГААН ХЭЛХЭЭ” БҮЛЭГ СЭДВИЙН КИРРИКЮЛИМ	32
3.1. Бүлэг сэдвийн киррикюлим боловсруулах арга зүй	32
3.2. Хичээлийн киррикюлимууд	45
Нэгдүгээр хичээл. Чийдэн асаая	45
Хоёрдугаар хичээл. Том чийдэнг зайгаар асаая	54
Гуравдугаар хичээл. Олон чийдэн асаая	61
Дөрөвдүгээр хичээл. Цахилгаан гүйдэл гэж юу вэ?	69
Тавдугаар хичээл. Унтраалга хийе	76
Зургаадугаар хичээл. Цахилгаан хэлхээг схемээр дүрслэе	83
Долоодугаар хичээл. Гэрэл гэгээгээр сэтгэлээ дулаацуулъя	89
Үнэлгээний жишиг даалгаврууд	95
IV БҮЛЭГ. АРГА ЗҮЙН ЗӨВЛӨМЖИЙН ТУРШИЛТ БА ХИЧЭЭЛИЙН СУДАЛГАА	98
Хичээлийн судалгааны жишээ	105
Хавсралт	115
Нэр томъёоны тайлбар	126
Ном зүй	128

ӨМНӨТГӨЛ

Боловсрол, соёл, шинжлэх ухааны дэд сайд,
Төслийн захирал

С.ТӨМӨР-ОЧИР

Монгол Улсын боловсрол нь нийгэм-түүхэн нөхцөлийнхөө хэрэгцээ шаардлагын дагуу хөгжлийн тодорхой үе шатуудыг туулан шинэчлэн өөрчлөгдсөөр байна. Монгол Улс 1921-1990 он хүртэлх 70 орчим жилд социалист нийгмийн боловсролын тогтолцоог үүсгэн төлөвшүүлж, орчин үеийн олон шинжлэх ухааны судлагдахуун-мэдээлэлд суурилсан агуулга, арга зүй бүхий боловсролыг иргэддээ эзэмшүүлж байсан бол 1990 оноос хүмүүнлэг, иргэний ардчилсан нийгэм, зах зээлийн харилцаанд нийцүүлэн боловсролын тогтолцоогоо ч, боловсролын агуулга, арга зүйгээ ч шинэчилсээр ирлээ.

Бага, дунд боловсролын стандарт ба кинрикулимийг хөгжүүлэх үзэл баримтлал 2002 онд батлагдан 2005-2006 оноос цогц чадамжид суурилсан боловсролын шинэ стандарт сургалтад албан ёсоор үндэсний хэмжээнд мөрдөгдөх болсон билээ. Үүнийг Монголын боловсролын хөгжлийн түүхэнд онцгойлон тэмдэглэж, хөгжлийн шинэ үеийг эхлүүлсэн үйл явдал гэж үзэж болно. Учир нь боловсролын шинэ институтээр цогц чадамж-арга хандлагад суурилсан зорилго, агуулга, арга зүй, үнэлгээ бүхий боловсролыг нийт хүн амдаа эзэмшүүлэх үйл хэрэг албан ёсоор эхэлсэн юм.

Иймээс боловсролын хөгжлийн энэ онцгой үеийн шинэчлэлийн бодлого, стратеги, үйл ажиллагааг чухамхүү бага, дунд боловсролын шинэ стандарт, кинрикулим (сургалтын хөтөлбөр)-ийг бодит үйл хэрэг болгон хэрэгжүүлэхэд төвлөрүүлж, “Монгол улсын боловсролыг 2006-2015 онд хөгжүүлэх Мастер төлөвлөгөө”-г боловсруулан батлуулаад байгаа билээ. Мастер төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэх бүх нийтийн үйл хэргийн үр өгөөж нь эцсийн дүндээ зөвхөн анги танхимд сургалт явуулж байгаа багш нэг бүрээс шууд хамаарна.

Улаанбаатар хотноо 2007 оны 4 дүгээр сард чуулсан “Багш нарын улсын анхдугаар зөвлөгөөн”-д хэлэлцүүлсэн Боловсрол, соёл, шинжлэх ухааны сайд Ө.Энхтүвшингийн “Боловсролын шинэчлэлийг гүнзгийрүүлж, багшийн манлайллыг дээшлүүлье” илтгэлд Монгол Улс соён гэгээрэх, хөгжихөд үе үеийн багш нарын оруулсан хувь нэмэр асар их байсан хийгээд Монголын багш нар өрнө, дорны соёл иргэншлийг эх орондоо хөгжүүлж төлөвшүүлэхэд гавьяа байгуулсны адил энэ цаг үе нь багш нарт ирээдүйн соёл, иргэншлийн суурийг тавих хувь зохиол, бас маш өндөр хариуцлага ноогдуулж байгааг онцлон тэмдэглэсэн билээ.

Цогц чадамжид суурилсан бага, дунд боловсролын стандартыг хэрэгжүүлэх, ерөнхий боловсролын сургуулийг 11 ба 12 жилийн сургалтын тогтолцоонд шилжүүлэх зорилтын хэрэгжилтийн хувь заяа нь багш нарын мэргэжил, арга зүйн хөгжлийн төвшнээс шууд хамаарах тул БСШУЯ-аас багшлах арга зүйн хөгжлийн олон төсөл, хөтөлбөрүүдийг дэмжиж байдаг. Үүний нэг нь хоёр жил гаруй тусгайлсан судалгаа явуулж, зохих бэлтгэлийг хангасны үндсэн дээр БСШУЯ ба Японы олон улсын хамтын ажиллагааны байгууллага ЖАЙКА-аас 2006 оны 5 сард харилцан ойлголцлын санамж бичигт гарын үсэг зурснаар албан ёсны хэрэгжилт нь эхэлсэн “Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил” төсөл юм.

Энэ төсөл нь хоёр талын хамтарсан санхүүгийн болон техникийн туслалцаатайгаар

хэрэгжих юм. Төсөл хэрэгжих 3 жилд нийт 30 орчим зөвлөмж, гарын авлага, тодорхой тооны DVD, CD бэлтгэх төлөвлөгөөтэй бөгөөд энэ ажлыг гүйцэтгэхийн тулд Япон Улсын Гакүгэй их сургуулийн профессор багш нар жил бүр тодорхой хугацаагаар Монголд ирж арга зүйн зөвлөгөө өгөхийн зэрэгцээ Монголын 18 багш, судлаачид Гакүгэй их сургууль дээр 5-6 долоо хоногийн сургалтад хамрагдаж туршлага судлах юм.

Багш бэлтгэдэг их сургууль, коллежийн мэргэжлийн дидактикийн чиглэлээр ажилладаг багш, судлаачдын чадавхийг нэмэгдүүлэх, сургалтын арга зүйг хөгжүүлэх зорилгоор МУИС, МУБИС дээр байгуулагдсан, үндэсний төвшний төлөөлөлтэй мэргэжлийн дидактикийн сургалт, судалгааны 4 төвд түшиглэн энэ төслийг хэрэгжүүлж байна. Эдгээр төвүүд дээр бага, дунд ангийн математик, физик, хими, нэгдмэл байгалийн ухаан, бага ангийн байгалийн шинжлэл, мэдээллийн технологи, төсөлт хичээлийн чиглэлээр судлаачдын 8 дэд баг, арга зүйн туршилт явуулахаар сонгогдсон нийслэлийн Баянгол дүүргийн “Сэтгэмж” цогцолбор, Баянзүрх дүүргийн 97, Сүхбаатар дүүргийн 45, Дорнод аймгийн Чойбалсан сумын “Хан-Уул” цогцолбор, 5 дугаар сургууль, Матад сумын сургууль, Сэлэнгэ аймгийн Сүхбаатар сумын 1 ба 4 дүгээр сургууль, Хушаат сумын нийт 9 сургуулийн багш, удирдлага, эцэг эх, тухайн аймаг, нийслэлийн Боловсрол, соёлын газрын дарга, арга зүйчдээс бүрдсэн үндэсний багууд ажиллаж, анги танхимын төвшинд нэгж хичээл бүрээр туршигдсан шинэ арга зүй боловсруулан түүнийгээ багшид зориулсан зөвлөмж хэлбэрээр хэвлэж нийтийн хүртээл болгохоор ажиллаж байна.

“Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил” төслийг боловсруулах, батлуулах, санхүүжүүлэх, хэрэгжүүлэхэд Япон улсын олон улсын хамтын ажиллагааны байгууллага ЖАЙКА болон уг төслийг гүйцэтгэхээр шалгарсан “KRI” боловсролын зөвлөгөө өгөх компани үнэтэй хувь нэмэр оруулж байгааг онцлон тэмдэглэхийг ялдамд Япон дахь ЖАЙКА-ийн төв байгууллага, түүний Монгол дахь суурин төлөөлөгчийн газар, Гакүгэй их сургуулийн удирдлага хамт олон, зөвлөхүүд болон төслийн багийн гишүүдэд БСШУЯ, ерөнхий боловсролын сургуулийн нийт багш нараа төлөөлөн чин сэтгэлийн талархал илэрхийлье.

Төслийн хүрээнд дэвшилтэт технологи, туршлага судлан шинэ арга зүй бүтээж, үр өгөөжтэй зөвлөмжүүдийг чанартай боловсруулан нийт сургууль, багш нартаа хүргэхийн төлөө чармайн ажиллаж, хамтран зүтгэж байгаа их дээд болон ерөнхий боловсролын сургуулийн судлаач, туршигч багш, хамт олонд БСШУЯамны нэрийн өмнөөс амжилт хүсье.

“Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил” төслөөр боловсруулсан зөвлөмж, бусад хэрэглэгдэхүүнийг судлан туршиж, сургууль хамт олноороо хэлэлцэн тэдгээрийг сайжруулах талаар үнэтэй саналаа ирүүлэхийг нийт сургууль, багш нараасаа хүсч байна.

“Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил” төсөл

Эхний жилийн зөвлөмжийн талаарх “Өмнөх үг”

Төслийн багийн удирдагч Иши-И Тэцүя

1. Төсөл хэрэгжүүлэх болсон үндэслэл

“Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил” төсөл нь Монгол улсын засгийн газраас Япон улсын Засгийн газарт тавьсан хүсэлтийн дагуу 2006 оны 5 сараас Японы олон улсын хамтын ажиллагааны байгууллага (ЖАЙКА), БСШУЯ, МУБИС болон МУИС-ийн дэргэдэх арга зүйн судалгааны дөрвөн төв (Байгалийн Ухааны Боловсролын Арга Зүйн Төв, Мэдээлэл Зүйн Боловсролын Арга Зүйн Төв, Математикийн Боловсролын Арга Зүйн Төв, Бага Боловсролын Арга Зүйн Төв)-ийг түшиглэн үйл ажиллагаа эхэлсэн болно.

2. Төслийн зорилго

Төслийн зорилго нь дээрх арга зүйн судалгааны дөрвөн төвийн арга зүйн зөвлөмж боловсруулах үйл ажиллагааг дэмжихийн зэрэгцээ Улаанбаатар хот, Дорнод, Сэлэнгэ аймгаас сонгогдсон загвар есөн сургуульд суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйг бодит хичээлээр дамжуулан туршиж, суралцагчдын бие даан суралцах чадварыг илрүүлэн хөгжүүлж, тэдний хөгжлийг дэмжих явдал юм. 2006 оноос 2009 он хүртэлх 3 жилийн хугацаанд жил бүр физик, хими, нэгдмэл байгалийн ухаан, бага ангийн байгаль шинжлэл, бага ангийн математик, дунд ангийн математик, төсөлт ажил, мэдээлэл зүй гэсэн нийт найман хичээлээр багшид зориулсан зөвлөмж боловсруулна.

3. Нэг дэх жилийн зөвлөмж

Монгол улсад олон төрлийн сурах бичгүүд байдаг бөгөөд энэ төслийн хүрээнд бүтээгдэх арга зүйн зөвлөмж нь ямар нэгэн сурах бичгийг дагалдах ном биш байдлаар, харин тухайн багшийн хичээл удирдах арга зүйд нь хувь нэмэр үзүүлэх зөвлөмж юм. Өөрөөр хэлбэл суралцагчдын бие даан суралцах чадварыг илрүүлэн хөгжүүлэхийн тулд тухайн багш, хичээлээ хэрхэн удирдах боломжтойг зөвлөмжлөхөд чиглэж байгаа юм. ЕБС-ийн багш нар хамтран ажиллах, янз бүрийн зөвлөмж гарын авлагыг судлах замаар хичээлээ үр дүнтэй зохион байгуулах талаар санал солилцох боломж нөхцөлийг бүрдүүлэхийг зорьж байна.

Тиймээс энэхүү зөвлөмжийг багш бүхэн судалж хичээлээ шинэ арга зүйгээр удирдах оролдого хийхийг хүсье. БСШУЯ, УБ хот болон аймгуудын БСГ-ын арга зүйчид ч мөн адил зөвлөмжийг улам бүр баяжуулж, шинэ арга зүйн олон туршлага, оролдлогуудыг багш нарт хүртээн ажиллах шаардлагатай байна.

Эхний жилийн зөвлөмжийг арга зүйн судалгааны дөрвөн төвийн найман дэд баг Японы зөвлөх багш нараас тасралтгүй зөвлөгөө авч, санал солилцон 2006 оны 5 сараас эхлэн анхны эхийг боловсруулж эхэлсэн билээ. Мөн найман дэд багийн төлөөлөгчид Япон улсад 6 долоо хоногийн хугацаатайгаар мэргэжил дээшлүүлж, Япон улсын бодит сургалт, арга зүйн хөгжилтэй танилцаж, сургалтын үр дүнгээ зөвлөмжид тусган улам боловсронгуй болгосон. Түүнчлэн 2007 оны 2 сараас 5 сарын хооронд Улаанбаатар хотын загвар гурван сургуульд зөвлөмжийг туршиж, туршилт хичээлийг удирдсан багш нарын санал болон туршлагыг тусган зөвлөмжөө боловсронгуй болгож ирлээ. Зөвлөмж боловсронгуй болох үе шат бүхэнд БСШУЯ болон Япон зөвлөх багш нар агуулгыг нягтлан ажиллаж, төслийн 1 дэх жилийн үр дүн болох “Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил” төслийн

найман хичээлийн зөвлөмж бүтээгдэж та бүхний хүртээл болоод байна.

Энэхүү зөвлөмж нь төгс төгөлдөр зүйл биш бөгөөд багш нар та бүхэн өөрсдийн арвин их туршлагаа, олон шинэ санаагаараа улам баяжуулж, бид бүхэнтэй санал бодлоо хуваалцан ажиллана гэдэгт итгэлтэй байна.

4. Талархал

Туршилт хичээлийг амжилттай удирдаж, зөвлөмжид үнэтэй хувь нэмэр оруулсан Улаанбаатар хотын Сүхбаатар дүүргийн 45-р сургууль, Баянзүрх дүүргийн 97-р сургууль, Баянгол дүүргийн “Сэтгэмж” цогцолбор сургуулийн нийт хамт олон болон арга зүйчиддээ талархсанаа илэрхийлье. Мөн арга зүйн судалгааны дөрвөн төвийн судлаачдын хичээл зүтгэлд талархсанаа илэрхийлж байна.

Эцэст нь хэлэхэд, энэхүү зөвлөмж нь Монголын бүх багш нарын хүртээл болж, тэдний арга зүйн хөгжилд үнэтэй хувь нэмэр оруулна гэдэгт найдаж байна.

“Байгалийн ухаан” ажлын хэсгийн өмнөтгөл

Токиогийн Гакүгэй их сургуулийн профессор Акитэру Фүкүчи
Токиогийн Гакүгэй их сургуулийн профессор Масатоши Сайкава
Токиогийн Гакүгэй их сургуулийн профессор Масахиро Камата

Шинжлэх ухаан технологид суурилсан нийгмийг байгуулахыг эрмэлзэж, хүний нөөцөө хөгжүүлэн бэхжүүлэхийн тулд хүүхэд төвт шинжлэх ухааны боловсролыг хөгжүүлэх нь юу юунаас ч илүү чухал зүйл билээ.

Өнөөдрийг хүртэл уламжлагдан ирсэн багш төвтэй арга зүйгээс “Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил”-д шилжиж, хичээлийг зохион байгуулах аргыг өөрчлөх, улам боловсронгуй болгох асуудалд давшингуй ухаалаг зоригтойгоор оролцож байгаад бидний нөхөд баяртай байна.

Энэхүү зөвлөмж нь боловсролын шинэчлэлийг гол хэрэгжүүлэгч ЕБС-ийн багш нарын арга зүйн хөгжилд дэмжлэг үзүүлэх зорилготойгоор бүтээгдэж байгаа ном юм. Суралцагчдын сурах үйл ажиллагааг дэмжинэ гэдэг бол хүүхдэд өөрт нь байгаа чадварыг хөгжүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх арга бөгөөд энэ нь суралцагчдын суралцах чадварыг баталгаатай хангаж чаддаг байх ёстой.

Энэ зөвлөмжийг боловсруулахад МУИС-ийн дэргэдэх “Байгалийн Ухааны Боловсролын Хөгжлийн Төв” болон МУБИС-ийн “Бага Боловсролын Хөгжлийн Төв”-ийн судлаач, эрдэмтэн багш нар гол цөм нь болсноос гадна загвар гурван сургуулийн багш нарын оролцоо, тэдний туршлагыг тусгасан юм. Сургалтын орчин, материаллаг бааз, багаж төхөөрөмж дутмаг нөхцлийг тооцож, боловсруулсан зөвлөмжийг туршигч багш нар хүлээн авч, шинэ арга зүйг өөрсдийн санаагаар баяжуулж бодит хичээлд амжилттай туршиж, хичээлийн судалгааг амжилттай хэрэгжүүлсэн болно.

Хүүхдийн мэдлэг чадвар нь тухайн улсын боловсролын чанартай салшгүй холбоотой бөгөөд уялдан хөгжиж байдаг зүйл юм. Энэ талаар сүүлийн жилүүдэд хийгдсэн олон улсын Байгалийн шинжлэх ухаан-математикийн боловсролын судалгаа TIMSS (IEA олон улсын боловсролын түвшинг үнэлэх) болон PISA (OECD-ийн олон улсын судалгаа)-ийн судалгаа нотолж байгаа билээ. Судлагдахуунаар дамжуулан үндсэн мэдлэг чадварыг хөгжүүлэх хэлбэр, байгаль нийгмийг цогцоор нь судалж цогц чадамжид суурилсан боловсролыг хөгжүүлэх гэсэн хэлбэрийн аль алийг нь хослуулан сургалтыг зохион байгуулах шаардлагатай болоод байна. Тиймээс хүүхдийн мэдлэг чадварыг дээшлүүлэхийн тулд суурь боловсролын төвшинд энэхүү хэлбэрүүдийг улам чанаржуулж, улс орон даяар түгээн дэлгэрүүлэх шаардлагатай бөгөөд хамгийн гол нь хүүхэд бие даан сурахын утга учрыг биеэрээ мэдрэн суралцах явдал юу юунаас илүү чухал юм.

Байгалийн ухаан бол байгалийг шинжлэн судалдаг хичээл билээ. Түүний тулд өдөр тутмын амьдрал болон эргэн тойрныхоо байгаль, юмс үзэгдлийг ажиглах, турших зэрэг шинжлэн судлах үйл явц нь хамгийн чухал үе нь юм. Байгаль юмс үзэгдлийн талаар хүүхдэд зөвөөр танин мэдүүлэхийн тулд хүүхдэд шинжлэх ухаанч сэтгэлгээг төлөвшүүлэх шаардлагатай болохыг харуулж байна.

Хүүхэд бага ангийн байгалийн шинжлэлийн хичээлээс эхлэн цаашдын байгалийн ухааны нэгдмэл хичээл болон физик, химийн шинжлэх ухааны талаарх мэдлэг чадвараа тасралтгүй гүнзгийрүүлэн судлан суралцаж эхэлдэг. Тиймээс энэ төслийн хүрээнд бүтээгдэж буй байгалийн ухааны зөвлөмжүүд нь энэ шинжийг хадгалж байгаагаас гадна тус бүрийн онцлог агуулгаар бүтээгдсэн. Зөвлөмжийн бүлэг сэдвийн жишээ нь туршилт хичээлийн үр дүн, судалгааны бодит туршлаганд тулгуурлан боловсруулагдсан билээ. Тиймээс энэхүү арга зүйг хэрэглэх багш та бүхэн өөр өөрийн сургууль орон нутгийн нөхцөл байдал, нөөц боломжид тохируулан хичээл болон сургалтын хэрэглэгдэхүүнийг улам бүр баяжуулан ажиллахыг хүсч байна.

Физик боловсролын хөгжлийн лабораторийн өмнөтгөл

Физик боловсролын хөгжлийн лабораторийн
эрхлэгч дэд проф. М.Ганбат

Монголын засгийн газар, Японы засгийн газрын хооронд боловсролын салбарт хэрэгжүүлэх төслийн хүрээнд “Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил” (Teaching Methods Development Towards Children’s Development) төсөл 2006-2009 онд гурван үе шаттайгаар хэрэгжиж эхлээд байгаа юм.

Төслийг Японы засгийн газрын JICA (Japan International Cooperation Agency) байгууллага төлөөлж байгаа бөгөөд төслийг хэрэгжүүлэгчээр японы талаас KRI байгууллага, Монголын засгийн газрыг төлөөлж БСШУЯам, төслийн монголын талын гүйцэтгэгчээр МУИС, МУБИС дээр байгуулагдсан туршилт судалгааны дөрвөн төв (Байгалийн Ухааны Боловсролын Хөгжлийн Төв, Мэдээлэл Зүйн Боловсролын Хөгжлийн Төв, Математикийн Боловсролын Хөгжлийн Төв, Бага Боловсролын Хөгжлийн Төв) ажиллаж байна.

Төслийн хүрээнд бага, суурь боловсролын төвшинд сурагчдын хөгжлийг дэмжих арга зүйд чиглэсэн зөвлөмжүүдийг гаргаж, Нийслэлийн болон Сэлэнгэ, Дорнод аймгийн нийт есөн загвар сургууль дээр гурван жил дараалан шаталсан туршилт судалгаа явуулах юм. Төслийн зорилго нь бага, суурь боловсролын сургалтын арга зүйг шинэчлэхэд японы туршлагаас суралцаж өөрийн орны нөхцөлд тохируулан хэрэгжүүлэхэд оршино. Төслийн бүтээгдэхүүн нь найман хичээлээр боловсруулагдах багшлах арга зүйн зөвлөмжүүд байх юм.

МУИС-ийн МДССТ-ийн дэргэд байгуулагдсан Байгалийн Ухааны Боловсролын Хөгжлийн Төв нь уг төслийн үйл ажиллагааг хими, физик, байгалийн ухааны нэгдмэл хичээлийн хувьд хэрэгжүүлнэ. Энэ хүрээнд физикийн хичээлийн хувьд явуулах төслийн үйл ажиллагааг Физикийн Боловсролын Хөгжлийн Лаборатори (ФБХЛ) хариуцан хэрэгжүүлэх юм. ФБХ лабораторийн үндсэн бүрэлдэхүүн нь МУИС-ийн физикийн боловсролын тэнхмийн багш нар болон МУБИС-ийн физик дидактикийн багш нар, мөн дунд сургуулийн судлаач багш нараас бүрдэж байгаа юм.

2006 оны 9-10 сард төслийг хэрэгжүүлэгч дөрвөн төвийн арван багш Японы Токио хотын Гакүгей их сургууль дээр ажиллаж японы боловсролын систем, сургууль багш хүүхдийн үйл ажиллагаа, сургалтын арга зүй, сурах бичиг, зөвлөмжтэй танилцаж, эрдэмтэн профессор, судлаач багш нараас ихийг сурч мэдэж ирлээ. Энэ сургалтын хүрээнд төслөөр хэрэгжүүлэх багшийн зөвлөмжийн туршилтын хувилбарыг боловсруулж дуусгасан юм.

ФБХ-ийн лабораториос боловсруулсан эхний жилийн зөвлөмжийн хувилбарыг та бүхэнд толилуулж байна. Энэхүү гарын авлага нь бидний хувьд шинэ арга зүйгээр бичигдсэн, анхны ном болох тул алдаж, оносон нь байгаа байх. Уг зөвлөмжийн талаарх бодит санал шүүмжлэлээ харамгүй өгч, хамтарч ажиллана гэдэгт найдаж байна.

ОРШИЛ

Бид боловсролын шинэчлэлийн талаар яриад нэлээд хэдэн жилийн нүүр үзлээ. Мэдээж хэрэг энэ тийм богино хугацаанд хэрэгжүүлэх амархан зүйл биш нь ойлгомжтой.

Монголын ерөнхий боловсрол шилжилтийн үеийг туулж байна. Боловсролын шинэ стандарт гарч цогц чадамжид суурилсан боловсролын тухай, суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн тухай яригдах болжээ. Киррикулим гэсэн нэр томъёо манай сургалтанд нэвтрээд хэдэн жилийн нүүр үзэж байна. Энэ бүхний талаар багш бүхэн онол, практикийн тодорхой мэдлэгтэй болсон байгаа. Шинэ стандартыг хэрэгжүүлэх үетэй давхцан 11 жилийн сургалтанд шилжлээ, түүний дагуу боловсруулагдсан анхны сурах бичиг, багшийн зөвлөмж, бусад номнууд гарлаа. Мөн байгалийн ухааны нэгдмэл хичээл гэсэн шинэ хичээл бий боллоо, энэ нь хэрэгтэй эсэх, агуулга хөтөлбөр нь ямар байх, хичээлийг хэрхэн зохион явуулах талаар зөндөө л хэлэлцэж байна. Энэ бүх эерэг, сөрөг өөрчлөлт шинэчлэлээс үл хамаарах инвариант асуудлууд бий. Тухайлбал:

- суралцагчдын суралцах сонирхлыг хэрхэн өдөөх вэ?
- суралцагчдын бие даасан бүтээлч үйл ажиллагааг хэрхэн дэмжих вэ?
- мэдлэг бүтээх үйл ажиллагааг хэрхэн удирдах вэ?
- сургалтын орчныг яаж бүрдүүлэх вэ?
- хичээлийн үр дүн ямар болсон талаар анализ, судалгааг хэрхэн хийх вэ?
- сургалтын киррикулимийг яаж боловсруулбал сургалтыг шинэ түвшинд гаргахуйц хэрэгцээтэй материал болох вэ? гэх мэт. Эдгээрийг бид “суралцахуйг дэмжсэн сургалтын арга зүй” гэсэн нэр томъёоны дор ойлгож байгаа юм.

Япон, Монголын хамтарсан “Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил” төслийн хүрээнд энэ асуудлыг физикийн хичээлийн практикт буулган авч үзэж байгаагаараа онцлогтой юм. Асуудлыг ойлгомжтой болгох үүднээс тодорхой сэдэв дээр буулган авч үзлээ. Тухайлбал, ЕБС-ийн 7-р ангид физикийн анхан шатны курсээр үзэх “Цахилгаан хэлхээ” бүлэг сэдвийг сонгож авлаа. Цахилгаан хэлхээтэй зөв харьцаж сурах явдал хүн бүхний амьдралын хэрэгцээний асуудал байдаг боловч, нөгөө талаас цахилгаан хэлхээнд явагдах үзэгдэл, процессын мөн чанар нүдэнд харагдахгүй, гарт баригдахгүй далд байдаг онцлогтой. Нөгөө талаас гарын доорх материалыг ашиглан хот хөдөөгийн нөхцөлд физикийн туршилтыг мэдлэг бүтээлгэхүйц байдлаар зохион явуулах боломжийн талаар авч үзлээ. Энэ зөвлөмжөөс багш та бүлэг сэдвийн киррикулим, нэг хичээлийн киррикулимийг боловсруулах аргын талаар тодорхой жишээнүүдийг үзэх болно. Японы багш нар хичээлдээ байнгын анализ судалгаа хийдэг, энэхүү судалгааг хамтран хийж хамтран суралцдаг онцлог нь тэдний багшлах арга зүйн хөгжлийн үндэс болж байна гэж хэлэхэд илүүдэхгүй. Зөвлөмжид хичээлийн судалгаа хийдэг Японы “Жүгё-кэнкю” аргыг тодорхой жишээгээр харуулсан байгаа.

Багш та бүхэн зөвлөмжид тусгасан бидний өчүүхэн санааг өөрсдийн арвин арга туршлагаар улам баяжуулан хичээл сургалтаа хөгжүүлээрэй. Ингэвэл төслийн нэрний “арга зүйн хөгжил” гэсэн хэсэг нь биелэх болно шүү. Зөвлөмжийн талаарх санал шүүмжээ харамгүй өгч, хамтран ажиллана гэдэгт найдаж байна.

Эрдэм ухаан дэлгэрэх болтугай.

Физикийн баг

I БҮЛЭГ. СУРАГЧДЫН ХӨГЖЛИЙГ ДЭМЖИХ СУРГАЛТЫН АРГА ЗҮЙ

Сургалтын аргын тухай асуудал нь сургалтын киррикулимийн нэгэн хэсэг болохын хувьд киррикулимийн бүтцийн элементүүдийн (зорилго, агуулга, арга зүй, хэрэглэгдэхүүн, үр дүн) хөгжлийн хандлага, чиглэлтэй салшгүй холбоотой. Хуучингүйгээр шинэ зүйл байдаггүй учир бид ямар замыг туулж ирсэн бэ, ямар түвшинд хүрсэн бэ, алдаа оноо юу байсан бэ гэдгийг мэдэж байж одоо хаашаа явах гэж байна вэ, юуг шинэчлэж өөрчлөх вэ гэдгийг ярих ёстой байх аа. Монголын ЕБС-ийн физик сургалтын зорилгын хөгжлийг товч авч үзье. Боловсролын үндэсний стандартад боловсролын зорилгыг суралцагчдын эзэмших ёстой мэдлэг цогц чадамжуудаар (мэдэхүйн, бүтээхүйн, оршин тогтнохуйн, нийгэмшихүйн) тодорхойлсон. Эдгээр цогц чадамжууд нь физикийн агуулгын хүрээнд эзэмшигдэх учраас физикийн сурах онцлогтойгоор нарийвчлагдах ёстой.

- Мэдэхүйн цогц чадамжийг физикийн боловсролын хувьд нарийвчлахад физикийн суурь мэдлэг гол зүйл болно.
- Бүтээхүйн цогц чадамжийг физикийн боловсролын хувьд нарийвчлахад физикийн танин мэдэх оюуны болон үйлийн аргууд голчилно. Өөрөөр хэлбэл физикийн бүхий л мэдлэгийг эрдэмтэд, судлаачид энэхүү аргуудыг хэрэглэж байж л танин мэдсэн байдаг.
- Оршин тогтнохуйн цогц чадамжийг физикийн хувьд нарийвчлахад нийгэм, олны дотор физикийн онцлогтой мэдээллийг танин мэдэж, мэдлэгээ ашиглан харилцах нь гол болно.
- Нийгэмшихүйн цогц чадамжийг физикийн хувьд нарийвчлахад байгаль, нийгэм, хувийн амьдралын аливаа асуудалд физикийн мэдлэгээ ашиглан үнэлгээ өгөх нь чухал.

Хүн юмыг танин мэдэх явцдаа танин мэдэх болон мэдлэгээ хэрэглэх, мэдээлэл олж авах арга ухаанд суралцаж улмаар энэ явцад өөрөө хөгжин, бусадтай хамтран ажилладаг тул хичээлийн түвшинд эдгээр цогц чадамжуудын аль нэгийг орхигдуулалгүй зэрэг анхаарах шаардлагатай. Түүнээс биш эхлээд нэгийг нь эзэмшүүлээд дараа нь нөгөөг нь гэх мэтээр дугаарлах боломжгүй. Цогц чадамжуудыг ангилж байгаа нь төрлийн хувьд ийм байна гэдгийг тодруулж буйгаас бус, тус тусад нь авч үзнэ гэсэн үг биш бөгөөд эдгээр нь тодорхой асуудлыг авч үзэх үед нэгэн зэрэг эзэмшигдэж чадна. 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 (Хүснэгт №1).

Цогц чадамжийн агуулга

Цогц чадамжийн муж	Агуулга
Физикийн мэдлэг (мэдэхүйн)	Байгаль, техник дэх бодит үзэгдэл (феномен), түүнээс физикийн үүднээс ялгасан физик үзэгдэл (явление), ухагдахуун, зарчим, зүй тогтол, факт баримт, зүй тогтлын чиглүүлэгч гол санааг олж авах, мэдлэг бүтээх аргад суралцах. Түүнийг физикийн гол үзэл санаануудад харгалзуулах: • Физикийн чиглүүлэгч санаанууд 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 • Аналогийг хэрэглэх
Физикийн танин мэдэх аргууд (бүтээхүйн)	Туршилтын болон судлан шинжлэх аргууд болон загварчлах, хийж бүтээх аргад суралцах: • Бодит үзэгдлийг өдөр тутмын ба мэргэжлийн хэлээр илэрхийлснийг ялгах • Бодит үзэгдэлд физикийн тохирох үзэгдлийг ялгаж харгалзуулах • Асуудал шийдвэрлэх болон бодлого бодохдоо төрөл бүрийн эх үүсвэрээс мэдээлэл ба тоон өгөгдлүүдийг сонгон авч хэрэглэх • Мэдлэгээ бүтээхдээ аналог болон загварын талаарх төсөөллөө хэрэглэх • Математикийн энгийн аргуудыг ашиглах • Энгийн жишээнүүдийг идеалчилах, таамаглал дэвшүүлэх • Энгийн туршилтуудыг төлөвлөх, явуулах, түүний үр дүнг баримтжуулах • Тоон өгөгдлүүдийг математикийн хялбар тооцоог ашиглан боловсруулах • Туршилтын явц, үр дүн болон өөр асуудалд ерөнхийлөх, дүгнэлт хийх
Мэдээлэл, харилцааны (оршин тогтнохуйн)	Мэдээллийг физикийн онцлог болон физикийн мэдлэгтэйгээр сонгон олж авах, харилцах, мэдээллийн нийгэмд амьдрах аргад суралцах: • Физикийн шинжлэх ухааны танин мэдсэн зүйлс, түүний хэрэглээний талаар физикийн хэл ба аргуудыг хэрэглэн мэдээлэл солилцох • Техникийн энгийн багаж хэрэгслийн бүтэц, ажиллагааг илэрхийлэх • Гүйцэтгэсэн ажлын үр дүнг баримтжуулах • Гүйцэтгэсэн ажлынхаа үр дүнг сонсогчдод тохируулж презентаци хийх • Ажлын үр дүн болон аливаа асуудлыг физикийн үүднээс хандан санал солилцох, хэлэлцэх
Үнэлгээний (нийгэмши-хүйн)	Төрөл бүрийн контекст дэх физиктэй холбоотой асуудлыг танин мэдэж үнэлгээ өгөх: • Физикийн үүднээс асуудлыг авч үзэх боломж ба хэрэглэгдэх хязгаарыг жишээгээр харуулах • Физик, эдийн засаг, нийгэм, байгаль орчин, техникийн асуудлуудыг тооцоолж үнэлэх • Туршилт явуулах, түүнчлэн өдөр тутмын амьдралын болон орчин үеийн технологийн асуудлуудаас үүсэж болох эрсдэлийг үнэлэхдээ физикийн мэдлэгээ ашиглах • Нийгмийн амьдралд физикийн шинжлэх ухааны үзүүлсэн үр нөлөөг нийгэм, түүхэн нөхцлийн үүднээс тайлбарлах

Боловсролын зорилгыг нийгмийн, сургуулийн, хичээлийн гэх мэтээр түвшинчилж болно.

- Нийгмийн түвшингийн зорилго нь ирээдүйн нийгэмд иргэн бэлтгэх ерөнхий боловсрол ямар хэрэгтэй юм бэ гэдэг талаас томъёологдоно.
- Тэгвэл нийгмийн түвшинд тавигдсан зорилгыг хэрэгжүүлэхэд сургуулийн гүйцэтгэх үүрэг юу вэ, ямар онцлогтой, ямар зорилго тавих вэ гэвэл сургуулийн зорилго гарч ирнэ. Сургууль бүр өөрийн онцлогийг тооцон нээлттэй киррикулим түүний дотор физик сургалтын киррикулимаа боловсруулна. Энд физик боловсролын стандартад тусгагдсан цогц чадамжид баримжаалан физикт суралцахуйн онцлогтойгоор зорилгоо нарийвчилна. Тухайн сургуулийн хувьд тавигдсан зорилгыг багш бүр өөрийн хичээл сургалтын ажлаараа дамжуулан хэрэгжүүлэх учиртай.
- Хичээлийн зорилго нь хамгийн анхан шатны зорилго боловч физикийн хичээлийнхээ хувьд дээд түвшний зорилго болно. Учир нь багш та энэ зорилгынхоо хүрээнд бүлэг сэдвийн, нэгж хичээлийн, хичээлийн гэх мэтээр дараагийн түвшний зорилго, зорилтыг тодорхойлох болно. Зорилго нь зорилтуудад хуваагдаж, эргээд зорилтууд нэгтгэгдэж зорилгоо илэрхийлж чадаж байвал зөв томъёологдож байгаагийн эхний шинж болно.

1.1. Физик боловсрол ба физикийн хичээлийн агуулга

Ерөнхий боловсролын сургуульд заадаг физикийн хичээлийг авч үзэхэд 6-8-р анги, 9-10-р анги гэсэн хоёр шатлалтай, тэнд үздэг агуулга нь маш тогтвортойгоор олон арван жил явж иржээ.

Энэ цаг үед шинжлэх ухааны мэдлэг, мэдээллийг чухалчилж байв. Тухайлбал, шинжлэх ухааны ололтын талаар өргөн мэдлэгтэй байх, дунд сургуульд сурч байхдаа ийм зүйлийг заавал мэдсэн, сонссон байх ёстой гэх мэт.

Энд үзэж байсан хичээлийн уламжлалт агуулга маань механикаас эхлээд дулаан, цахилгаан, оптик, атом цөм гэсэн шугаман бүтэцтэйг бид мэднэ. Ийм дарааллын сайн тал нь нэг бүлэг сэдвийг физикийн хувьд бүрэн системтэй, логик уялдаа холбоонд үздэгт оршино, сул тал нь суралцагчийн нас сэтгэцийн онцлог, сонирхол, хүлээн авах боломжийг сул тооцдог, үүнээс ургаад бүхэл бүтэн гээд байгаа агуулга дотор хөнгөн, хүнд ойлголтууд шил дараалан ээлжлэн цувардаг. Энэ нь суралцагчдад танин мэдэхүйн бэрхшээлийг үүсгэхийг дээр хичээлийн агуулгад босоо ба хөндлөн холбоо үүсгэх боломжийг хязгаарлаж байдаг. Боловсролын шинэ стандарт цогц чадамжид, чадварт суурилсан нь сэдвийн сонголтыг чөлөөтэй бас маш хураангуй болгож өгч байгаа, мөн дэс дарааг өөрчлөх боломж өгч байгаа юм. Мөн физикийн стандарт бусад стандартаас ялгаатай нь шураган загвараар агуулгын айг боловсруулсан нь физикт домайны (айн) онцлогтой мэдлэг бүтээх аргад шатлан суралцах боломжийг нээж өгч байгаа юм.

Иймд суралцагч танин мэдэхүйн үе шатны дагуу системтэй мэдлэг чадвар эзэмшихэд нь дэмжлэг болохуйцаар агуулгыг элементарчлан, бүтэцчилж, дидактикаар дахин боловсруулах нь чухал юм. Агуулгын бүтэц нь өмнөх мэдлэг нь шинээр өгөх мэдлэгтэйгээ холбогдон, энгийнээс нийлмэлд өргөсөн гүнзгийрч байхаар агуулгын бүтцийг боловсруулж, тодорхой хэмжээнд туршсаны үндсэн дээр агуулгын стандартын айг сонгохдоо шураган загварыг боловсруулж ашигласан юм.

Цогц чадамж болон чадваруудыг төлөвшүүлэхэд тодорхой агуулга хэрэгтэй нь ойлгомжтой.

Мэдэхүйн цогц чадамжийг эзэмшүүлэх агуулга нь мэдэх, хэрэглэх асуудалд төвлөрнө. Агуулгыг сонгохдоо бид физикийн чиглүүлэгч санааны хүрээнд авч үзсэн болно (Хүснэгт №2).

Хүснэгт №2

Мэдэхүйн цогц чадамжийн агуулга

Чиглүүлэгч (тулгуур) санаанууд	Агуулга ба жишээ
Матери	Физик бие, биеийн шинж чанар. Агрегат төлөв байдал ба түүний гадны нөлөөн дэх өөрчлөлт. Физик үзэгдлүүд
Харилцан үйлчлэл	Харилцан үйлчлэл (механикийн, дулааны, цахилгаан соронзны ...) Орноор үйлчлэл дамжих, Гэрэл ба бодисын харилцан үйлчлэл
Систем	Физик үзэгдэл биеийн систем дээр ажиглагддаг. Статик ба динамик тэнцвэр (механикийн, дулааны, цахилгааны) Тэнцвэр алдагдахад тэнцвэрт төлөв рүү чиглэсэн урсгал, хэлбэлзэл үүснэ (даралт, температур, хүчдэл) Урсгалыг үүсгэх хөдөлгөгч хүч шаардлагатай бөгөөд эсэргүүцэл нь урсгалын хэмжээнд нөлөө үзүүлнэ (цахилгаан гүйдлийн хэлхээ)
Энерги	Энергийг үйлдвэрлэж, дамжуулж мөн хувиргаж болно. Энергийг ашиглах үед үнэ цэнээ алддаг. Харин энерги устаж алга болдоггүй.

Эдгээр чиглүүлэгч санааны хүрээнд механик, дулаан, цахилгаан, оптик, атом цөм зэрэг физикийн уламжлалт агуулга бүхэлдээ багтана. Ямар ч сэдвийг авлаа гэхэд эдгээр чиглүүлэгч дөрвөн санаанд багтана гэдгийг шалгаж болно. Суралцагч өөрөө физикээр танин мэдсэн зүйлээ эдгээрийн алинд хамаарагдаж буйг мэдэх ёстой. Жишээлбэл, зуухан дээр тавьсан данхтай цайнд дулаан дамжиж байна гэе. Энд түлээ, зуух, данх, цай, агаар гэх мэт бие оролцож байна. Эдгээр нь хоорондоо дулааны үйлчлэлд орж байна. Өөрөөр хэлбэл халуун биеэс хүйтэн биед дулаан дамжиж байна. Дээрх биетүүд нь нийлээд систем болно. Тэдгээрийн хооронд энерги дамжиж хувирч байна гэх жишээтэй.

Энэ харилцан үйлчлэлийг макро талаас нь, мөн нарийвчлан микро (бодисын бүтэц) талаас нь авч үзэж болно. 7 ба 8-р ангид микро талаас нь үзэх шаардлагагүй, харин 9-р ангид бол өөр хэрэг. Мөн матери, харилцан үйлчлэл гэх мэт хэцүү хэллэгээс татгалзвал зохино. Харин энергийн тухай асуудлыг 7 ба 8-р ангид сэдэвт харгалзуулж бага зэрэг үзэх боловч 9-р ангид 2ФИЗ айд харгалзуулж систем бие дээр энергийн олон хэлбэрүүдийн харилцан хувирлыг үзэх болно. Иймд дээрх чиглүүлэгч санааг стандартын утга учрыг ойлгуулахад зориулж Танд танилцуулж байгаа юм шүү, түүнээс хүүхдэд шууд тулгаж болохгүй.

Сургалт явуулахдаа түүнийг байгаа байдлаар нь шууд ашиглах нь зохисгүй, харин когнитив ба аффектив хүчин зүйлийг тооцож аль хэсгийг ангид үзэх, аль хэсгийг бие даалгах, ямар сэдвүүдийг хамтад нь үзэх талаар дахин зохион байгуулах, сонгох хэрэгцээ гарч болох юм.

- **Бүтээхүйн** цогц чадамжийг эзэмшүүлэх агуулга нь физик танин мэдэх аргуудыг мэдэх, хэрэглэх асуудалд төвлөрнө. Физик танин мэдэхүй нь дараах үйл ажиллагаагаар илэрхийлэгдэх процесс юм. Үүнд:
 - **Мэдрэх:** Байгалийн үзэгдэл (феномен)-ийг ажиглах ба түүнийг илэрхийлэх, байгаа асуудлыг нээж таних, мэдлэгээ тухайн асуудалд хандуулан сэргээх
 - **Эрэмбэлэн цэгцлэх:** Шинээр эзэмшсэн мэдлэгээ энэ талаарх өмнөх мэдлэгтэйгээ холбон цэгцэлж, системчлэх
 - **Тайлбарлах:** Бодит байдлыг загварчлан, таамаглал дэвшүүлэх
 - **Таамаглалыг шалгах:** Туршилт хийж, үр дүнг боловсруулж, үнэлгээ хийх. Таамаглалтай жиших, таамаглалыг шүүмжлэлтэйгээр авч үзэх.
 - **Загвар бүтээх:** Идеалчилах, харилцан хамаарлыг илэрхийлэх, ерөнхийлөх, хийсвэрлэх, ухагдахуун бүтээх, томъёолох, энгийн онолыг гаргах, түүнийг хэрэглэх.

Физикийн танин мэдэх процессын дотор туршилт хийх нь физикч арга барилын үндсэн хэсэг гэж тооцогддог. Тийм учраас сургалтын хэрэглэгдэхүүний нэг чухал хэсэг нь туршилтын багаж, төхөөрөмж байдаг.

- **Бие даан амьдарч сурах** (оршин тогтнохуй) цогц чадамжийг эзэмшүүлэх агуулга нь:
 - Мэдээллийг мэргэжлийн онцлог болон мэргэжлийн мэдлэгтэйгээр сонгох
 - Мэдээллийн орчин үеийн техник болон аргыг хэрэглэх
 - Мэдээлэл солилцон, харилцах хэм хэмжээ, соёл, дүрмийг баримтлах
 - Ярианы болон мэргэжлийн хэл ашиглан ярьж, бичих
 - Санал солилцох үед өөрийн санаа бодол, төсөөлөл, мэдлэгээ харилцаж буй хүндээ таалагдахаар, өөрийн талаар эерэг үнэлэмж төрөхүйцээр илэрхийлэх
 - Өөрийнхөө мэдлэгийн түвшин, чадварыг харьцуулан үнэлэх талаарх мэдлэгт илүү төвлөрнө.
- **Нийгэмшихүйн** цогц чадамжийг төлөвшүүлэх агуулга нь:
 - Нийгмийн амьдралын янз бүрийн контекст дэх физик мөн чанарыг танин мэдэж, үнэлгээ өгөх
 - Нийгмийн амьдралын болон физик-техникийн асуудлаар хамтын шийдвэр гаргахдаа физикийн оюуны болон үйлийн аргуудыг хэрэглэж асуудлыг тайлбарлаж, ойлгуулж, үнэлэх
 - Үнэлгээ хийхдээ физикийн танин мэдэхүйн боломж ба хязгаарыг тооцох,
 - Физикийн, нийгмийн, улс төрийн асуудлын ялгаа заагийг гаргах талаарх мэдлэгт илүү төвлөрнө.

1.2. Сургалтын арга зүйн хөгжил

Сургалтын арга зүй цаг үе бүхэнд нийгмийн байдал, түүнд тохирсон боловсрол, түүний зорилго, агуулга зэргээс хамаарч тасралтгүй хувирч өөрчлөгдөж хөгжиж иржээ.

Социализмын үед зөвлөлтийн новатор багш нарын туршлага болон өөрийн орны тэргүүний бүтээлч багш нарын арга зүйгээс суралцах тэргүүн туршлагыг нэвтрүүлэх аян явагдаж байсан юм. 1970-аад оноос тэргүүн туршлагыг дэлгэрүүлэх ажил эрчимтэй өрнөсөн юм. Тэргүүн туршлагыг түгээн дэлгэрүүлэх ажлыг багштай хийх ярилцлага, үзүүлэх хичээл, нээлттэй хичээлийн өдөрлөг, бүтээлийн үзэсгэлэн, сурган хүмүүжүүлэх уншлага, теле, радио ярилцлага хийх зэргээр мэдээллийн боломжтой бүх хэрэгслээр эрчимтэй явуулж байв.

Энэ үеийн алдартай арга зүйч, новатор багш нар болох Г.Гомбожав, Ж.Гомбожав, Б.Оргой, Б.Банзрагч, Р.Маабазар, Г.Бямба, Г.Доржсүрэн, С.Батхуяг нарын зэрэг олон арван багш нарыг дурдаж болно. Энэ үед асуудал дэвшүүлэн шийдвэрлэх сургалт, сургалтанд тулгуур дохио хэрэглэх, туршилтат хичээлийг явуулах, үзүүлэх туршилтыг явуулах, хичээлд анализ хийх, бүтээлийн үзэсгэлэн хийх, тооцоот бодлого бодох арга зүй гэх мэтээр олон шинэ санаа, туршлагыг нэвтрүүлж түгээн дэлгэрүүлж байв.

1990-ээд оноос хойш Дани улс, Азийн хөгжлийн банк, МННХ, Азийн Хөгжлийн Сан зэрэг байгууллагуудаас хэрэгжүүлсэн төслүүдийн хүрээнд сургалтын ерөнхий аргыг хөгжүүлэхэд чиглэсэн үйл ажиллагаа явуулсан юм. Мөн монголын засгийн газруудын үйл ажиллагааны хөтөлбөрт боловсролын, сургалтын тогтолцоог шинэчлэх тодорхой зорилтуудыг дэвшүүлж хэрэгжүүлсэн юм. Үүний үр дүнд дэлхийн чиг хандлагад нийцсэн боловсролын шинэчлэлийн эрх зүйн орчин тодорхой хэмжээгээр бүрдсэн гэж үзэж болно. Энэ үеэс “Бүтээлч сэтгэлгээ хөгжүүлэх”, “Шавь төвтэй сургалт”, “Сурагч төвтэй сургалт”, “Идэвхтэй сургалт”, “Хөгжүүлэх сургалт”, “Клиник сургууль” гэх мэт хэллэг манай боловсролын салбарт нэвтэрч эхэлсэн ба багшийн хөгжил, багшлах арга зүйн хөгжлийн асуудалд анхаарлаа төвлөрүүлэх болсон билээ.

Хүүхдийн хөгжил гэдгийн доор юу ойлгож байна вэ?

Хүүхдийн хөгжил, түүнийг дэмжих гэж юу вэ? Сургалт ба сургалтын арга зүй гэж юу вэ? гэх мэтээр асуудлыг нарийсгаж болох юм. Энд яг ийм зүйлийг авч үзэж байна гэж онолын үүднээс нэгэн утгатай тодорхойлох нь маш бэрхшээлтэй, бараг боломжгүй ч зүйл биз ээ. Багш бидний хувьд ингэх нь онц шаардлагагүй ч байж болно. Гэхдээ тодорхой байр суурь, үзэл баримтлалгүй байвал асуудал хэт хавтгайрч ойлгомжгүй байдалд хүрнэ.

1999-2000 онд профессор Б.Бурмаа багшийн удирдсан баг орон даяар явагдсан “Физикийн хичээлийн технологийн шинэчлэл” гэсэн сургалтын үед сурган хүмүүжүүлэх ухаан, сэтгэл судлалын парадигм гэж нэрлэгдэх болсон конструктивизмын онолын гол санаануудыг физик сургалтанд хэрхэн хэрэглэх талаар авч үзсэн юм. Энэхүү онолын урсгал болох Ж.Пиажегийн хүүхдийн оюуны хөгжлийн дөрвөн шатлалт онол (cognitive constructivism), Л.Выготскийн соёл-түүхэн хөгжлийн сэтгэл судлалын онол (social constructivism), 20-иод жилийн өмнөөс эхлэн хөгжиж буй аядуу конструктивизмын (moderated constructivism) онол зэрэгт сурах процессыг өөр өөрийн онцлогтойгоор тайлбарладаг боловч **суралцагч өөрийн бие даасан идэвхитэй үйл ажиллагаагаар мэдлэгээ бүтээн суралцдаг** гэдэг дээр нэгдмэл байр суурьтай байдаг.

Энэхүү онолд хүүхдийн авьяас, чадвар харилцан адилгүй байдгаас үл хамааран, мэдэж чадах ёстой бүхий л зүйлийг хүүхэд бүр сурах боломжтой байдаг бөгөөд **суралцахуй нь оюуны хөгжлийн хамгийн хүчтэй механизм** гэж үздэг. Бид үүнийг үндэслэн:

- **“Хүүхдийн хөгжил”** гэдгийн доор **“Хүн өөрийн идэвхитэй үйл ажиллагаагаар мэдлэгээ бүтээж сурах үйл ажиллагааны үр дүнд хөгжинө”** санааг,
- Харин **“идэвхитэй сургалт”** гэдгийн доор **“суралцагч багшийн зааж буй зүйл буюу гадаад мэдээллийг багшийн толгой дотор байгаатай адилаар дамжуулан шууд авч чаддаггүй, харин өөрт байгаа өмнөх мэдлэг, төсөөлөл дээрээ суурилан өөрийнхөөрөө зохиомжлон бүтээдэг”** гэсэн конструктивизмын онолын санааг ойлгож байна. Сурах **сэдэл, сонирхол хэрэгцээ** (аффектив хүчин зүйл) үүсэх нь оюуны (когнитив) үйл ажиллагаа явагдах анхдагч хүчин зүйл болдог, хамтаараа нийгэмшин суралцах **материаллаг болон сэтгэл зүй, үйлийн орчныг** бүрдүүлэх нь бүтээлч үйл ажиллагаа, түүний дүнд явагдах хөгжлийн үндэс юм [9, 13].

Хүүхдийн хөгжлийг дэмжих арга зүй гэдгийн доор юу ойлгож байна вэ?

Хэдийгээр хүүхэд хөгжих гол механизм болох хүүхдийн бие даасан, идэвхтэй сурах үйл ажиллагааг юугаар ч орлуулж болохгүй боловч сурч буй хүнд дидактик дэмжлэг зайлшгүй болохоос гадна ихээхэн үр ашигтай байдгийг сурах ба багшлах үйл ажиллагааны талаарх суурь болон хавсарга судалгааны үр дүн харуулж байдаг. Энэхүү дидактик дэмжлэгийг бид тодорхой учир шалтгааны үүднээс “заах арга зүй” биш харин “багшлах арга зүй” гэж нэрлэж байгаа юм. Бид энэхүү төслийн хүрээнд хэрэгжүүлэх хүүхдийн хөгжлийг дэмжих багшлах арга зүй гэдгийн дор юуг ойлгож байна вэ? гэдгээ өөрсдийн боломжийн хэмжээнд тогтоох нь зүйтэй гэж үзсэн юм.

Хэдийгээр шинэ стандартад арга зүйн шинэчлэлийн үзэл санааг боломжийн түвшинд боловсруулж, суралцагч бол сургалтын үйл ажиллагаанд тэгш эрхтэй оролцох субъект, багш бол зааварлагч биш харин зөвлөгч, дэмжигчийн үүргийг гүйцэтгэн сургалтыг зохион байгуулна гэж их ярьж бичиж байгаа боловч, уламжлалт сургалтын зааж зааварчилдаг, мэдлэг дамжуулдаг арга зүй сургалтанд давамгайлсаар байна.

Юуны өмнө “хүүхэд өөрийн бүтээлч үйл ажиллагаагаар мэдлэгээ бүтээх орчныг бүрдүүлэхэд түлхүү анхаардаг” шинэ арга зүй нь бидний сургалт явуулж ирсэн арга зүйгээс ямар ялгаатайг бие, сэтгэлээрээ мэдэрч багшлах арга зүйгээ өөрчлөх хэрэгтэй юм байна гэдэгт ухаарах нь чухал юм.

Хичээл сургалтын явцад багш бүр туршлага хуримтлуулан өөрийн гэсэн арга барилтай болж түүнийгээ хөгжүүлж байдаг. Сургалтын арга зүйг стандартчилж болохгүй боловч шинэ стандартыг хэрэгжүүлэхэд шинэ арга зүй чухлаар шаардагдаж байна.

- **Суралцагчид хичээлд идэвхтэй, санаачлагатай оролцох.** Хэдэн хүүхэд онц сурсан бэ гэдгээс илүүтэйгээр ангийн сурагчдын хэдэн хувь нь сургуульдаа дуртай явж, физикийн хичээлд хүсэл тэмүүлэл, сонирхолтой оролцож байна вэ? гэдэг нэн чухал үзүүлэлт юм. Японы Nara бага сургууль сурагч төвтэй сургалтаар үлгэр жишээ сургууль юм. Энэ сургуулийн сурагчид 2-р ангиас эхлэн хичээлээ ээлжлэн удирддаг, дараагийн хичээл дээр судлах сэдвээ өөрсдөө сонгодог байх юм. Ингэж хичээллэхэд хүүхдүүдийн хариуцлага, хамтын ажиллагаа, бие даалт эрс сайжирдаг юм байна.

- **Боломжийг тэнцүү олгох, хүмүүнлэг байх.** Ерөнхий боловсролын хүрээн дэх физикийн хичээлийн зорилго нь физикч мэргэжилтнийг бэлтгэхдээ бус бүх сурагчдад физикийн суурь боловсролыг олгоход чиглэгдэж байгаа учир сурагчдад, сурах үйл ажиллагааны хувьд гарааны ижил нөхцлийг буй болгохыг чухалчилдаг. Энэхүү зарчим нь нэг талаас суралцагчдыг ямар нэг үндэслэлээр ялгаварлахгүй тэдэнд тэгш хандаж, анхаарал тавих санааг, нөгөө талаас хүүхэд бүрийн оюуны чадамж, сонирхол хандлага, амьдралын нөхцөл байдал харилцан адилгүй байдгийг тооцон, хүүхэд бүрд тохирсон байдлаар хандаж өөртөө итгэх итгэл үнэмшлийг буй болгохыг дэмжих юм. Гакугейн их сургуулийн профессор Фүкүчийн хэлснээр “Хэрэв та сурагчдаа чин сэтгэлээсээ хайрлаж, хүндэтгэж, итгэж хандвал яах ёстой вэ гэдгийг таны сэтгэл зүрх хэлээд өгөх болно” гэсэн юм.
- **Суралцагчдын сонирхлыг төрүүлэх.** Гадаад дотоодын арга зүйч багш нарын яриа, арга зүйгээс харахад тухайн хичээл амжилттай болох эсэх нь сурагчдын анхаарлыг, сонирхлыг татаж авч чадсан эсэхээс, өөрөөр хэлбэл гарааны цэгээс шууд шалтгаалдаг гэж үздэг юм билээ. Японы мэдээлэл зүйн арга зүйч, профессор Шинохара багшийн хэлсэнчлэн “Багш ямар сонирхолтой зүйл үзүүлэх бол оо гэж, эсвэл мэдсэн зүйлээ багшид ярьж өгөх гэж хичээл эхлэхийг хүүхдүүд тэсэн ядаж хүлээдэг байх” хэрэгтэй.
- **Хичээлийн агуулгыг оновчтой сонгох.** Цогц чадамжид суурилсан боловсролын стандарт нь ийм агуулгыг үзэх ёстой гэдэг дээр бус тодорхой мэдлэг чадварыг эзэмшихүйцээр агуулгаа сонгох боломжтойгоор боловсрогдсон байгаа. Орчин үед мэдлэг мэдээлэл маш хурдацтай нэмэгдэхийн зэрэгцээ, хурдан хуучирч байгаа учраас сурагчдад их мэдээлэл өгөх нь гол биш харин тэд мэдээллийг сонгон, ашиглаж насан туршдаа сурах чадвартай байхыг чухалчилдаг. Өөрөөр хэлбэл бидний даган мөрдөж ирсэн уламжлалт агуулгыг бүгдийг заах, хүүхэд эзэмшээгүй ч гэсэн заавал сонссон байх ёстой гэсэн үзлээсээ татгалзвал зохино.
- **Бодит үзэгдлийг ажиглах, туршилт хийх.** Байгалийн ухааны хичээл түүний дотор физик нь туршилтын шинжлэх ухаан билээ. Дунд сургуульд физикийг үздэгийн нэгэн учир нь физикийн туршин шинжлэх арга ухааныг орчин үеийн хүүхдүүд эзэмших хэрэгтэйд байдаг ажээ. Иймд физикийн туршилтыг хийн ажиглаж, таамаглал дэвшүүлж, туршиж, эрэгцүүлэн бодож, тайлагнаж сурах ёстой юм. Болж өгвөл юмс үзэгдлийн мөн чанар, учир утгыг өөртөө нээн илрүүлж, урамших авах боломжоор хангаж өгөх хэрэгтэй. Герман, Японы бага, дунд ангийн байгалийн ухааны хичээлд гарын доорхи материалаар туршилт хийдэг, музей үйлдвэрийн газарт очиж бага хэмжээний судалгаа хийдэг, төсөлт хичээлээр бүтээл гаргадаг онцлогтой юм байна. Зөвхөн ахлах ангид л лабораторийн багаж төхөөрөмж ашигладаг, онолын томъёотой ажиллах, тооцоот бодлого бодох ажлыг зөвхөн ахлах ангид хийдэг юм байна.
- **Алдаанаасаа суралцах боломж олгох.** Суралцагчдыг алдааг багш хэлээд байх нь чухал биш, харин тэд өөрсдийн алдааг ухааран түүнээс суралцах боломжоор хангах хэрэгтэй. Японы Реогоку сургуулийн хичээлд тухайн асуудлаарх сурагчдын бодол, таамаглалыг урьдчилан сонсож самбар дээр бичээд, туршилт явуулсны дараа хүүхдүүд юун дээр алдаж оносноо, түүний учир шалтгааны тухай удтал хэлэлцэж байсан. Иймэрхүү үйл ажиллагаа японы сургуулиудад элбэг хийгддэг юм билээ.

- **Хичээлийг үнэлж дүгнэх.** Үнэлнэ, дүгнэнэ гэхээр зөвхөн хүүхдэд дүн тавих гэж өрөөсгөлөөр ойлгож болохгүй. Хичээлийг үнэлнэ гэж багш сурагчдаасаа хичээлийн талаар үнэлгээ авахыг хэлж байгаа юм. Тухайлбал, хичээлийн юу нь илүү ойлгомжтой байсан, юуг ойлгоход бэрхшээлтэй байсан гэх мэтээр суралцагсдыг субъект статусаар оролцуулж болно. Фүкүчи багш: “Хүүхдийн нүд хичээл хэр сонирхолтой байгаа эсэхийг хэлээд өгнө. Хүүхдийн нүдийг л сайн ажигла” захиж байсан. Хүүхдүүдийн дэвтрийн ажиллагаанд анализ хийж юунд алдаж онож байгааг нь илрүүлж, бэрхшээлийг даван туулахад нь туслах арга замаа бодож олоход хэрэгтэй.

1.3. Сурагчдын танин мэдэхүйн хөгжлийг үнэлэх

Боловсролын чанарыг олон улсын түвшинд харьцуулан үнэлж буй хөтөлбөрүүдийн суурь боловсролын түвшинд үнэлж буй шалгуур үзүүлэлтүүд болон манай боловсролын стандартын суурь боловсролын цогц чадамжуудад баримжаалан байгалийн ухаан түүний дотор физикийн хичээлээр сурагчид 9-р ангийг төгсөхдөө цогц чадамжийнхаа хүрээнд эзэмших мэдлэг, чадварыг дараах байдлаар илэрхийлж болно. Үүнд:

- **Мэдэхүйн цогц чадамж**
 - Физикийн чиглүүлэгч үндсэн санаануудаар (матери, харилцан үйлчлэл, систем, энерги) бүтэцчилэгдсэн суурь мэдлэгтэй байх
 - Физикийн суурь зарчмууд, хэмжилтийн заавар, байгалийн тогтмолууд, мөн хялбар хуулиудыг давтан хэлэх
 - Эдгээр мэдлэгээ бодлого бодох болон асуудал шийдвэрлэхэд ашиглах
 - Эдгээр мэдлэгээ янз бүрийн контекстэд хэрэглэх
 - Бодлого бодох болон асуудал шийдвэрлэхдээ аналогийг оролцуулах.
- **Бүтээхүйн цогц чадамж**
 - Байгал, техник дэх бодит үзэгдлийг энгийн ба мэргэжлийн хэлээр илэрхийлснийг ялгах
 - Бодит үзэгдлийг илэрхийлээд түүнийг физикийн мэддэг харилцан хамааралд холбож өгөх
 - Бодлого бодох болон асуудал шийдвэрлэхдээ янз бүрийн эх үүсгэвэрт байгаа мэдээлэл болон өгөгдлүүдийг сонгон авах, магадлах, эрэмбэлэх
 - Мэдлэгээ бүтээхдээ аналог болон загварчлалыг хэрэглэх
 - Математикийн хялбар томъёонуудыг ашиглах
 - Энгийн түвшинд идеалчлах
 - Энгийн жишээн дээр таамаглал дэвшүүлэх
 - Хялбар туршилтуудыг төлөвлөх, явуулах, үр дүнг баримтжуулах
 - Хэмжилтийн үр дүнг боловсруулахдаа энгийн түвшинд математик хэрэглэх

- Туршилтаар гарсан үр дүн хүчинтэй эсэхэд үнэлгээ өгөх, үр дүнг ерөнхийлөх.
- **Мэдээлэл харилцааны цогц чадамж**
 - Физикийн хэл аргуудыг хэрэглэн мэдээлэл солилцох
 - Гүйцэтгэсэн ажлынхаа үр дүнг баримтжуулах
 - Өөрийн хийж бүтээсэн ажлын үр дүнг сонсогчдынхоо сонирхол хэрэгцээнд тохируулан танилцуулах
 - Ажлын үр дүн болон аливаа асуудалд байгалийн ухаанч байр сууринаас хандаж санал, солилцох.
- **Нийгэмшихүйн цогц чадамж**
 - Физикийн үүднээс асуудалд хандах боломж ба хязгаарыг энгийн жишээн дээр харуулах
 - Ерийн амьдрал, хичээл дээрх туршилт болон орчин үеийн технологийн асуудлуудтай харьцахдаа ямар боломж ба эрсдэл байгааг үнэлэхдээ физикийн мэдлэгээ ашиглах
 - Физикийн үзүүлэх үр нөлөөг нийгмийн болон түүхэн хөгжлийн үйл явцтай холбон үзэх.

1.4. Физикийн “сайн” хичээл

Физикийг сурах болон багшлах үйл ажиллагаа, хичээлийн явцыг видеоогоор авч багш ба суралцагчид ямар үйл ажиллагаа явуулж байна вэ? Тэр нь хичээл сургалтын чанарт хэрхэн нөлөөлж байна вэ гэдгийг судалсны үндсэн дээр ийм хичээлийг “сайн” хичээл гэнэ гэсэн үзэл баримтлал физикийн дидактикийн судалгаанд нилээд чухал байрыг эзлэх болжээ.

Физикийн “сайн” хичээлийг илэрхийлж байгаа зарим шинж, үзүүлэлтүүд [3]:

- **Сонирхлыг нь тат**

Хичээлийн эхэнд сэдэл үүсгэсэн асуудал дэвшүүлэх, асуултаа маш сонирхолтой хэлбэрээр тавих нь хичээлийн цаашдын өрнөлд чухал үүрэгтэй байдаг. Магадгүй энд сонирхолтой туршилт, бодлого тус болж болох юм.

- **Усыг нь шавхаж, амин сүнсийг нь барь**

Хичээлийн агуулгыг аль болох энгийн, гол зүйлд төвлөрсөн, ойлгомжтой болгож элементарчилах. Бид үнэхээр элементарчилж чадвал бидний үргэлж айдаг цаг хүрэлцэхгүйн бэрхшээл багасаж, олон сэдэв цөөрч, ойлгоогүй үлдэх хүүхэд арилах учиртай. Энд сурах орчныг бүрдүүлэх бусад элементүүдийг (сэтгэл зүйн, үйлийн, материаллаг, ...) бодолцох хэрэгтэй.

- **Амьдралтай холбо**

Шинэ агуулгыг өдөр тутмын амьдралын юмс үзэгдэлтэй (контексттэй) холбож өгөх. Суралцагчид өдөр тутмын амьдралд үргэлж тохиолддог юмс үзэгдлийг ойлгох нь хялбар байдаг тул үүнтэй холбон тэнд байгаа физик рүү орох нь илүү тохиромжтой. Ингэснээр суралцагчид сурахын учир утгыг илүү ойлгодог.

- **Өмнөх төсөөллийг тооц**

Суралцагчийн өмнөх төсөөлөл, амьдралын туршлагатай холбох. Физикийн хичээл хүнд байдгийн үндсэн шалтгаан нь сурагчид физикийн хичээлд оролцох үедээ үзэх зүйлийн талаар тодорхой мэдлэг, төсөөлөлтэй болсон байдаг боловч энэ нь физикийн хувьд гол төлөв буруу байдаг.

- **Өөрийн алдаан дээрээ суралцах боломж, нөхцлийг ханга**

Хүн алдаан дээрээ суралцдаг гэдэг нь зүгээр нэг уриа биш, харин сурах үйл ажиллагааны салшгүй хэсэг байдаг. Суралцагч тухайн зүйлийн талаар алдаатай төсөөлөлтэй байснаа өөрөө ухаарах нь шинэ зүйлийг зөв сурах үндэс болдог.

- **Бие даан ажиллах боломж олго**

Суралцагчид таньж мэдсэн зүйлээ эрэгцүүлэн бодож, давтан хийж, өөртөө батжуулж авах цаг хугацааны боломж олгох. Хичээлийн практикт ийм цаг хугацаа ихэвчлэн бага байдаг.

- **Хүүхэд нэг бүрийн оролцоо чухал**

Анги, танхимд болж буй ярилцлага, мэтгэлцээнд суралцагч бүр өөрийн гэсэн байр суурьтай оролцох нөхцлийг хангах. Хичээлийн практик гол төлөв багш нь асууж сурагч нь хариулах, ихэнхдээ хичээлд цөөн тооны сурагч оролцох хандлага байдаг. Хүүхэд бүр сонирхож буй асуудлаараа асуулт тавьж, хариулт авах, бусдын асуултыг хариулахад оролцох боломжтой байх. Гэхдээ хэт нарийвчилсан, явцуу ярилцлагаас зайлсхийх.

- **Сурах процессыг тогтвортой дэмжиж ажилла**

Энэ нь бүх зүйлийг хэлж өгөөд бай гэсэн үг биш, эсвэл бие даах нь чухал гээд орхи гэсэн ч үг биш. Эцэст нь сурах сонирхол буурч, бүтээлч үйл ажиллагаа нь тасалдхааргүйгээр тийм органик ажиллагаагаар дэмжлэг үзүүлэхийг хэлж байна.

- **Сургалтын арга, хэрэглэгдэхүүнийг оновчтой сонго**

Олон янзын арга, хэрэглэгдэхүүнийг сонгох нь сонирхол бууруулахгүй сайн талтай боловч, хэт олширвол шоу тал нь дийлж, гол зүйлээсээ хөндийрөхөд хүрнэ. Хичээлийн зорилго, элементүүдийн уялдаа, зохицолд нийцүүлж аргаа сонгоно. Бид заримдаа энэ хичээлийг ийм аргаар, дараагийн хичээлийг тийм аргаар гэх мэтээр аргын нэр бичиж төлөвлөсөн харагддаг. Энэ нь хэтэрвэл зорилго бүрхэгдэж аргад дулдуйдахад хүрч болзошгүй.

- **Шинэ мэдээллийг мэддэг зүйлтэй нь олон талаар холбож өг**

Суралцагч мэддэг зүйлээ өргөтгөн, гүнзгийрүүлэх замаар (кумулятив суралцахуй) суралцахыг төрөл бүрийн аргаар дэмжих оролдлого хийх хэрэгтэй.

- **Туршилт хийх арга ухаанд сурга**

Суралцагчид энгийн багаж төхөөрөмж болон гарын доорхи материалыг ашиглан бие даан туршилт хийх, улмаар байгалийн шинжлэх ухаанч оюуны болон үйлийн аргуудыг танин мэдэж, эзэмшихэд онцгойлон анхаарах.

- **Шинэ зүйлийн талаар урьдчилан харах боломж олго**

Таамаглал дэвшүүлэх, таамаглалаа шинжлэх ухааны үндэстэй болгож сурах, түүнээ шалгаж сурах нь маш чухал. Энэ явцад шинжлэх ухаанч арга барилд илүү суралцдаг.

“Сайн” хичээлийн үзүүлэлтийг энэ хэдээр хязгаарлахад хангалтгүй нь ойлгомжтой. Гэхдээ багш Та өөрийнхөө хичээлийн талаар, арга зүйнхээ талаар байнга бодож, эдгээр үзүүлэлтийн аль нь биелдэг, аль нь арай дутмаг байгаа талаар анхаарч хичээлээ улам сонирхолтой, үр өгөөжтэй болгож ажиллаарай. Гакугейн их сургуулийн профессор,

дидактикч Камата багш: “Сайн хичээл гэж тийм хичээлийг хэлнэ гэж загварчлах боломжгүй юм. Гэхдээ японд байгалийн ухааны хичээлийг туршилтгүй явуулна гэдэг байж болохгүй асуудал гэж үздэг. Хичээлийг яавал сонирхолтой болгох вэ? гэдэг маш чухал. Хичээл хэрхэн өрнөх нь хичээлийн эхэнд тавьж буй асуултын оновчтой байдлаас шууд шалтгаалдаг. Хүүхэд бие дааж болон хамтарч ажиллах, эргэцүүлэн бодох боломжийг сайтар гаргаж өгөх хэрэгтэй” зөвлөж байна.

Физикийн хичээл дээр ямар хэлээр “ярих” вэ?

Физикийн багш нар маань “хатуу” гэсэн тодотголтой хичээлээ явуулахын тулд маш их ачаалалтай ажилладаг. Тиймээс физикийн хичээл дээр бас хэл орох ёстой юу гэвэл бараг бүгд л “үгүй”, би физикийн багш болохоос хэлний багш биш, тийм зүйлд цагаа үрж чадахгүй гэж хариулах байх аа. Тэгвэл та физикийг ярианы ба бичгийн хэлгүйгээр нэг төсөөлөөд үз дээ. Яаж байна вэ?

Тухайлбал бид гүйдлийн хүч нь хүчдэлтэй шууд пропорционал хамааралтай гэх мэтээр ярьдаг. Үүнийг задалж үзвэл гүйдлийн хүч, хүчдэл, шууд хамаарал, пропорционал хамаарал, нарийвчилбал шууд пропорционал хамаарал гэх мэтээр шинжлэх ухааны далд давхар утга бүхий нэр томъёо хэллэг хэрэглэгдэж байна. Цааш нь энэ графикаас, энэ томъёоноос үзэхэд ... болох нь харагдаж байна гээд л ярьдаг. Энэ бүхэнтэй хүүхэд танил байсан уу. Үгүй. Иймд физик өөрийн гэсэн өвөрмөц хэлтэй, тэр хэлээр ярьж, сэтгэж сурахад цаг хугацаа, дэс дараа, дасгал хэрэгтэй. Хүүхэд ойлгосон зүйлээ “өөрийн” хэлээр ярих нь суралцаж эхэлж байгаа анхан шат. Энэ үед нь хэлсэн үг бүхнийг нь ухаж шүүмжлээд өөр шигээ хэлүүлэх гээд байвал, багш сурагчийн харьцаанд хөндийрөл үүснэ. Эсвэл ягштал цээжлээд тоть шиг хэлж байгаа нэг нь энэ хэлд тайлагдсан гэсэн үг үү. Шинжлэх ухааны хэлд тайлагдах үйл явц хөгжлийн тодорхой үе шатыг дамждаг, урт удаан хугацааны нарийн нийлмэл процесс байдаг байна.

Бид физикийн хичээлээ төрөлх монгол хэл дээрээ явуулдаг учир физикийн хичээл маань шинжлэх ухааны хэлний хичээл гэж үзэж болох талтай. Хэлгүй физикийн хичээл байхгүй. Ийнхүү физикийн хичээлд хэлний асуудалд анхаарах нь нэмэлт ачаалал болохгүй харин ч тус болно. Өндөр зэрэглэлийн онолын физикчид л зөвхөн математик томъёоны хэлийг өргөн ашигладаг. Нэрт эрдэмтэн Хайзенберг онолын физикч боловч “физик бол ярилцлага дунд л буй болсон” гэж хэлсэн байдаг. Тэгвэл физик төдийгүй физикт суралцах нь ч ярилцлага дунд л буй болох нь мэдээж. Физикийн хичээл дээр багш, сурагчид нэг биш олон хэлээр ярьдаг гэж хэлж болно. Үүнд:

- Энгийн буюу өдөр тутмын ярианы хэл
- Мэргэжлийн буюу физик хэл
 - ❖ Томъёоны хэл
 - ❖ График дүрслэл
- Когнитив сэтгэл судлалын онол ёсоор физикийн механик, дулаан, цахилгаан гэх мэт бүлгийн талаарх мэдлэг нь хүний толгойд энэхүү мэдлэгийг илэрхийлэх ухагдахуунуудын сүлжээ маягаар бүтэцчилэгдсэн байх ёстой. Маш энгийн түвшинд буй болсон ухагдахууны сүлжээ нь идэвхитэй сурах үйл ажиллагааны явцад бүтцийн хувьд улам боловсронгуй болж цэгцтэй, асуудал шийдвэрлэх үед дуудагдан хэрэглэгдэх боломжтой мэдлэг төлөвшдөг жамтай. Ийм учраас судалж буй зүйлийн талаар хэт олон ухагдахууныг эмх цэгцгүй өгөхийн оронд хэдэн гол ухагдахууны мөн чанар, онцлогийг ухааруулахын зэрэгцээ эдгээр нь хоорондоо ямар холбоотойг энгийн түвшинд гаргаад цаашид энэ сүлжээг өргөтгөн гүнзгийрүүлэх нь чухал. Энэхүү үзэл санааны үүднээс физикийн бүхий л үзэгдлүүдийг хамтад нь энгийнээс

хүндрүүлэн үзэх агуулгын шурган загварыг боловсруулж түүнийгээ физикийн агуулгын стандартад ашигласан юм. Сурах бичгүүд ч ийм байдлаар бичигдэж байгаа. Энэ бүлгийн агуулгыг дараах чадваруудыг эзэмшихээр сонгоно. Үүнд:

- Байгаль ахуй, техник, амьдралын бодит үзэгдлүүдэд төвлөрнө. Энд гэрэл, дуу, цахилгаан, дулаан механикийн үзэгдлүүдийг хамарна. Байгаль, орчлон ертөнц, хүн, амьтан, спорт, техник, ахуй амьдралын тодорхой контекстэд байгаа үзэгдлээс физик үзэгдлийг ялган танихын зэрэгцээ хөндөгдөж буй асуудал нь физикийн чиглүүлэгч үндсэн санаануудын алинд нь харгалзаж байгааг, физикийн ямар үзэгдэлд харгалзаж байгааг олж таньдаг болгох хэрэгтэй.
- Гарын доорхи материал ашиглан хялбар туршилтыг багшийн зөвлөгөөний дагуу явуулах, танин мэдэхүйн ажиглалт хийх, ажигласан зүйлээ үгээр болон бичгээр энгийн түвшинд илэрхийлэх чадварыг алхам алхмаар дээшлүүлэх хэрэгтэй. Туршилтуудыг явуулахад нарийн хэмжих багаж хэрэггүй, харин таниас жаахан санаачлагатай байж, зах, дэлгүүрээс зарим зүйлийг эцэг эх хүүхэдтэйгээ нийлэн цуглуулах шаардлага гарах байх. Туршилтыг хүүхэд нэг бүрээр хийлгэж, багаар хэлэлцүүлэхэд анхаараарай. Дүгнэлтийг яаран өөрөө хэлэх гэж бүү яараарай. Хялбар жишээн дээр таамаглал дэвшүүлэх, таамаглалаа шинжлэх ухааны үндэстэй нягталж шүүж сургана. Таамаглал ба туршилтын үр дүнг жишиж харьцуулах, алдаан дээрээ суралцах боломж олгох, өөрөө оролдож, өөрийн бие сэтгэлээрээ мэдэрч олж авсан мэдлэг нь зөвхөн ном уншиж, багшийн яриаг сонсож олж авсан мэдлэгээс өөр гэдгийг байнга анхаарах хэрэгтэй.
- Мэдээлэл солилцон харилцахдаа бүлэг бүрийн эхэнд энгийн ярианы хэлийг голчлон хэрэглэнэ. Үүнийг аажмаар нарийвчлан физик үзэгдэл, физик хэмжигдэхүүний утга, мөн чанарыг энгийн хэл дээр ойлгон ухаарахад нь туслах хэрэгтэй. Чиний яриад байгаа зүйлийг физикт ингэж хэлдэг гэж физиктэй холбож өгнө. Тодорхой асуудал дээр санал бодлоо илэрхийлэхдээ мэдэж, сурсан зүйл дээрээ тулгуурлан, мэдлэгээ батжуулахад нь тусална. Хэлсэн үгийг нь гоочилж, өөр шигээ яриулах гэж, номны хэлээр яриулах гэж тулгаж хэрхэвч болохгүй шүү. Физикийг зөвхөн толгойгоороо бус бүх биеэрээ мэдрэхэд нь тусла.
- 7-р анги хүртэл үзсэн хичээлүүд ялангуяа байгаль шинжлэлийн хичээлээр олсон мэдлэг, сурагчдын амьдралын туршлага нь шинэ зүйлд суралцах, түүнийг хүлээн авах өмнөх мэдлэг, төсөөлөл болно. Бодлого бодох, асуудал шийдвэрлэх, үнэлгээ өгөхдөө тэнд эзэмшсэн мэдлэгээ хэрэглэнэ. Өөрийн сурлага болон танин мэдэхүйд гарч буй ахицаа мэдэрч, үнэлэх, таашаал авах боломж олгоно. Ер нь та хүнд дүн тавихаас хүүхэд сурсан мэдсэнээ өөрөө дүгнэх нь дээр байх шүү. Үүний тулд юу үзэх, юу шалгуулах нь тодорхой байх хэрэгтэй.
- 7-р ангийн түвшинд олон хэмжигдэхүүн, томьёо үзэхгүй учир чанарын хандлагатай асуулт, дасгал нилээд хийлгэхээр төлөвлөж байна. Тооцоот бодлого зөвхөн сүүлийн хагас жилд жаахан байж болох юм. Тухайн асуудлын физик мөн чанарыг ойлгохгүйгээр зөвхөн томьёо цээжлэх нь сул талтай болохыг анхаарна уу.

II БҮЛЭГ. КИРРИКЮЛИМ БОЛОВСРУУЛАХ ЕРӨНХИЙ АРГА ЗҮЙ

2.1. Агуулгыг дидактикаар дахин боловсруулах

Хичээл бол маш нарийн нийлмэл үйл ажиллагаа байдгийг бид өдөр тутмынхаа амьдралаар мэдэрч байдаг. Физикийн багш нар маань хичээлдээ хэрхэн хандаж буй талаар хийсэн судалгаанаас харахад бид төлөвлөсөн агуулгаа бүрэн заах, заасан зүйлээ шалгах дээрээ илүү төвлөрөөд, харин сурч байгаа хүн, түүний сурах үйл ажиллагааны таатай орчин бүрдүүлэх талыг орхигдуулсаар л байна. Хичээл дээр ямар учраас (зорилго), юуг (агуулга), яаж (арга зүй), юуг ашиглаж (хэрэглэгдэхүүн) сургалт явуулаад юунд (үр дүн) хүрэх вэ? Энэ бүх асуудлууд хоорондоо маш нарийн уялдаа холбоотой учир аль нэг элементийг сайжрууллаа гээд хичээл үндсээрээ сайжрахгүй. Та хичээлдээ нэг шинэ хэрэглэгдэхүүн хэрэглэхийг бодож байгаа бол түүнийг тавьсан зорилготойгоо уялдуулах нь чухал. Жишээлбэл, үзүүлэх туршлагынхаа оронд гарын доорх материалыг ашиглаж сурагчдын хийх туршилтын ажлыг оруулахаар шийдсэн гээ. Ийм туршилт нь суралцагчид бодит үзэгдэлтэй биечлэн танилцах төдийгүй энгийн материал ашиглан өөрийн гараар юм бүтээн турших дадал, чадвартай болох тэндээс өөрөө сурч бүтээх урам зоригтой болох, бусадтайгаа үр бүтээлтэй хамтран ажиллах чадварыг нэмэгдүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх болно. Иймд хичээлийн зорилгыг энд хандуулах хэрэгтэй болно. Мөн хичээлийн киррикулимийн элементүүдийн холбооны талаар дидактик шийдэл гаргахдаа сурагчдын оюуны боломж, хүсэл тэмүүлэл, сонирхол хэрэгцээ болон мөн тэдний нийгэм-соёлын урьдчилсан нөхцлийг (нийгмийн нөлөө, ахуй амьдрал, эцэг эх, найз нөхдийн нөлөө) бодолцох хэрэгтэй. Хичээлийн киррикулимийн бүхий л элементүүд суралцагчдад зөвхөн оюуны хөгжилтэй холбоотой когнитив чадвараас гадна тэдний хандлага, төлөвшил, ёс зүй зэргийг хамарсан аффектив чадварыг хөгжүүлэх нь чухал болж байна. Энд бид цаг хүч зарцуулах хэрэгтэй. Одоогийн хүүхэд залуучууд багш бидний хүүхэд үе хоёрыг харьцуулахын аргагүй өөр болсныг та хүлээн зөвшөөрөх биз ээ. Хүүхдүүдийн сонирхож байгаа зүйл нь ахмадуудад тэр бүр таалагддаггүй, бидний үед ийм байгаагүй гэж ярьдаг шүү дээ. Тэгвэл физикийг сонирхох сонирхолд ямар ч өөрчлөлт ороогүй, орох ёсгүй гэж хэлж чадах уу. Үүнийг бид албадлагаар хэрэгжүүлж чадахгүй юм.

Физикийн хичээлийн агуулгыг хичээлийн зорилго ба сурагчдын сурах чадвар, сонирхол, бусад хүчин зүйл, бодит боломжийг тооцож энгийн хялбар, сонирхолтой болгож боловсруулах ёстой. Үүнээс үүдээд ямар ч сэдвийн хувьд **физикийн хичээлийн агуулгын бүтэц нь физикийн агуулгын бүтцээс өөр** байхад хүрдэг. Тухайлбал, физикийн хувьд чухал эсэхээс нь хамаарахгүйгээр энэ агуулгыг сурагчид эзэмших нь чухал уу, түүнийг эзэмшүүлэх бодит боломж байна уу гэдэг асуултыг багш өөртөө тавих нь зүйтэй. Багш сурагч хоёрын мэдлэгийн бүтэц харилцан адилгүй, дээр нь сурагч өөрийнхөө мэдлэгийн бүтцийн хэмжээгээр сонирхол, хэрэгцээндээ нийцүүлэн хүлээж авна. Когнитив сэтгэл судлалд хүний мэдлэгийг ухагдахууны бүтэцчилэгдсэн тогтолцоо байдлаар загварчилдаг. Хүний танин мэдэхүйн хөгжлийг хэд хэдэн үе шатыг дамжин ухагдахуун хоорондын сүлжээ бүтэцчилэгдэж, бүтцийн өөрчлөлт гарч буйгаар тайлбарладаг. Ийм учраас багш

физикийн агуулгыг хялбаршуулж түүнийг сурагчид сурахад тохиромжтой, хүүхдэд ээлтэй байхуйцаар дидактикаар дахин бүтээж хичээлийн агуулгаа боловсруулах хэрэгтэй гэж физик дидактикчид зөвлөж байна.

Дүгнэлт болгож киррикулимийн элементүүдийн функцийг нэгтгэн тодруулж, профессор Р.Дуитийн боловсруулсан дидактик реконструкцийн загварыг танилцуулъя [3] (Бүдүүвч №1).

Багш хичээлээ төлөвлөх үед олон тооны асуудалд хариулах шаардлага гардаг. Үүнд:

Хэрэгцээ, зорилго (aims) - Яагаад? (Why?) - Яах гэж үүнийг судалж байгаа юм бэ? Ямар хэрэгтэй юм бэ?

Агуулга (content) - Юу? (what?) - Юу судлах юм бэ? Юуг мэддэг, чаддаг болгох вэ?

Арга зүй (methods) - Яаж? (how?) - Яаж, ямар арга замаар, ямар дидактик шийдэл хийж энэ мэдлэг, чадварыг эзэмшүүлэх вэ, эзэмших юм бэ?

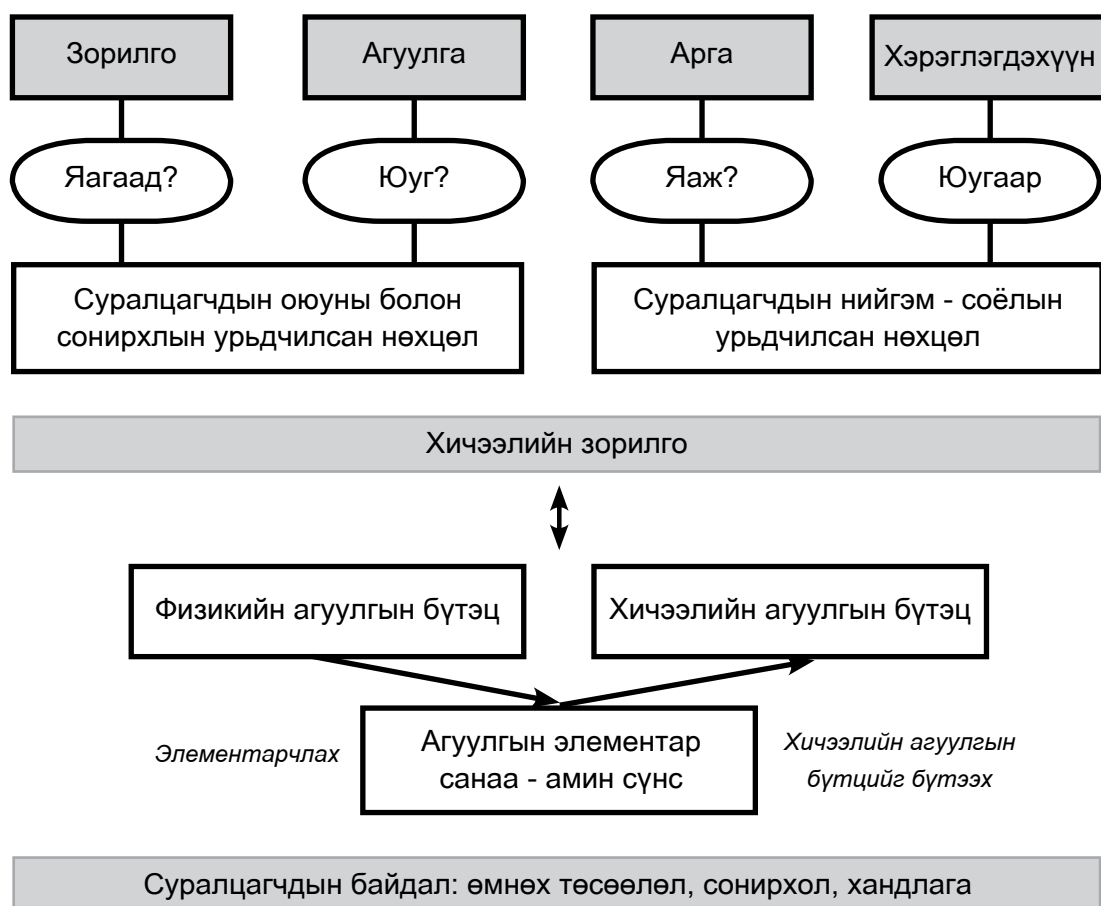
Хэрэглэгдэхүүн (media) - Юугаар? (by what?) - Юу ашиглах, ашиглуулах юм бэ?

Үр дүн (result) - Юунд? (in what?) - Юунд хүрэх вэ, юуг үнэлэх вэ? Хүүхдийн мэдлэг, чадвар хандлага, цогц чадамжийн төлөвшилд гарч байгаа өөрчлөлтийг үнэлэх үү, мэдлэгийг агуулга, бүтцийг үнэлэх үү, хичээлээ үнэлэх үү гээд олон асуудал энд ургана. Юуг, яаж, юуг ашиглаж үнэлэх вэ? гээд үнэлгээний талаар бодох юм их бий.

Энд сургалт бол багш суралцагчийн хамтын үйл ажиллагаа гэдгийг мартаж үл болно.

Бүдүүвч №1

Дидактик реконструкцийн загвар



2.2. Цахилгаан хэлхээ бүлгийн ухагдахууны онцлог

Цахилгаан хэлхээг бүрэлдүүлж байгаа цахилгаан элементүүд талаас нь үзэж болно. Тэгвэл тэжээл үүсгэгч, хэрэглэгчид, холбох утас гэх мэт. Одоо цахилгааны гол ухагдахуунуудыг физикт хэрхэн үздэг тухай энгийн түвшинд авч үзье.

ТЭЖЭЭЛ ҮҮСГЭГЧ

Тэжээл үүсгэгчийг сурах бичгүүдэд янз бүрээр нэрлэж бичдэг. Үүнд гүйдэл үүсгэгч, хүчдэл үүсгэгч, цхх, тэжээл үүсгэгч, гүйдлийн үүсгэвэр, үүсгүүр, тэжээл гэх мэт олон нэр томьёо хэрэглэдэг. Ерөнхийд нь харвал ямар нэг юмыг үүсгэдэг зүйл гэж ойлгогдож байна. Физикийн үүднээс үзвэл “гүйдэл үүсгэгч” гэж гадаад хэлхээнд ямар эсэргүүцэлтэй хэрэглэгч залгахад хэлхээний гүйдлийн хүч нь тогтмол байх үүсгүүрийг хэлдэг.

Харин хүчдэл үүсгэгч гэж гадаад хэлхээнд ямар ч эсэргүүцэлтэй хэрэглэгч залгахад хэлхээний ерөнхий хүчдэл нь тогтмол байх үүсгүүрийг хэлдэг. Энэ бол мэргэжлийн хэллэг, идеал зүйл. Ердийн хэллэгээр цахилгаан зай ямар шинж чанартай, чадвартай болохоороо гүйдлийг үүсгэдэг, хэлхээг тэжээдэг, хүчдэлийг үүсгэдэг юм бэ? Ер нь гүйдлийг үүсгэнэ, тэжээнэ, хүчдэлийг үүсгэнэ гэж юу гэсэн үг вэ? Үүнийг бид бага боддог. Энд бидний физик хэллэгийн комплиситет оршиж байгаа юм. Бидэнд дасал болсон. Хүүхэд бидний хэлсэн энэ үгийг утгачилж ойлгох гэнэ, эсвэл цээжилнэ. Хүүхдүүдийн хариултаас үзэхэд цахилгаан зай дотор дуусашгүй их цэнэг хуримтлагдсан байдаг бололтой, урсгаад л урсгаад л байдаг. Үнэхээр тийм гэж үү. Үрэлтээр биеийг цэнэглэхэд эерэг, сөрөг цэнэг салдаг. Цэнэгтэй биеийг өөр биед ойртуулахад нэг час хийгээд бүх цэнэг дуусна. Аянга цахих үед үүлнээс нэг аянга буугаад цэнэг дахин цэнэглэгдэх хүртэл гүйдэл тасарна. Үүнтэй эн зэрэгцэх цэнэг зай дотор хуримтлагдана гэж юу байхав дээ. Байлаа ч гэсэн агшин зуур дуусна. Энд л зайн чадвар оршиж байгаа юм. Цэнэгийг тасралтгүй салгаж байх чадвар. Эерэг сөрөг цэнэг гүйдлийн дүнд үргэлж саармагжиж байна. Түүнийг тасралтгүй салгаж байх хэрэгтэй. Үүний тулд энерги хэрэгтэй. Зай доторх химийн бодисуудын химийн урвалын дүнд цэнэгийг тасралтгүй салгаж зайн хоёр шонд хуримтлуулж байдаг. Хүний булчин дотор химийн урвал явагдсаны дүнд агших чадвартай болдог. Булчин агшиж л байгаа бол энэ хувирал үргэлжлэн явагдсаар байна. Энэ чадвараа хадгалж байгаа бол булчин агшсаар байх болно.

Цахилгаан зай, булчин хоёр энэ шинжээрээ төстэй. Энергийн талаас үзвэл цахилгаан зай нь химийн энергийг (молекулын холбоос энергийг) гүйдэл гүйх үед цахилгаан энергид тасралтгүй хувиргах чадвартай байдаг. Мэдээж процесс төгсгөлгүй биш. Энэ чадвараа алдсан зайг бид боломжтойг нь дахин цэнэглэх, эсвэл солих хэрэгтэй болдог. Энэ чадвар нь миллиампер *цаг-аар хэмжигдэнэ. Энэ нь хичнээн хугацаанд хичнээн гүйдлийг гүйлгэж чадах чадвартай вэ гэдгээр хэмжигдэнэ. Зураг дээр үзүүлсэн дахин цэнэглэгдэг никель кадмийн Ni-Cd зайн энэ чадвар нь 600 мА* цаг, цхх нь 1.2 В байна, дэргэдэх Ni-MH зай 2100 мА* цаг, 1.2 В гэсэн үзүүлэлттэй байна. Харин доор нь байгаа зөөврийн компьютерийн литийн ионы батарейн цхх нь 11.1 В, 53 Вт* цаг эрчим хүч гаргах чадвартай гэж тэмдэглэсэн байна. Кадми нь организмд хортой учир ийм зайг хог дээр хаяж болохгүй, үйлдвэрт өгч дахин боловсруулах ёстой гэж үздэг.

Цахилгаан зайн хоёр шон дээр цэнэг ялгардаг. Энэ хоёр шонг бид туйл, шон гэж нэрлэдэг. Үүнийг соронзонгийн хойд өмнөд туйлтай андуурч болохгүй. Хүүхдүүд туйл гэсэн нэрнээс нь үндэслээд соронзон ч туйлтай, батарей ч туйлтай иймд энэ хоёр нэг зүйл гэж боддог шүү.

Тэгвэл цахилгаан зай юугаараа онцлогтой юм бэ? Түүнд цэнэг салгах чадвар байдаг, цахилгаан энерги үйлдвэрлэх чадвар байдаг, цхх үүсгэх чадвар байдаг. Мэдээж эдгээр нь хоорондоо холбоотой. Харин агуулах биш, үйлдвэр юм.

Цахилгаан гүйдлийн үед гүйдэл тэжээл үүсгэгчийн нэмэх туйлаас сөрөг рүү гүйнэ. Электрон эсрэгээр сөрөг туйлаас эерэг туйлд ирж түүнийг саармагжуулна. Зайн дотор саармаг болсон туйлаас электроныг сөрөг туйл рүү хүчээр аваачна. Яагаад вэ гэхээр урдаас нь сөрөг цэнэгүүд түлхэнэ, араас нь эерэг цэнэг татна. Энэ хүчийг ялан дийлэхийн тулд энерги зарцуулна. Тэжээл үүсгэгч дотор электрон эерэг туйлаас сөрөг рүү, гүйдэл гадаад хэлхээний эсрэг сөргөөс эерэг рүү гүйж байдаг.

Тэжээл үүсгэгчийн шинж чанарыг харуулах хэмжигдэхүүний нэг нь цхх юм. Энэ нь тодорхой түвшинд хэлбэл нэг кулон цэнэгт хичнээн хэмжээний цахилгаан энерги өгч чадаж байна вэ? гэсэн утга илэрхийлнэ. Энэ чадвараа удаан хугацаанд хадгалах чадвар бол өөр зүйл. Шинэ зай ийм чадвар сайн бол, муудсан зайд энэ чадвар суларсан байдаг. Бид гар чийдэнгийн мөн гар утасны зайг мэднэ. Удаан хугацаанд чадвараа хадгалж байгаа зай ийм чадвартай байдаг. Энэ нь булчингийн цуцахгүй ажиллах чадвартай төстэй юм.

Тэжээл үүсгэгч нь хэрэглэгчийг цахилгаан энергээр хангах үүрэгтэй. Түүний гол үүрэг бол өөр энергийг цахилгаан энерги (эрчим хүч) болгож хувиргах явдал юм. Энэ хэд хэдэн шаттай явагдаж байж болно (Хүснэгт №3).

Физикт гүйдэл үүсгэгч, хүчдэл үүсгэгч гэж юуг хэлдэг вэ? Аливаа тэжээл үүсгэгч тодорхой хэмжээний дотоод эсэргүүцэлтэй байдаг. Дотоод эсэргүүцэл нь хэлхээний ерөнхий эсэргүүцэлд улмаар хэлхээний гүйдлийн хэмжээнд нөлөөлж байдаг. Гадаад хэлхээнд ямар ч хэмжээний (мэдээж энэ нь хязгаартай) эсэргүүцэлтэй хэрэглэгч сольж залгахад хэлхээний гүйдлийн хүч бараг өөрчлөгдөхгүй (идеал тохиолдолд гүйдлийн хүч тогтмол) байх үүсгэгчийг гүйдэл үүсгэгч гэж нэрлэдэг. Ийм байхын тулд дотоод эсэргүүцэл хэрэглэгчийнхээс олон дахин их (идеал тохиолдолд хязгааргүй их) байх шаардлагатай. Харин гадаад хэлхээний хэрэглэгчийн эсэргүүцэл өөрчлөгдөхөд түүн дээр унах хүчдэл нь бараг өөрчлөгдөхгүй (идеал тохиолдолд унах хүчдэл тогтмол) байх үүсгэгчийг хүчдэл үүсгэгч гэж нэрлэдэг. Ийм байхын тулд тэжээл үүсгэгчийн дотоод эсэргүүцэл гадаад эсэргүүцлээс олон дахин бага (идеал тохиолдолд тэг) байх шаардлагатай. Зайнуудыг цуваа холбож батарей үүсгэхэд цхх нэмэгддэг, үүнийг дагаад батарейн дотоод эсэргүүцэл мөн нэмэгддэг муу талтай. Харин ижилхэн зайнуудыг зэрэгцээ холбовол батарейн цхх нь өөрчлөгдөхгүй, харин дотоод эсэргүүцэл багасдаг. Иймэрхүү байдлаар тэжээлийн дотоод эсэргүүцлийг өөрчилж аль нэг үүсгүүр лүү ойртуулах арга хэрэглэдэг.

Хүмүүс өдөр бүр янз бүрийн цахилгаан багаж төхөөрөмжтэй ажиллаж, түүний гол үзүүлэлт нь ямар вэ? Түүнийг ямар үүсгүүрт залгаж болох вэ? гэх мэт асуудалтай байнга тулгарч байдаг. Цахилгаан хэлхээний хичээлийг ч гэсэн эндээс эхлэх нь зүйтэй байх гэж бодож байна. Зайны хаана нь залгавал чийдэн асах бол? Хэдэн утас хэрэгтэй вэ? Зай ба чийдэн хоёрыг тохируулахын тулд юу мэдэх ёстой вэ? Яагаад цахилгаан хэрэгслийн залгуур хоёр сэрээтэй байна вэ? Яагаад ханан дахь цахилгаан үүр (розетка) хоёр нүхтэй байна вэ? Энэ багажийг энд үүрэнд залгаж болох уу, тохируулж зөв залгахын тулд юу мэдэх ёстой вэ? Яавал цахилгааны аюултай вэ? гэдгийг цагаан толгой мэт байнга санаж, хэвшил болгох ёстой. Энэ нь цахилгаан хэлхээний талаарх дараа, дараагийн асуудлуудын болон ахуй, амьдралд цахилгаан багаж төхөөрөмжтэй харьцахад хамгийн гол суурь болж өгдөг. Цахилгаан үүсгүүрийн гаргах “вольт”, цахилгаан хэрэгслийн ажиллах “вольт”-ын хэмжээг цахилгаан багаж болон үүсгүүрийн гол шинж чанар хэмээн үзэж түүнийг байнга шалгаж байх дадал зуршил олгохоос эхлэх хэрэгтэй.

Тэжээл үүсгэгчдийн энергийн хувиргалт

Тэжээл үүсгэгч	Энергийн хувиргалт	Гол процесс
Нарны зай, батарей	Гэрлийн энерги $\Rightarrow$ цахилгаан энерги $\Rightarrow$ аккумуляторын химийн энерги $\Rightarrow$ цахилгаан энерги	Фотоэффектийн үзэгдэл, Аккумуляторт энерги хуримтлуулж байгаа бол дунд нь цахилгаан химийн урвал оролцоно.
Цахилгаан зай, батарей	Химийн энерги (атом, молекулын холбоосын энерги) $\Rightarrow$ цахилгаан энерги	Цахилгаан химийн урвал
Дулааны цахилгаан станц	Нүүрс, шатдаг хийн химийн энерги $\Rightarrow$ дулааны энерги $\Rightarrow$ усны уурын кинетик энерги $\Rightarrow$ цахилгаан энерги.	Дулааныг механик ажил болгох процесс, генераторт явагдах цахилгаан соронзон индукцийн үзэгдэл
Усан цахилгаан станц	Усны потенциал энерги $\Rightarrow$ усны кинетик энерги $\Rightarrow$ цахилгаан энерги	Цахилгаан соронзон индукцийн үзэгдэл
Салхин цахилгаан станц	Салхины (агаарын) кинетик энерги $\Rightarrow$ цахилгаан энерги $\Rightarrow$ аккумуляторын химийн энерги $\Rightarrow$ цахилгаан энерги	Цахилгаан соронзон индукцийн үзэгдэл
Атомын цахилгаан станц	Атомын цөмийн дотоод холбоос энерги $\Rightarrow$ дулааны энерги $\Rightarrow$ усны уурын кинетик энерги $\Rightarrow$ цахилгаан энерги	Цөмийн реактор дахь дулаан ялгаруулах цөмийн урвал, дулааныг механик ажил болгох процесс, генератор дахь цахилгаан соронзон индукцийн үзэгдэл

Энэ нь алсдаа илүү нарийвчлагдахаас биш буруудахгүй. Ихэнх тохиолдолд хичээл хэлхээг яаж холбохыг үзэхээс өмнө шууд “цахилгаан гүйдэл” гэж юу вэ? гэдгээс эхэлдэг. Гэвч цахилгаан гүйдэл гэдгийн дор чухам юуг ойлгоод байгаа нь эхэндээ төдийгүй, цэнэг ба электроны тухай яригдсаны дараа ч тодорхой бус, ойлгомжгүй байдал үргэлжилсээр байдаг. Цахилгаан хэлхээ битүүрэн холбогдсон, гүйдэл (цэнэг) битүү хүрээгээр гүйх үед л цахилгаан багаж ажилладаг гэж ойлгуулах нь чухал.

ЦАХИЛГААН ХЭРЭГЛЭГЧ

Үүнийг сурах бичгүүдэд мөн л янз бүрээр (хэрэглэгч, дамжуулагч, эсэргүүцэл, резистор гэх мэтээр) нэрлэж бичдэг. Мөн цахилгаан элементийн нэрээр нь резистор, чийдэн, диод, транзистор, радио, TV, плитка, сэнс гэх мэтээр нэрлэдэг (Хүснэгт №4). Бид маш олон цахилгаан дотлаас тогтсон бүхэл бүтэн цахилгаан багаж, эсвэл түүний доторх ганц резисторыг ялгаж ойлгох ёстой. Хэрэглэгч гэдэг утга нь цахилгаан энергийг ашигладаг гэсэн утгаар яригдаж байна. Магадгүй нэг резистор гүйдлийг тохируулах үүрэгтэй болохоос биш энерги хувиргах үүрэггүй байж болох юм. Цахилгаан хэрэглэгч гэдгийн доор өргөн утгаар нь нэг айлыг, хотыг ойлгож болох юм. Иймд цахилгаан тэжээл, хэрэглэгч нь бүхэл бүтэн систем байдаг. Дунд сургуульд хэрэглэгчийн гол шинжийг ялган харуулахын тулд хэдэн чийдэн, хэдэн резистораар төлөөлүүлдэг. Маш том хэлхээнд байдаг шинж, эгэл хэлхээнд ч агуулагдаж байдаг юм.

Хэрэглэгч дэх энергийн хувиргалт

Цахилгаан хэрэглэгч	Энергийн хувиргалт	Гол процесс
Люменесценцийн чийдэн	цахилгаан энерги $\Rightarrow$ электроны кинетик энерги $\Rightarrow$ өдөөгдсөн атомын энерги $\Rightarrow$ гэрлийн энерги	Хий дэх цахилгаан гүйдэл, цахилгаан люменесценцийн процесс.
Цахилгаан зай (цэнэглэх үед)	цахилгаан энерги $\Rightarrow$ химийн энерги	Цахилгаан химийн урвал
Цахилгаан халаагуур (индүү, плитка)	цахилгаан энерги $\Rightarrow$ дулааны энерги	Цахилгаан гүйдлийн дулааны үйлчлэл
Улайсах утастай чийдэн	цахилгаан энерги $\Rightarrow$ дулааны энерги $\Rightarrow$ гэрлийн энерги	Цахилгаан гүйдлийн үйлчлэлээр халах, халсан биеэс гэрэл цацрах
Цахилгаан хөдөлгүүр буюу мотор (угаалгын машин, сэрүүцүүлэгч сэнс).	цахилгаан энерги $\Rightarrow$ эргэх хөдөлгөөний кинетик энерги	Соронзон орон дахь гүйдэлтэй дамжуулагчид хүч үйлчилж хөдөлгөх (цахилгаан соронзон индукцийн үзэгдэл)
Телевизор (TV)	цахилгаан энерги $\Rightarrow$ гэрэл (дүрс), дууны энерги	Дүрсийн сигнал ба дууны сигналаар хэлбэршүүлсэн радио долгионыг үзэгдэх дүрс ба механик дуу болгож хувиргах
Микро долгионы зуух (MW oven)	Цахилгаан энерги $\Rightarrow$ богино радио долгион $\Rightarrow$ молекулын хэлбэлзлийн энерги $\Rightarrow$ дулааны энерги	Магнетронд үүсэх микрорадио долгион (1 мм - 30 см урттай) хүнсний бүтээгдэхүүний молекулыг резонанслаж хэлбэлзэлд оруулдаг, үрэлтийн улмаас хүнсний бүтээгдэхүүн хална

Цахилгаан хэрэглэгч чухам юу хэрэглэдэг юм бэ? Цахилгаан гүйдлийг үү, хүчдэлийг үү, цэнэгийг үү, Чадлыг уу? Цахилгаан хэрэглэгч цахилгаан энергийг өөр энерги болгож хувиргадаг. Энэ процесс олон шаттай байж болно. Энерги алга болдоггүй, харин энэ хувирч байгааг энерги хэрэглэх гэж ярьдаг.

7-р ангид батарей чийдэнгийн түвшинд цахилгаан хэлхээтэй ажиллаж анхан шатны ойлголт авах, 8-р ангид хэмжих багажтай ажиллаж, цахилгаан гүйдлийг илэрхийлэх хэмжигдэхүүнүүдийн тухай ойлголт авах, хууль зүй тогтлын тухай мэдлэгтэй болох, цахилгааны аюулгүй байдлын тухай, гэрийн цахилгаан схемийн тухай суурь ойлголттой болохоор төлөвлөж сурах бичгийг бичсэн. Цааш ахлах ангид мэдлэгээ бодисын бүтэцтэй холбож улам гүнзгийрүүлнэ, хэрэглээг улам өргөтгөх байдлаар суралцана. Тухайлбал, микродолгионы зуух, TV, гар утас, компьютер, алсын зайн удирдлага гэх мэт ахуйн цахилгаан хэрэгслийн ажиллах зарчим, электроникийн үндэс зэргийг үзэхээр төлөвлөж байна. Ингэх нь сурагчдын сонирхлыг татах, орчин үеийн хэрэглээнд ойртуулахад чиглэж байгаа юм.

ЦАХИЛГААН ГҮЙДЭЛ БА ЭНЕРГИЙН УРСГАЛ

Ер нь гүйдэл ба энергийн урсгалыг эхнээс нь ялгаж өгөх нь зүйтэй. Бид ахуйн хэлэнд “тог” (оросын тока гэсэн үг), цахилгаан гэсэн үгийг өргөн хэрэглэдэг. Тог ирлээ, тасарлаа, энэ сард их тог хэрэглэжээ, цахилгааны (тогны) үнэ нэмэгджээ, цахилгаанд (тогонд) цохиулах, аккумулятор тогтой байна гэх мэтээр ярьдаг. Энэ ирдэг, тасардаг, хэрэглэгддэг, үнэтэй байдаг, хуримтлагддаг хадгалагддаг чанар гагцхүү цахилгаан энергид байдаг. Иймээс олон сурагчид гүйдэл, энерги хоёрыг нэг зүйл мэтээр ойлгодог. Ийм учраас энд маш ойлгомжтой тайлбар шаардлагатай байдаг.

Энергийн урсгалын тухай авч үзэхдээ нэг талд нь тэжээл үүсгэгч (цахилгаан зай), нөгөө талд нь хэрэглэгчийг авч энергийн урсгалыг дүрсэлдэг. Хэлхээ битүүрэнгүүт утсыг дагаж цахилгаан соронзон орон тарж эхэлнэ. Үүний үйлчлэлээр чөлөөт цэнэгүүд зүгширсэн хөдөлгөөнд орно. Тэгэхдээ нэг цэнэг (электрон) хэдхэн мм/с хурдаар хөдлөх бол хэлхээг залгангуут үйлчлэл нэг цэнэгээс нөгөөд гэрлийн хурдаар дамжина. Энэ нь олон даалууг зэрэгцүүлж босгоод захын нэгийг нь түлхэхэд бусад нь дамжин налж бүгд унадагтай төстэй хөдөлгөөн явагдана.

Гол зүйлүүдийг товч авч үзье.

- Гүйдэл битүү хэлхээгээр тойрч урсана. Анхан шатанд гүйдлийг цэнэгийн урсгал гэж үзэж болно.
- Цэнэгүүд алгуур жигд хөдөлгөөн хийнэ. Гүйдлийн үед дамжуулагчийн хаа нэг газарт цэнэг хуримтлагддаггүй. Хэлхээг салгахад дамжуулагч саармаг хэвээр үлдэнэ.
- Тэжээл үүсгэгчээс хэрэглэгч рүү цахилгаан соронзон энерги зөөгдөнө. Гүйдэл хэвээр байх учир соронзон оронд өөрчлөлт ордоггүй. Иймд цахилгаан энерги зөөгдөнө гэж ярьдаг тал бий.
- Хэрэглэгч дээр цахилгаан энерги өөр энергид хувирдаг.
- Гүйдэл тасраагүй үед энерги тасралтгүй зөөгдөнө.
- Дамжуулагч хоёр утас нь энергийн тарах чигийг зааж өгдөг.
- Хэлхээн дэх ямар нэг өөрчлөлт дамжуулагч утсыг дагаж цахилгаан соронзон долгион (дохио) хэлбэрээр гэрлийн хурдаар тарж шинэ төлөв байдал бүрэлдэнэ.

Ийм учраас “нарийн, ширийн” зүйлийн талаар гүнзгийрэхгүйгээр энергийн урсгалыг ойролцоогоор илэрхийлж ойлгуулах нь тохиромжтой.

ЦАХИЛГААН ЭСЭРГҮҮЦЭЛ

Хүүхдүүд тэжээл үүсгэгчээс гүйдэл гараад явж байтал замд нь эсэргүүцэл тааралдахаар гүйдлийн хүч нь багасаад, эсвэл дулаан болгож алдагдаад цааш явдаг гэж үздэг. Зарим нь цэнэг хөдлөөд явж байтал эсэргүүцэлтэй таарахтай зэрэг саад учраад хурдаа сааруулаад кинетик энергээ алдсаар байгаад сүүлдээ бараг хөдлөхөө больчихоод тэжээл үүсгэгчийн эерэг туйл дээр ирдэг гэж боддог. Эсвэл тэжээл үүсгэгчийн эерэг туйлаас нэмэх цэнэг, сөрөг туйлаас нь электрон гараад чийдэн дээр ирж уулзаж түүнийг асаадаг гэж ойлгодог. Энэ тухай бид өмнөх төсөөллийн судалгааны материалтай танилцахдаа өгүүлсэн билээ. Ахлах ангийн сурах бичгүүд дээр цахилгаан гүйдэлд эсэргүүцэл учрах механизмыг молекул кинетик онолын нэг загвараар тайлбарласан харагддаг. Үүнд:

- Метал бие эерэг цэнэгтэй оронд тор, түүний дотуур чөлөөтэй явах чөлөөт электроноос тогтоно гэж загварчилна.

- Метал дахь цахилгаан гүйдэл бол түүн дэх чөлөөт электроны зүгширсэн хөдөлгөөн гэж үзнэ.
- Метал дахь гадны цахилгаан орны үйлчлэлээр электрон хурдсаж кинетик энерги олж авах ёстой. Хурдассан электрон металын оронт тортой мөргөлдөж кинетик энергээ алдана. Дахин цааш хурдсаж дараагийн атомыг мөргөж энергээ алдана.
- Үүний дүнд электрон метал дотуур жигд хөдөлгөөн хийдэг гэж үздэг.
- Мөргүүлсэн атом дулааны хэлбэлзэл хийж улмаар метал хална.

Цахилгаан эсэргүүцлийн мөн чанарыг квант механикт тайлбарладаг. Дээрх загвар бол нилээд бүдүүвч загвар юм. Квант механикт ямар ч эвдрэлгүй кристалын оронт тор электроны хөдөлгөөнд ямар ч саад болдоггүй гэж баталдаг. Тэгвэл оронт тор мөргөж энергээ алдах гэдэг маань тохирохгүй болох нь. Туршлагаас үзэхэд үнэхээр электрон атом бүрийг мөргөөд явдаг гэсэн тооцоотой тохирохгүй дүн гардаг. Бодит байдалд электрон хэдэн миллиард атом өнгөрөөд нэг удаа мөргөлддөг байна. Тэгвэл юу электроны хөдөлгөөнд саад болдог вэ? Электрон кристалын доторхи эвдрэлтэй, дислокацтай мөргөлддөг байна.

Гүйдлийг усны урсгалтай аналогий хийх нь элбэг байдаг. Энэ хоёр гадаад талаасаа төстэй харагдавч зарчмын их ялгаанууд бий.

Ус түгээгүүрийн хоолойгоор урсах ус замдаа айлуудад хэрэглэгдэж хорогддог. Сүүлийн айлд бага очих жишээтэй. Гүйдэл, цэнэг замдаа хорогдож алдагдана гэж байхгүй. Үүнийг IIREM хөтөлбөрийн хүрээнд бидний боловсруулсан “цахилгаан эрчим хүч” CD-нээс хөдөлгөөнтэй нь үзээрэй. Ус салаалахдаа эсэргүүцэл багатай том хоолойгоор их урсаж, нарийн хоолойгоор бага урсаж салаалдаг. Гүйдэл үүнтэй төстэй салаалдаг. Гэхдээ гүйдэл гүйж байтал хоёр салаа тааралдахаар нь ... гэж ойлгож болохгүй. Усны хувьд болно. Цахилгаан гүйдэл долгион хэлбэрээр тарах учир учрах саадаа гэрлийн хурдаар (агшин зуур) мэдэрч зохицдог.

Хэлхээнд өөрчлөлт гарахад тэр доор нь мэдэрч зохицдог. Иймд цахилгаан хэлхээ бол өөртөө зохицсон (самосогласованный) систем юм. Гүйдэл анхнаасаа гүйхдээ уг хэлхээнд тохирсон хэмжээтэй байдаг. Өөрөөр хэлбэл, хэлхээний цхх ямар вэ? хэлхээний ерөнхий эсэргүүцэл ямар вэ гэдэгт тохирсон гүйдэл гүйдэг. Ийм учраас эсэргүүцэл бол хэлхээний гүйдлийн их багыг тохируулахад чухал үүрэгтэй, мөн энергийг хувиргахад чухал үүрэгтэй хэмжигдэхүүн.

Ийм учраас бид хэлхээний ерөнхий эсэргүүцлийг олдог. Ийм учраас бид хэлхээний холболтыг таних шаардлага гардаг. Хэлхээний нэг хэсэгт өөрчлөлт ороход хэлхээ бүхэлдээ энэ өөрчлөлтийг мэдэрдэг. Иймд хэлхээний нэг элементээр гүйх гүйдэл уг элементийн шинж чанараас (эсэргүүцлээс) хамаарахаас гадна хэлхээний бусад хэсгээс давхар хамаардаг учир салангидаар нь үзэх боломжгүй байдаг. Сурагчдын өмнөх төсөөллийн 1Б даалгаварт 1-р чийдэнгийн эсэргүүцлийг багасвал цуваа холбогдсон таван чийдэнгийн аль нь тод асах вэ? гэж асуусныг санаж байгаа байх (хавсралт 2-оос үзнэ үү). Асуултанд хариулахдаа хэлхээний хэсгийн Омын хуулийн үүднээс ганц чийдэнд анхаарлаа төвлөрүүлж болохгүй гэсэн үг. Хэлхээг бүхэлд нь үзэх хэрэгтэй. Гүйдлийн хүч өмнөхөөс ихсэнэ, гэхдээ чийдэнгүүд цуваа учир бүх чийдэнгийн гүйдэл ижилхэн. Тод асна гэдэг нь чадал их ялгарна гэсэн үг. Цуваа холбогдсон эсэргүүцлийн их эсэргүүцэлтэй дээр их чадал ялгардаг. Иймд 2-5-р чийдэн гэж хариулах ёстой. Гэтэл ихэнх хүүхдүүд гүйдэл эсэргүүцэл хоёр урвуу пропорционал учир 1-р чийдэнгээр их гүйдэл гүйнэ, иймд 1-р нь тод асна гэж алдаа хийсэн байсан. Хэлхээг тогтолцоонд нь үзэх ёстой. Бүрэн хэлхээний Омын хууль бол энэ тогтолцоог илэрхийлдэг хууль юм.

Эндээс цахилгаан гүйдлийн тухай судлахад танин мэдэхүйн үе шатыг сайтар анхаарах шаардлагатай нь харагдаж байгаа байх аа.

III БҮЛЭГ. “ЦАХИЛГААН ХЭЛХЭЭ” БҮЛЭГ СЭДВИЙН КИРРИКЮЛИМ

3.1. Бүлэг сэдвийн кирриkyлиm боловсруулах арга зүй

Бүлэг сэдвийн кирриkyлиm боловсруулж буй одоогийн арга зүйг хэрхэн яаж хичээлд тус болохуйц зүйл болгох талаар өөрсдийн санал бодлыг танилцуулья. Бид ихэвчлэн бүлэг сэдвийн кирриkyлиm гэхээр анги, хичээлийн нэр гэх мэт ерөнхий мэдээллийг өгөөд дараа нь дараах хэлбэрийн хүснэгтэнд мэдээллийг бичиж байгаа билээ.

Бүлэг сэдэв	Дол/ хон	Нэгж хичээл /хичээлийн сэдэв	Цаг	Хичээлийн зорилго, зорилт	Агуулга		Арга зүй, хэлбэр	Хэрэглэг- дэхүүн	Үнэлгээ
					Судлаг- дахууны тогтолцоо	Ур ухааны тогтолцоо			

Эсвэл уламжлалт байдлаар сэдэв, харгалзах цаг, хэрэглэгдэх багаж, туршилтын ажлын нэр, анхаарах зүйлийг хүснэгтлэн бичсэн бүлэг сэдвийн төлөвлөгөө боловсруулж, сэдвийн кирриkyлиm гэхээр конспект хийж байна.

Аль ч хэлбэрээр бичсэн байсан ч кирриkyлиmийн элемент хоорондын органик уялдаа холбоо сул, кирриkyлиm маань сэдэв төвт, шугамласан бүтэцтэй, сургалтын арга зүй маань багш төвт хэвээр байсаар байна. Ийм болохоор бичсэн кирриkyлиm маань сургалтын менежерт үзүүлж шалгуулах төдий зүйл болоод сургалтыг шинэ арга зүйд хөтлөх удирдамж болж хараахан чадахгүй байсаар байна.

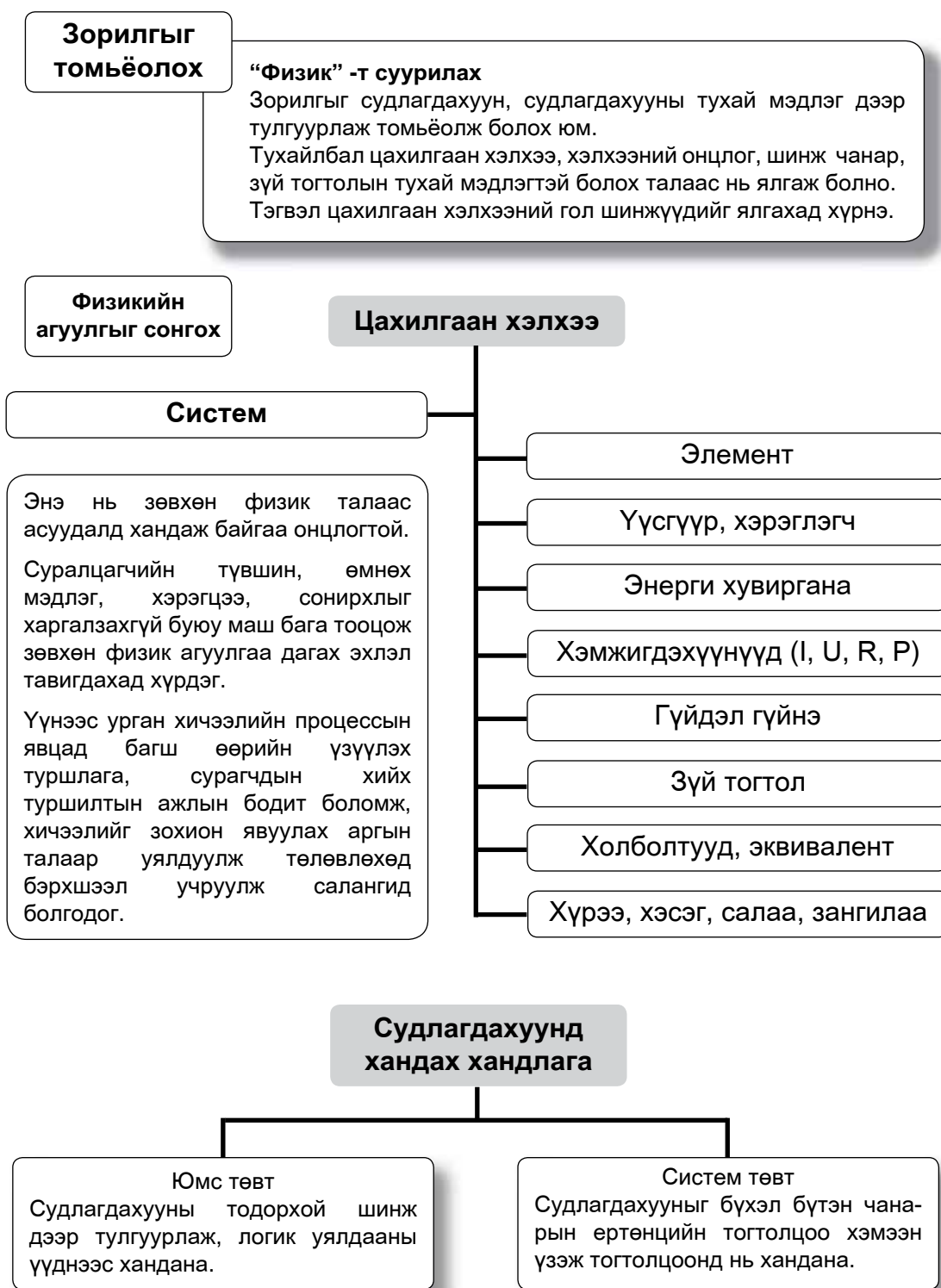
Явал энэ байдлаас гарах вэ?

Юуны өмнө анхааруулахад бүлэг сэдвийн, сэдвийн кирриkyлиm гэхээр эхлээд санаанд сэдвийн нэр орж ирээд түүнийг дагаад эхэлбэл бид хуучин руугаа өнхөрч ороход хүрнэ.

Тэгвэл энэ сэдвийг “заах” нь ямар хэрэгтэй юм бэ? Зорилгоо сайтар ухаарахаас эхлэх хэрэгтэй гэж үзэж байна. Физикийг судлах хэрэгцээний талаар бид “Физик дидактик хичээлийн практикт” номондоо дэлгэрэнгүй оруулсан учир энд дэлгэрэнгүй авч үзэхгүй.

Одоо эхлээд зорилгыг томъёолж байгаа хуучин аргыг нарийвчлан үзээд дараа нь бидний дэвшүүлж байгаа аргын тухай авч үзье.

Физикийн үүднээс зорилгыг томъёолох



Тогтолцооны үүднээс агуулгыг боловсруулах нь зайлшгүй хийх ёстой маш чухал зүйл боловч, түүнийг хийснээр судлагдахууны тогтолцоо боловсруулагдлаа гэж үзэж болохгүй юм.

Тэгвэл яах ёстой юм бэ?

Зорилгыг шатлан эрэмбэлэгдэх байдлаар томьёолох ба хичээлийн агуулгыг дидактик реконструкцийн аргаар дахин боловсруулах тухай дэлгэрүүлж авч үзье.

Хичээлийн зорилгыг шатлан эрэмбэлэгдэх байдлаар томьёолох

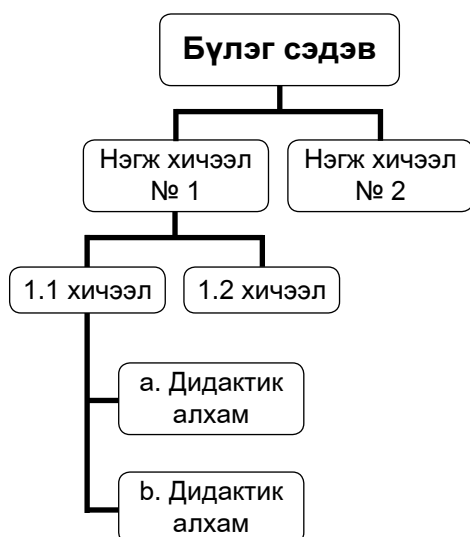
Зорилгыг томьёолох

“Суралцахуй”-д төвлөрөх

Зорилгыг суралцагчдын мэдлэгийн түвшин, сонирхол, хэрэгцээнд үндэслэж мэдлэг бүтээх үйл ажиллагааг дэмжих, цогц чадамжид үзүүлэх хувь нэмэр талаас нь томьёолж болно. Тэгвэл цахилгаан хэлхээний тухай “заах” гэдэг нь асуудлын гол биш, цахилгаан хэлхээг хамтран судлах явцдаа эзэмшүүлэх мэдлэг, чадварууд чухлаар тавигдана.

Зорилтыг томьёолох

Сургалтыг мэдлэг бүтээх, чадвар эзэмшүүлэх бүхэл бүтэн дидактик үйл ажиллагаа хэмээн үзэж байгаа бол сургалтын зорилтыг уг үйл ажиллагааны дидактик нэгж байдалтай томьёолж болно.



Сургалтыг үйл ажиллагааны тогтолцоо гэж үзвэл бүлэг сэдвээ, нэгж хичээлүүдэд, нэгж хичээлээ хичээлүүдэд, нэг хичээлийг дидактик алхамуудад гэх байдлаар дидактик нэгжүүдэд хувааж ойлгож болно. Тэгвэл:

- ❖ бүлэг сэдвийн зорилт нь нэгж хичээлийн зорилгуудаас,
- ❖ нэгж хичээлийн зорилт нь хичээлүүдийн зорилгуудаас,
- ❖ нэг хичээлийн зорилт нь дидактик алхамуудын зорилгуудаас тогтох байдлаар шатлан эрэмбэлүүлэн томьёолж болно.

Энд түвшин бүрийн зорилтуудыг хураангуйлан цөөн үгээр тухайн түвшний зорилго болгон томьёолно.

Сургалтын статик шинж нь эзэмших цогц чадамжийн тогтолцоо байдлаар, динамик шинж нь түүнийг эзэмшүүлэх үйл ажиллагааны үе шат байдлаар илэрнэ.

Хичээлийн зорилготой холбоно.



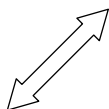
**Хичээлийн
агуулгыг сонгох**

Зорилгодоо уялдуулаад агуулгын хүрээг сонгоно.

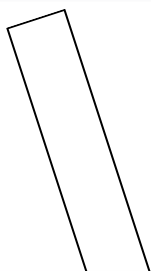
Бүлэг сэдвийн агуулга нь цогц чадамжид хувь нэмэр оруулахуйц, бүхэллэг байна.

Нэгж хичээлийн агуулга тодорхой багц мэдлэг, чадвар, аргын тухай баримжаа олж авах, эзэмших, хөгжүүлэхэд чиглэгдсэн байдлаар зохион байгуулагдана.

Нэг хичээлийн агуулгыг нэгж хичээлийн тодорхой нэг дидактик нэгжийг хэрэгжүүлэхэд чиглэсэн байдлаар сонговол зохино.



**Агуулгын физикийн бүтэц
(өмнө өгөгдсөн)**

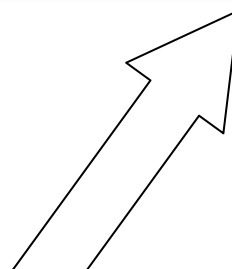


Элементарчилна

Агуулгын хамгийн гол амин сүнсийг ялгана.

Сурагчдын түвшинд нийцүүлж энгийн хялбар болгоно.

Агуулгыг түвшинчилнэ, эзэмшихүйн үйл ажиллагааны дагуу дидактик үе шат болгож хуваана.

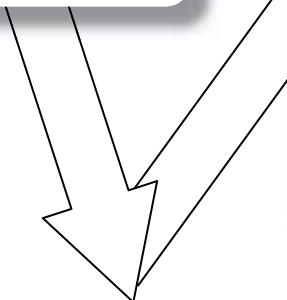


**Дахин боловсруулалт хийж хичээлийн
бүтцийг бүтээнэ.**

Сурагчдын түвшинд нийцүүлж дахин хялбарчилна.

Агуулгыг түвшинчилнэ, эзэмшихүйн үйл ажиллагааны дагуу дидактик үе шат болгож хуваана.

Үйл ажиллагааны дидактик алхмыг боловсруулна.



**Сурагчдын өмнөх
төсөөлөл, хэрэгцээ,
сонирхлыг харгалзах**

Энд сурагчдын өмнө нь байгаль шинжлэл ба физикийн хичээлээр үзсэн, сурсан зүйл, дараа сар, улирал, жилд судлах зүйлтэй, мөн стандарттай уялдуулна. Сурагчдын хэрэгцээ сонирхлыг харгалзан үзнэ.

“Цахилгаан хэлхээ” бүлгийн киррикулим боловсруулалтын үе шат

Цахилгаан хэлхээ бүлгийн зорилгын баримжааг ялгах
Анги: VII

Бүлгийг судлах хэрэгцээ ба стандартын цогц чадамж, чадвар, хэрэглэх сурах бичгийн агуулга, тухайн ангийн сурагчдын өмнөх мэдлэг чадвар зэргээс үүдэн бүлгийг судлах түвшин, бүлгийг судлах зорилгын түвшинг тогтооё. Доор хүрээн дотор стандартын цогц чадамж ба чадвараас тухайн бүлэг сэдэвт холбоотой байж болох хэсгийг товчлон бичлээ.

Бүлгийг судлах хэрэгцээ:

Энэ бүлгийг судлах нь ямар хэрэгтэй юм бэ?

- ❖ Физикийн хувьд дээд ангийн цахилгаан гүйдлийн бүлгийн суурь болно. Байгаль шинжлэлийн хичээлээр үзсэн мэдлэгийг гүнзгийрүүлнэ.
- ❖ Бид цахилгаан багаж төхөөрөмжтэй өдөр тутам ажилладаг. Цахилгааны аюулгүй, зөв ажиллагааны талаар суурь мэдлэг, чадвар хүн бүхэнд шаардлагатай. Мөн энгийн тооцоо хийх, холболт хийх, засварлах шаардлага тулгарч болох юм.
- ❖ Шинжлэх ухааны танин мэдэхүйн ач холбогдолтой.

2ФИ1/ Мэдлэг 3: Өдөр тутмын амьдрал дахь цахилгаан:

- г) Цахилгаан хэрэгслүүдийг ажиллуулахад аюулгүй ажиллагааны дүрмийг баримталдаг байх;
- д) Энгийн хэлхээг угсрах, тайлбарлах, үндсэн эд ангийн үүргийг мэддэг байх, цахилгаан гүйдлийн чигийг дүрслэх;
- ж) Цуваа, зэрэгцээ холболтыг таньдаг байх, гүйдэл салаалах нөхцлийг мэддэг байх;
- з) Гүйдлийн үйлчлэлийн тухай суурь ойлголттой байх.

Стандартын цогц чадамж

2ФИ1: K1

- ❖ Үзэгдлийг нэрлэх, ялгаж таних,
- ❖ Гол ба гол биш зүйлийг ялгах, шалтгаан - үр дагаврын холбоог илэрхийлэх,
- ❖ Үзэгдлийн илрэлийг илэрхийлэх

2ФИ1: K2

- ❖ Үзэгдэлд ажиглалт хийх, тэмдэглэл хөтлөх, учир шалтгааныг үндэслэх,
- ❖ Мэдлэгээ хэрэглэх

2ФИ1: K3

- ❖ Мэдлэгээ арвижуулах, мэдээллийн эх үүсвэрийг ашиглах, суралцах,
- ❖ Алдаанаасаа санаачлагатай оролцох

2ФИ1: K4

- ❖ Бусдыг сонсох, өөрийн саналыг илэрхийлэх, хамтран ажиллах,
- ❖ Хэлэлцүүлэгт оролцох

“Цахилгаан хэлхээ” бүлгийг судлах зорилго (анхны хувилбар)

- a. Энгийн цахилгаан хэлхээтэй харьцах суурь мэдлэг, чадвартай болох
- b. Цахилгааны аюулгүй ажиллагааны цагаан толгойг мэддэг, баримталдаг байх;
- c. Цахилгаан гүйдлийн үйлчлэлийн тухай суурь ойлголттой болох;
- d. Үүнийг хэрэгжүүлэх явцад бие дааж, мөн бусадтай хамтарч ажиллах.

Стандартаас үзэхэд цахилгаан хэмжигдэхүүний талаар нарийвчлан үзэхийг шаардаагүй байна. Гэхдээ сурагчдын түвшин боломжтой бол гүйдлийн хүч, хүчдэлийн тухай тэдгээрийг хэмжих тухай анхан шатны мэдлэг олгох зорилт дэвшүүлж болох юм. Гүйдэл салаалах, хүчдэл хувиарлагдах тухай мэдлэг эзэмшүүлэх гэсэн зорилт дэвшүүлж болно. Учир нь стандарт минимум шаардлагыг тавьдаг.

Гагцхүү ийм зорилт биелэх бодит боломж, чадавхи бий юу гэдгийг бодох хэрэгтэй. Үүнийг шалгахын тулд хүүхдүүдийнхээ чадавхи, идэвхи оролдлого, хамт олны социал бүтцийг тооцон цагийн боломждоо нийцүүлэн нэгж хичээл, хичээлүүдэд бүлэг сэдвээ баримжаагаар хувааж үзэх хэрэгтэй. Ингэсний дараа биелэгдэх эсэх нь харьцангуй тодорхой болно. Ингэхдээ зааж сургана гэсэн утгаар биш, мэдлэг бүтээгдэх орчин бүрдүүлнэ гэсэн утгаар хандахаа мартаж үл болно.



Хичээлийн зорилгыг сонгоход сурагчдын өмнөх мэдлэгийг тооцох

- e. Хүүхдүүд байгаль шинжлэлийн хичээлээр энгийн цахилгаан хэлхээний тухай заалгасан байдаг. Гэвч бодит байдал дээр тодорхой мэдлэг, практик чадвар эзэмшсэн хүүхэд маш цөөн байна. Иймд заалгасан учир дараачийн дээд шатны сэдвийг заах ёстой гэж алгасаж хандвал ойлголтын вакуум үүсч урагшлах хөдөлгөөнд саад учирна. Сураагүй учир өмнөхийг сургаад дараа нь зохих зүйлийг заана гэвэл ухралт хийж, сурагчдын сонирхол буурч, мөн л урагшлах хөдөлгөөн саатахад хүрнэ. Иймд байгаль шинжлэлийн хичээлээр юу заасныг биш, юу сургасан бодит үр дүнг нягталж судалж үзэх хэрэгтэй. Үүний тулд тандах судалгаа авбал зохино.
- f. Техникийн сонирхолтой сурагчид бидний судлах хэлхээг аль хэдийн угсарч туршиж үзсэн байдаг. Гэвч физик талаасаа учир дутагдалтай империк мэдлэгтэй байдаг. Иймд тэднээс болгоомжлох хэрэггүй. Тэдэнд мэдлэгээ илэрхийлэх боломжийг нь бүрдүүлж өгөх хэрэгтэй.

Энэ бүхнийг тооцон бүлгийн зорилгодоо өөрчлөлт хийх хэрэгтэй. Цаашид боловсруулалт нарийсах тутам дахин өөрчлөлт орох нь элбэг байдаг учир кирриколимийг компьютер дээр хийх, эсвэл цаасан дээр бал харандаагаар бичиж боловсруулбал дахин дахин засахад тохиромжтой байдаг. Кирриколимийн элементүүдийг органик холбоо уялдааг бүрдүүлэхийн тулд элементүүдийн томъёоллыг дахин дахин засах нь кирриколимийн дутагдалтай тал биш, харин улам боловсронгуй болгож баримжааг хөгжүүлж байгаагийн илрэл болдог.

Одоо бүлгийн зорилгыг нэгж хичээлийн, нэг хичээлийн дидактик зорилгууд болгон нарийвчлан задлая.

Бүлгийн зорилго	Бүлгийн зорилгыг биелүүлэх дидактик алхмууд	Нэгж хичээлийн зорилго	(нэг) хичээлийн зорилт
Багц мэдлэг, чадвар олгоход чиглэнэ	Бүлгийн зорилгыг биелүүлэхэд хэрэгтэй гэж үзсэн зорилтуудыг оюуны шуурга байдлаар гаргана.	Өмнө ялгасан зорилтуудад анализ хийж системчлэн, нэгж хичээлүүдийн зорилгыг ялгана. Доор 4 нэгж хичээлийн зорилгыг ялгасан байна. Эдгээр нь харьцангуй бие даасан бүхэллэг үйл ажиллагаанд сургах байдлаараа өөр хоорондоо ялгагдана.	Нэгж хичээлийн зорилгыг биелүүлэх дидактик алхмуудыг бие даасан үйл, үйлдлүүд болгон багцалж хичээлийн зорилтуудыг ялгана.
❖ Энгийн цахилгаан хэлхээтэй харьцах суурь мэдлэг, чадвартай болох	➤ Энгийн хэлхээний элементүүдтэй танилцах ➤ Энгийн хэлхээг угсрах, ажиллуулах ➤ Элементүүдийн үүргийг ялган тодруулах ➤ Хүчдэлийн тухай ойлголт өгөх, хүчдэлийг хэмжих ➤ Гүйдлийн хүчний тухай ойлголт өгөх, гүйдлийн хүчийг хэмжих ➤ Үүсгэгчийн цуваа зэрэгцээ холболтын тухай мэдлэг, чадвар ➤ Хэрэглэгчийн цуваа зэрэгцээ холболтын тухай мэдлэг, чадвар ➤ Цахилгаан дамжуулагч ба тусгаарлагчийн тухай ойлголт өгөх ➤ Түлхүүрийн үүрэгтэй танилцах ➤ Бодит хэлхээг схемчлэн дүрслэх, схемийн дагуу хэлхээ угсрах, тайлбарлах	НХ1. Энгийн хэлхээний элементүүдтэй танилцах Энгийн хэлхээг угсрах, ажиллуулах Элементүүдийн үүргийг ялган тодруулах НХ2. Үүсгэгчийн цуваа зэрэгцээ холболтын тухай мэдлэг, чадвар Хэрэглэгчийн цуваа зэрэгцээ холболтын тухай мэдлэг, чадвар Хүчдэлийн тухай ойлголт өгөх, хүчдэлийн хэмжих НХ3. Гүйдлийн хүчний тухай ойлголт өгөх, гүйдлийн хүчийг хэмжих Цахилгаан дамжуулагч ба тусгаарлагчийн тухай ойлголт өгөх Түлхүүрийн үүрэгтэй танилцах НХ4. Хэлхээг загварчлах аргатай танилцах схемтэй ажиллах, нэгтгэн дүгнэх	Х1. Энгийн хэлхээтэй танилцах, угсрах, ажиллуулах, тайлбарлах Х2. Зайн цуваа ба зэрэгцээ холболттой танилцах, холболтын учрыг тайлбарлах. Хүчдэл гэсэн ойлголттой танилцах Х3. Хэрэглэгчийн цуваа зэрэгцээ холболт хийх, тайлбарлах. Х4. Цахилгаан гүйдлийн тухай ойлголт авах. Гүйдэл салаалах. Хүчдэл хуваарилагдах Х5. Дамжуулагч ба тусгаарлагчийн тухай ойлголт авах. Түлхүүрийн үүрэгтэй танилцах Х6. Хэлхээг схем дүрслэлд оруулах, схем зургийг уншиж тайлбарлах Х7. Цахилгаан хэлхээний тухай үзсэн зүйлээ нэгтгэн дүгнэх Х8. Тест ажиллах

❖ Цахилгааны аюулгүй ажиллагааны цагаан толгойг мэддэг, баримталдаг байх;	➢ Хэрэглэгч хэт ачаалалд орох ➢ Тэжээл үүсгэгч хэт ачаалалд орох. <i>Богино холболт</i> ➢ Холбох шугам ачаалалд орох ➢ Цахилгаан гүйдлийн организмд учруулах нөлөө ➢ Аюулгүй ажиллагааны дүрэм	Цахилгаан хэлхээний элементүүдийн параметрийн уялдаа холбоог ойлгох. Энэ чадвар нь Омын хуулийн тухай мэдлэгтэй болсны дараа бүрэн төгс болох учир одоо зөвхөн хүчдэл, гүйдлийн хүчийг тохируулж залгах	X2, X5, X6 хичээлүүдэд тохиромжтой газарт нь зааж өгөх. Бие даасан хичээл байх одоохондоо шаардлагагүй.
❖ Цахилгаан гүйдлийн үйлчлэлийн тухай суурь ойлголттой болох;	Тэжээл үүсгэгч ба хэрэглэгчийн хувьд дараах үйлчлэлийн тухай ойлголт өгөх ➢ Гэрлийн үйлчлэл ➢ Дулааны үйлчлэл ➢ Химийн үйлчлэл ➢ Механик үйлчлэл ➢ Соронзон үйлчлэл	НХ5. Цахилгаан хэлхээн дэх энергийн хувирлын тухай ойлголт өгөх	Нэмэлт цаг зарцуулж болох боловч тэгэх шаардлагагүй гэж үзэж байна. X2, X4, X7-д энергийн хувирлын үүднээс цахилгаан үүсгүүрүүд ба гэрийн цахилгаан хэрэглэгчдийн жишээгээр ойлголт өгнө. Бие даасан хичээлийг 8, 9 дүгээр ангид оруулна.
❖ Үүнийг хэрэгжүүлэх явцад бие дааж, мөн бусадтай хамтарч ажиллах	Хичээл бүрийн арга зүйг сонгохдоо үүнийг бодолцох ёстой.	Хичээл бүр дээр бие даасан үйл ажиллагааг анхаарах Хичээл бүр дээр хамтарч ажиллах, бусдыг сонсох	Хичээлүүдийг сурагчид бие дааж болон хамтарч хийхээр бодолцож туршилтыг зохион байгуулах замаар хэрэгжүүлэх боломжтой.

Эндээс нэг хичээлийн зорилго, зорилт бол нэгж хичээлийн, цаашлаад бүлэг сэдвийн, хичээлийн нэг жилийн, физик боловсролын түвшний гэх мэт шаталсан зорилго зорилтын нэг жижиг хэсэг - дидактик элемент байдлаар томъёологдож байгааг анзаарсан байх аа. Зорилгуудын босоо ба хөндлөн холбоог сайтар тогтоож, ерөнхийгөөс нэгжид бууж нарийвчлагдан задрах, нэгжээс ерөнхийд дэвшин хураангуйлагдан эмхэтгэгдэх -шатлан эрэмбэлэгдэх чанарыг хангаж шүтэлцүүлэх нь юуны өмнө тухайн нэгж хичээлийг, тухайн нэг хичээлийг судлахын утга учир, ач холбогдлыг тодруулан гаргаж өгөх болно. Ингэх нь нэг хичээлийн зорилгыг томъёолохдоо ийм мэдлэг, тийм чадвартай болгоно, ийм цогц чадамж төлөвшүүлнэ гэх мэтээр биелэх бодит боломжоос хэтрүүлэх, эсвэл доошлуулан салангидаар томъёолохоос сэргийлж зохистой хэм хэмжээнд авч үзэх боломж олгодог. Хичээлийн зорилгын томъёолол ингээд дуусвар болохгүй, түүнийг хичээлийн агуулгатай, сурагчдын сэтгэл зүй, мэдлэгийн төлөв байдалтай, сургалтын процессыг хөтлөх арга зүйтэй органик уялдаа холбоонд нь дахин боловсруулах шаардлага гардаг.

Ингэж ширж боловсруулсан нэгж хичээл ба түүнд харгалзах хичээлүүдийн хөтөлбөрийн хураангуйг дараах хүснэгтэнд үзүүлэв.

“Цахилгаан хэлхээ” бүлэг сэдвийн төлөвлөгөө

Нэгж хичээлийн нэр	Нэгж хичээлийн зорилго	Нэгж хичээлийн агуулга	Хичээлийн нэр	Хичээлийн зорилго	Хичээлийн агуулга	Хичээлийг хөтлөх чиг, арга	Хичээлд бэлтгэх зүйл
НХ1. Энгийн цахилгаан хэлхээ (1 цаг)	Энгийн хэлхээний элементүүдтэй танилцах Энгийн хэлхээг угсрах, ажиллуулах Элементүүдийн үүргийг ялган тодруулах	Зай ба чийдэн-гээс тогтох энгийн цахилгаан хэлхээг судална, туршина, ажиглах, тайлбарлах чадвар	Х1. Чийдэн асаа (1 цаг)	Энгийн хэлхээтэй танилцах, угсрах, ажиллуулах, тайлбарлах	Зай ашиглаж их бага чадлын чийдэнг асаах оролдлого хийнэ. Турших, ажиглах, тайлбарлах чадвар.	Гайхшрал төрүүлэхүйц байдлаар асуудал дэвшүүлэх. Өмнөх мэдлэгээ ашиглах, өөрийн санаа бодлоо гаргах нөхцөл бүрдүүлэх	Их чадлын нэг чийдэн олох. Хүүхдийн тоогоор батарей, жижиг чийдэн, холбох утас
НХ2. Нийлмэл хэлхээ (2 цаг)	Үүсгэгч ба хэрэглэгчийн цуваа зэрэгцээ холболтын тухай мэдлэг, чадвар. Хүчдэлийн тухай ойлголт өгөх, хүчдэлийг хэмжих	Хэд хэдэн зайг холбох, чийдэнгийн холболт. Нийлмэл хэлхээг угсрах, шинжлэх, анализ хийх, ерөнхийлөх тайлбарлах чадвар.	Х2. Том чийдэнг зайгаар асаа (1 цаг)	Зайн цуваа ба зэрэгцээ холболттой танилцах, холболтын учрыг тайлбарлах. Хүчдэл гэсэн ойлголттой танилцах	Батарей, цахилгаан хүчдэл, вольтметрийн тухай ойлголт. Хэмжих, харьцуулах, ерөнхийлөх чадвар	Үүсгүүрийн хүчин чадлыг яавал нэмэгдүүлэх вэ? Түүнийг хэмжих боломж бий юу? гэдэгт анхаарлыг төвлөрүүлнэ.	Зайнууд, их, бага чадлын чийдэнгүүд, холбох утас. Вольтметр ашиглаж болно.
			Х3. Олон чийдэн асаа (1 цаг)	Хэрэглэгчийн цуваа зэрэгцээ холболт хийх, тайлбарлах	Хэрэглэгчийн холболтын тухай ойлголт. Ахуйн ба физик ойлголтын ялгаанд анализ хийх чадвар	Хэрэглэгчийн холболтын хувилбаруудыг бүтээх, ялгааг нь олж харахад төвлөрнө.	Зайнууд, их, бага чадлын чийдэнгүүд, холбох утас. Вольтметр ашиглаж болно.

НХ3. Цахилгаан гүйдэл гүйх нөхцөл (2 цаг)	Гүйдлийн хүчний тухай ойлголт өгөх, гүйдлийн хүчийг хэмжих.	Цахилгаан гүйдэл, гүйдэл салаалах, хүчдэл хуваарилах, битүү хэлхээний тухай ойлголт. Турших, хэмжих, анализ хийх, бүтээх чадвар	Цахилгаан гүйдэл гэж юу вэ? (1 цаг)	Цахилгаан гүйдлийн тухай ойлголт авах. Гүйдэл салаалах. Хүчдэл хуваарилагдах	Гүйдэл, гүйдэл салаалах тухай ойлголт. Нийлмэл хэлхээтэй ажиллах чадвар	Цахилгаан гүйдлийн онцлогийг олж илрүүлэхэд чиглэнэ.	Зайнууд, их, бага чадлын чийдэнгүүд, холбох утас. Амперметр ашиглаж болно.
	Гүйдлийн хүчний тухай ойлголт өгөх, гүйдлийн хүчийг хэмжих. Цахилгаан дамжуулагч ба тусгаарлагчийн тухай ойлголт өгөх. Түлхүүр хийх	Цахилгаан гүйдэл гүйх нөхцөл, цахилгаан дамжууллын талаар ойлголттой болох. Түлхүүр хийх	Х5. Унтраалга хийе (1 цаг)	Дамжуулагч ба тусгаарлагчийн тухай ойлголт авах, Түлхүүрийн үүрэгтэй танилцах	Цахилгаан гүйдэл гүйх нөхцөл, цахилгаан дамжууллын талаар ойлголттой болох. Түлхүүр хийх	Ямар материал цахилгаан дамжуулж байгааг туршиж олоход чиглэнэ. Түлхүүрийг олон зорилгоор ашиглаж болохыг өөрсдийн бүтээлээр олж авахад чиглэнэ.	Нэмж түлхүүр хийхэд шаардлагатай материал
НХ4. Цахилгаан хэлхээний схем (2 цаг)	Хэлхээг загварчлах аргатай танилцах, схемтэй ажиллах, нэгтгэн дүгнэх чадвар	Цахилгаан элементүүдийн тэмдэглэгээ, цахилгаан схемийн тухай ойлголт. Загварчлах, нэгтгэн дүгнэх чадвар	Х6. Цахилгаан хэлхээг схемээр дүрслэе (1 цаг)	Хэлхээг схем дүрслэлд оруулах, схем зургийг уншиж тайлбарлах	Цахилгаан хэлхээний элементүүдийн тэмдэглэгээ, схем. Бодит хэлхээ ба схемийг уялдуулж ажиллах чадвар	Загварчлах аргын тухай бодит ба схемийн хоорондох уялдаа, ялгааг олж харахад чиглэнэ.	Схем, диаграм, зургууд
	Хэлхээг загварчлах аргатай танилцах, схемтэй ажиллах, нэгтгэн дүгнэх чадвар	Цахилгаан элементүүдийн тэмдэглэгээ, цахилгаан схемийн тухай ойлголт. Загварчлах, нэгтгэн дүгнэх чадвар	Х7. Гэрэл гэгээгээр сэтгэлээ дулаа-цуулъя. (1 цаг)	Хэлхээний тухай үзсэн зүйлээ нэгтгэн дүгнэх, бүтээл хийх	Мэдлэгээ ашиглаж бүтээл хийх	Олж авсан мэдлэгээ аль болох бүрэн ашиглаж, асуудал шийдэхэд чиглэнэ.	Тест материал, цахилгаан хэлхээний хувилбарыг харуулсан тарааж өгөх материал

Бүлэг сэдвийн үнэлгээнд анхаарах зүйл

К1 буюу мэдэхүйн цогц чадамжид хандсан:

- Бидний амьдрал хүрээлэн байгаа орчноос цахилгаан хэлхээ, түүний элементүүдийг ялган таних байдал.
- Цахилгаан хэлхээний элементүүдийн үүргийг энгийн түвшинд тайлбарлах, оршин байх хэлбэрүүдийг амьдрал ба техник дээр ялган таних байдал.
 - Цахилгаан хэлхээ
 - Цахилгаан үүсгүүр
 - Цахилгаан дамжуулагч
 - Цахилгаан хэрэглэгч
 - Цахилгаан гүйдэл
 - Хүчдэл
 - Гүйдэл дамжуулах (цэнэгийн урсгал, гүйдлийн хүч хүчдэл гэсэн ухагдахууныг нарийвчлан судлахгүй) гэсэн хэллэгийг энгийн түвшинд тайлбарлах байдал.

К2 буюу бүтээхүйн цогц чадамжид хандсан:

- Энгийн цахилгаан хэлхээг угсарч ажиллуулах учрыг тайлбарлах
- Цахилгаан хэрэгслүүдийг үзүүлэлтийн дагуу ашиглах
- Цахилгаан хэлхээний энгийн туршилтуудыг гүйцэтгэх чадвар
 - Энгийн туршилтыг төлөвлөж буй байдал
 - Туршилтын багаж хэрэгслийг сонгож, харьцаж, ашиглаж буй байдал
 - Туршилтыг гүйцэтгэж, протокол хөтөлсөн байдал
 - Туршилтын үр дүнг боловсруулж, үр дүнг тайлбарлаж, шалтгааныг илрүүлж буй байдал.
- Цахилгаан бодит хэлхээг схем зургаар дүрслэх байдал.

К3 буюу оршин тогтнохүйн цогц чадамжид хандсан:

- Бие дааж, идэвх сонирхолтой туршилтыг гүйцэтгэн, ажиглалт хийж буй байдал,
- Ажигласан зүйлээ амаар болон бичгээр илэрхийлэх,
- Ажигласан зүйлээ тайлбарлах, таамаглал дэвшүүлэх, таамаглалаа үндэслэх, дүгнэлт гаргах, дүгнэлтээ тайлбарлах,
- Цахилгаан хэлхээний элементүүдийн талаарх мэдээллийг цуглуулж, боловсруулж буй байдал.

К4 буюу нийгэмшихүйн цогц чадамжид хандсан:

- Асуудалд шинжлэх ухаанчаар хандах, хамтарч ажиллах, асуудлыг хамтдаа шийдвэрлэж буй байдал,

- Физикийн цахилгаан хэлхээний мэдлэгийн үүднээс техниктэй харьцах, хариуцлага хүлээх чадвар,

Туршилтат хичээлийг явуулах дидактик алхмууд, анхаарах зүйл:

1. Багш ба сурагчид тус бүрдээ болон хамтдаа зорилготой, төлөвлөгөөтэй үйл ажиллагаа явуулж сонгон авсан агуулгаа эзэмших маш нийлмэл үйл явц хичээл дээр явагддаг. Багш хүн хичээл заахын өмнө хичээлээ яаж явуулах вэ? гэдгээ бодож ямар алхмуудаас тогтох, алхам бүрийн агуулга ямар байхыг төлөвлөдөг. Дээрх хичээлийн алхмууд нь:

a. Хичээлийн эхлэл буюу мотивац (сэдэл)

Энгийн жишээгээр сурагчдын сонирхлыг өдөөж, тухайн асуудлын учрыг олох, тайлбарлах хэрэгцээг бий болгоно. Сурагчдыг тухайн хичээлийн агуулгыг эзэмшихэд бэлэн байдалд оруулах нь энэ үеийн гол асуудал байдаг.

b. Бэрхшээлийн үе

Сэдэл үүсгэн сурагчдын сонирхлыг өдөөсний дараа чухам ямар асуудлыг шийдэх гэж байгаа нь сурагчдад тодорхой бус байдаг. Энэ үед ийм асуудлыг шийдэх гэж байна шууд хэлэх бус сурагчидтай харилцан ярилцаж санал бодлоо солилцох замаар өөрөөр хэлбэл багш асуулт тавин сурагчдаас хариулт аван шийдэх гэж буй асуудлыг гаргаж ирэх нь энэ үеийн арга зүйн зорилго оршино. Сурагчдаас гарсан зөв санаа, томъёолол, асуудлыг самбар дээр тулгуур дохио хэлбэрээр бичиж сурагч бүр “юу болж байгааг” ухаарч байхаар хийх нь зүйтэй. Сурагчид тухайн асуудлаар санал солилцож байх үед багш өөрийн бодол, томъёоллыг аль болох эцэст нь дүгнэх маягаар гаргах нь зүйтэй.

c. Асуудал шийдвэрлэх үе

Сурагчид тухайн сэдвийн агуулга аль зэрэг бэрхшээлтэйг ухамсарлаж, асуудлаа танин мэдэж зорилтоо томъёолно. Үүний дараа асуудлаа шийдэх гэсэн эрлийн үе эхэлнэ. Энд сурагчдад таамаглал дэвшүүлэх боломжийг багш гаргаж өгнө. Мэдээж хэрэг хүүхдийн чадавхиас хамаарч багш хэдийд нь дэмжлэг үзүүлэх вэ? гэдгээ шийднэ. Асуудлыг ингэж шийдвэрлэе гэж тогтох нь энэ үеийн гол үр дүн байдаг.

d. Хийж гүйцэтгэх үе

Асуудлын яаж шийдвэрлэхээ тогтсоны дараа түүнийг хийж гүйцэтгэх алхам хийгдэнэ. Энэ алхам нь ямар нэг таамаглалыг туршилтаар шалгах бөгөөд дотроо:

- ❖ Тавих туршилтыг төлөвлөх
- ❖ Туршилтаа явуулах
- ❖ Туршилтын үр дүнг гаргаж, таамаглал зөв эсэхийг үнэлэх гэсэн алхмуудаас тогтоно.

e. Давтах ба тогтоож хадгалах үе

Тухайн зүйлийг ойлгож мэдсэний үндсэн дээр хийж гүйцэтгэсний дараа түүнийгээ дахин давтаж өөрийн болгон хадгалах үе эхэлнэ. Энэ үед хийгдэх үйлийн үндсэн хэлбэр нь:

- ❖ Амаар давтах. Өмнө хийгдсэн тулгуур дохионуудыг ашиглаад сурагчид өөрийн үгээр өмнөх алхмуудын агуулгын талаар санаа бодлоо илэрхийлж сурах, чадах явдал юм.

- ❖ Бичгэн тэмдэглэл хийх. Энэ нь үзсэн зүйлээ дахин давтах хамгийн тохиромжтой хэлбэр байдаг. Бичгэн тэмдэглэлийг хэрхэн хөтлөх, яаж баяжуулан өргөжүүлэх талаар багш зөвлөгөө өгөх нь зүйтэй.
- ❖ Сурах бичиг ашиглах. Сурах бичиг зохиогчид номныхоо нилээд хэсгийг сурагчид үзсэн зүйлийнхээ талаар бие даан ажиллаж мэдлэгээ гүнзгийрүүлэхэд зориулсан байдаг.
- ❖ Бодлого бодох, хялбар багаж төхөөрөмжийн ажиллагаатай танилцах. Тухайн сэдвээр бодлого бодох, асуултуудад хариулах, хичээл дээр үзсэн зүйлтэй ижил зарчмаар ажилладаг хялбар багаж төхөөрөмжийг ашиглах, амьдралын аль нэг асуудлыг шийдвэрлэхэд зүй зохистойгоор ашиглах зэргээр ажиллахад мэдсэн зүйл илүү тогтоогдож хадгалагдана.

Сургалтын хэрэглэгдэхүүн:

Тухайн бүлэг сэдвийг сурагчдад гарын доорх материал ашигласан туршилт хийн мэдлэг бүтээлгэхээр төлөвлөсөн байгаа тул туршилтын хэрэглэгдэхүүнээ багш сайтар бэлдэх нь чухал. Бүлэг сэдвийн явцад хэрэглэгдэх хэрэглэгдэхүүнүүд:

д/д	Хэрэглэгдэхүүний нэрс	Тоо	Зах зээлийн үнэ, ханш	Тайлбар
1.	Зай 1,5 В	2	УБ-т 1 ш нь 50 төг	Сурагч бүрт
2.	Чийдэн 3 В	1	100 төг	Сурагч бүрт
3.	Чийдэн 12 В	6-10	250 төг	4 сурагчтай багт
4.	Чийдэн 220 В буюу 60 Вт	6-10	350 төг	4 сурагчтай багт
5.	Холбогч утас	4		Сурагч бүрт

3.2. Хичээлийн киррикулимууд

Нэгдүгээр хичээл

Чийдэн асаая

Зорилт:

- Энгийн цахилгаан хэлхээтэй танилцах
- Энгийн цахилгаан хэлхээ угсарч ажиллуулах
- Ажиллуулсан хэлхээгээ тайлбарлах

Агуулга:

- Судлагдахуун
 - Энгийн цахилгаан хэлхээ
 - Хэлхээний элементүүд
- Ур ухаан
 - Энгийн цахилгаан хэлхээг угсарч ажиллуулах
 - Энгийн цахилгаан хэлхээний элементүүдийн үүргийг тайлбарлах.

Арга зүй:

Сурагчдыг шинжлэх ухаанч оюуны болон үйлийн арга барилд суралцахад хандуулах нь энэ хичээлийн гол зорилго юм. Энэ зорилгод хүрэхийн тулд хялбар туршилтаар мэдлэг бүтээлгэх арга зүйг сонгож авсан. Хялбар туршилтандаа гарын доорх материал ашиглаж байгаа нь:

- Сэдвийн агуулгыг сурагчдын өмнөх мэдлэгт боломжийн хирээр ойртуулах
- Өмнөх мэдлэг, ойлголтыг өдөөн гаргахыг эрмэлзэх
- Хичээлийн үйл ажиллагаанд сурагчдыг адил тэгш оролцуулах зэрэг онцлогуудтай.

Хичээлийг сурагчдын сонирхлыг татсан асуултаар эхлүүлэн, багш эрс ялгаатай (3 В, 220 В буюу 60 Вт) хоёр чийдэнгээр сурагчдад сэдэл, хэрэгцээ, сонирхлыг төрүүлэхэд чиглэсэн “Энэ хоёр чийдэнг юугаар, хэрхэн асаах вэ?” гэсэн асуудал дэвшүүлнэ. Сурагчид энэ асуудлыг хэрхэн шийдвэрлэж, ямар үр дүнд хүрэхийг хичээл хөтлөх аргачлалд тусгасан байгаа.

Хичээлийн хэрэглэгдэхүүн ба бэлтгэх:

- Том (60 Вт), жижиг (3 В) хоёр янзын хэлбэртэй чийдэн
- Сурагчдын тоогоор
 - Зай - 1,5 В
 - Чийдэн - 60 Вт
 - Чийдэн - 3 В
 - Холбох утас
- Том цаас, өнгийн фломастер, самбар, шохой, сурах бичиг.

Сурагчдын туршилт гүйцэтгэх хэлбэр:

Хос, хосоороо ажиллах

Сурагчийн туршилтын аргачлал:

- ❖ Хос бүрт:
 - зай 1.5 В - 1 ширхэг
 - чийдэн 3 В - 1 ширхэг
 - чийдэн 220 В буюу 60 Вт - 1 ширхэг
 - холбогч утас - 2 ширхэгийг бэлтгэнэ.

Туршилт 1.

Жижиг чийдэнгээ зайнд холбон асаана.

Туршилт 2.

Том чийдэнгээ зайнд холбон асаахыг оролдуулна.

Анхаарах зүйл: Дээрх хоёр туршилтыг хийлгэхдээ зайн болон чийдэндээ суурь өгч болохгүй.

Хичээл хөтлөх аргачлал

Хугацаа	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа
10 мин	Эхлэл. Том (220 В буюу 60 Вт), жижиг (3 В) хоёр янзын хэмжээтэй чийдэнг ашиглан: - Эдгээрийг юунд хэрэглэдэг вэ? - Хаана хэрэглэдэг вэ? зэрэг асуултууд тавьж харилцан ярилцана.	Сурагчдын боломжит хариултууд: - Гар чийдэнд - Машинд - Гэрт - Албан тасалгаанд - Ангид - Чимэглэлд гэх мэт.
	 Сэдэл: - Энэ хоёр чийдэнг юугаар, хэрхэн яаж асааж болох вэ?	- зайгаар - залгуур - утсаар - “ток”-оор - мотор
	Асуудал: - Энэ хоёр чийдэнг хоёуланг нь зайгаар асааж болох уу? гэсэн асуултаар асуудал дэвшүүлнэ.	Таамаглал дэвшүүлэх: • Болно. • Болохгүй.
	Үндэслэл: - Яагаад болно гэж бодож байна? Хэрхэн холбож асаах вэ? - Яагаад болохгүй гэж бодож байна? гэсэн асуултаар үндэслэл гаргахад чиглүүлнэ.	- Болно гэж хариулсан сурагчдаас “Яагаад” гэсэн асуултанд хариулт өгнө. Мөн зай, чийдэн хоёрыг хэрхэн холбож асаахыг дэвтэртээ зурна. - Болохгүй гэж хариулсан сурагчдаас “Яагаад” гэсэн асуултанд хариулт өгнө.

15 мин	 Туршилт: Багш үндэслэлийг гаргасны дараа “Аль нь зөв бэ гэдгийг шалгая” гэж сурагчдын хийж гүйцэтгэх туршилтандаа орно.	Сурагчид хэрэглэгдэхүүнээ сонгон авч чийдэнгүүдийг асааж үзнэ. • Жижиг 3 Вт-ын чийдэнг зайгаар асаана. • 60 Вт-ын чийдэнг зайгаар асаахыг оролдох байх.
	Дүгнэлт: - Хоёуланг нь зайгаар асааж болж байна уу? - Яагаад болохгүй байна вэ? гэсэн асуултаар туршилтынхаа үр дүнг гаргаж, таамаглалаа шалгана. • Сурагчдын зурсан холболтыг зай ба чийдэнг хэлхсэн мэт байгаа тул хэлхээ гэж нэрлүүлнэ. • Хэлхээ нь битүү байж чийдэнг асааж байгааг ажиглуулна, тэмдэглүүлнэ.	- Болохгүй байна. - Учир нь том чийдэнг асаахад зайны хүчин чадал нь хүрэхгүй байна гэсэн дүгнэлтийг туршилтын дараа гаргаж, таамаглалаа зөв, буруу байсан эсэхийг өөрсдөө шалгана.
10 мин	 Давтах ба тогтоож хадгалах. 1. Чийдэн асаахад юу юу оролцож байна вэ? 2. Том чийдэн яагаад асаагүй вэ? 3. Чийдэн ассан үеийн холболтоо зурна уу. 4. Энэ хичээлийн юу нь гоё байсан бэ? зэрэг асуултаар энэ удаагийн хичээлийн бататгалыг хийнэ.	Дэвтэр дээрээ багшийн тавьсан асуултанд хариулан бичилт хийнэ. Зургаар дүрсэлнэ.
5 мин	Гэрийн даалгавар. - Том чийдэн асаагүй шалтгааныг бодож ирэх. - Энэ хичээлийг бататган туршилтыг өөрсдөө дахин давтан хийж үзэх.	

Анхаарах зүйл

Хичээлийн алхмууд	Тайлбар
? Сэдэл: Багш сэдэл үүсгэж «Энэ хоёр чийдэнг юугаар, хэрхэн яаж асааж болох вэ?» гэсэн асуулт тавьж, сурагчдын хариултыг самбарт бичих нь зүйтэй.	Сурагчдын боломжит хариултуудыг самбарт тулгуур дохио хэлбэрээр ухагдахууны бичиж сүлжээ үүсгэн сурагч бүр «юу болж байгааг» ухаарч байхад дэмжлэг болдог.
Асуудал: • зайгаар • залгуур • утсаар • «ток»-оор • мотор гэх мэт хариулт гарч болох юм. Хариулт нэг бүрийг хэрхэн хэлэлцүүлэхээ төлөвлөнө. Яагаад ингэж үзэж байгааг нь нарийвчлан ярилцана.	Асуудлыг сурагчдын өөрсдийн хариулт, хэллэгээр гаргаж ирэх нь энэ үеийн арга зүйн зорилго оршино. Аажмаар зай гэдэгт анхаарал төвлөрүүлэнэ. Энэ үеэс эхлэн самбараа хэрхэн зөв ашиглахаа тооцох хэрэгтэй. Хичээл дуусахад хичээл дээр үзсэн бүх зүйл самбарт үлдэж байвал дүгнэлт хийхэд, мөн сурагчид өөрсдийгөө үнэлэхэд дэмжлэг болдог.
Таамаглал дэвшүүлэх: Болно гэсэн сурагчдын тоо, болохгүй гэсэн сурагчдын тоог тус тусад нь гарыг нь өргүүлэн тоолж самбарт бичнэ. Үзэл бодлыг сонсоно. Самбарт бичнэ.	Сурагчдыг ингэж хоёр хуваах нь: • асуудалд бүтээлчээр хандах • өөртөө дүгнэлт хийх • өөрийн алдаан дээр суралцах боломжийг олгоно.
Үндэслэл гаргах: • Үндэслэлийг сурагч бүрээс албадан асуух хэрэггүй. Гэхдээ сурагчдад өөрсдийн үзэл бодлыг чөлөөтэй илэрхийлэх боломжийг олгох хэрэгтэй. Иймд хэт олон асуулт, хариулт нь хичээлийн цагт нөлөөлөх тул багцлах, чиглүүлэх хэрэгтэй. Том, жижиг болохоос яг адилхан хэлбэртэй байгаа тул зайгаар асааж болно гэж хариулсан бол бусад нь энэ хариулттай санал нэг байна уу? гэж саналыг нэгтгэж болно. • Болохгүй гэсэн үндэслэлийг мөн адил гаргана. Энд шууд розетканд залгана гэж санал байж болох юм. Үндэслэлийг нь сайн тайлбарлуулна. • Сурагчид үндэслэл гаргаж чадахгүй бол чийдэнгүүдийн бүтэц нь том жижгээс үл хамааран ижил байгааг багш өөрөө харуулан тайлбарлаж өгнө. Өөрөөр хэлбэл үндэслэл гаргахад сурагчдыг дөхүүлж удирдана.	

Бичиж тэмдэглэх:

Үндэслэлийг гаргаж ярилцсаны дараа сурагчдад өөрсдийн үндэслэлээ дэвтэртээ зурах, бичих цаг гаргана. Энэ үе хүртэл сурагчид багштай болон өөр хоорондоо санал бодлоо солилцох, харилцан ярилцах үйл ажиллагаа явагдсан тул одоо бичиж тэмдэглэхэд нь анхаарах хэрэгтэй. Бүх сурагчид дэвтэртээ хэрхэн зурж бичиж байгаад багш анхаарал тавина.

- Болно гэж хариулсан сурагчдыг зай ба чийдэнг хэрхэн холбож зурсныг нэг сурагчаар төлөөлүүлэн бусдад нь харуулна.
- Болохгүй гэж үзсэн сурагчдыг мөн адил бусдад нь харуулна.

Сурагчдын хариултыг дэвтэрт тэмдэглүүлж зуруулснаар:

- Туршилтын зорилго ба ач холбогдол нь сурагчдад тодорхой болно.
- Цаашид хийх туршилтыг төлөвлөх
- Сурагчид бие биенээсээ суралцах боломжийг хангаж өгдөг.



Туршилт:

Хичээлд хэрэглэгдэх зүйлсийг ширээн дээр өрж бэлтгэсэн байх бөгөөд сурагчид туршилтанд хэрэгтэй зүйлсээ өөрсдөө сонгон ажиллана.

- Жижиг чийдэнгээс эхэлж холбуулна.
- Холбож асаасан сурагчдаар бусдад нь туслуул.
- Бүр чадахгүй бол багш туслана.
- Бүх сурагчдыг чийдэнгээ асаасны дараа том чийдэнг асаахыг оролдуулна.

Энэ алхам нь дэвшүүлсэн таамаглалаа туршилтаар шалгах бөгөөд дотроо:

- Тавих туршилтыг төлөвлөх
- Туршилтаа явуулах
- Туршилтын үр дүнг гаргаж, таамаглал зөв эсэхийг үнэлэх гэсэн алхмуудаас тогтоно.

Туршилт явуулах зохион байгуулалт:

Туршилтын үед сурагчид хос хосоороо ажиллах нь зүйтэй. Учир нь зай ба чийдэнг холбоход дөрвөн гар хэрэгтэй болдог. Хосоос илүү сурагчдыг баг болгоход зарим нэг нь ялангуяа охид туршилтанд оролцолгүй үлдэх гээд байдаг. Иймд анги нийтээр нь хичээлд бүрэн хамруулахын тулд хосын баг хамгийн тохиромжтой байгаа нь туршилтын явцад ажиглагдсан.

Үр дүн:

Хоёр чийдэнг хоёуланг нь зайгаар асааж болохгүй байна. Учир нь «Том чийдэнг асаахад зайны хүчин чадал нь хүрэхгүй байна». Энэ дүгнэлтийг сурагчдаар өөрсдөөр хийлгэх нь хичээлийн зорилгын биелэлт, туршилтаар мэдлэг бүтээх арга зүйн гол гогцоо болно. Мөн дараагийн хичээлийн сэдэл юм.



Давтах ба тогтоож хадгалах:

1. Чийдэн асаахад юу юу оролцож байна вэ?
2. Том чийдэн яагаад асаагүй вэ?
3. Чийдэн ассан үеийн холболтоо зурна уу.
4. Энэ хичээлийн юу нь гоё байсан бэ?
 - Асуулт бүрийг ярилцан дэвтэрт нь өөрсдөөр нь бичүүлж, зуруулна.
 - Сурагчдын зурсан холболтуудыг бусдад нь харуулна, тайлбарлуулна.
 - Том чийдэн асаагүй шалтгааны физик үндсийг аль болох өөрсдөөр нь бодуулахын тулд багш тодорхой хариулт хэлж өгөхгүй.

Тухайн зүйлийг ойлгож мэдсэний үндсэн дээр хийж гүйцэтгэсний дараа түүнийгээ дахин давтаж өөрийн болгон хадгалах үе эхэлнэ. Энэ үед хийгдэх үйлийн үндсэн хэлбэр нь:

- Амаар давтах. Өмнө хийгдсэн тулгуур дохионуудыг ашиглаад сурагчид өөрийн үгээр өмнөх алхмуудын агуулгын талаар санаа бодлоо илэрхийлж сурах явдал юм.
- Бичгэн тэмдэглэл хийх. Энэ нь үзсэн зүйлээ дахин давтах хамгийн тохиромжтой хэлбэр байдаг. Бичгэн тэмдэглэлийг хэрхэн хөтлөх, яаж баяжуулан өргөжүүлэх талаар багш зөвлөгөө өгөх нь зүйтэй.

Гэрийн даалгавар:

Гэрийн даалгавар нь өөрийн болгон хадгалах үеийн үргэлжлэл байх ёстой. Магадгүй хичээлийн явцад ойлгоц удаантай сурагчид «юу болж байгаа»-г бүрэн гүйцэд өөрийн болгож чадаагүй байвал гэртээ нөхөх боломжийг хангаж өгөхийг хичээх нь багшийн нэг ур ухаан юм.

ДИДАКТИК ЗӨВЛӨМЖ

Энэ хичээлийн агуулга хэт хөнгөн мэт харагдаж байж болно. Байгаль шинжлэлийн хичээлээр 6-р ангид энэ сэдэв орсон байдаг.

Манай хичээлийн зорилго нь асаахад бус харин цахилгаан хэлхээтэй танилцахаас гадна энэ сэдвээр дамжуулан физикийн шинжлэх ухаанч арга барилд сурагчдыг сургахад чиглэж байгаа. Энэ нь сурагчид ажиглах, таамаглах, таамаглалаа үндэслэх, туршилтаа төлөвлөх, туршилт явуулан таамаглалаа шалгах зэргээр ямар нэгэн асуудлыг тодорхой дэс дараа, үйлийн алхмуудын үндсэн дээр шийдвэрлэх арга барилд сурагчдыг сургахад анхаарч байгаа юм. Нэг буруу зөв холболтын зургуудыг зуруулж яагаад асаагүй, яагаад ассан шалтгааныг тайлбарлуулах нь чухал. Бидний явуулсан туршилт хичээлүүдийн үед зарим сурагчид чийдэнгийн болон зайны янз бүрийн хэсэгт утсыг хүргэж богино холбож зайг суулгаж байсан. Сурагчид богино холболтын тухай ямарч ойлголтгүй учир үүнийг тэвчихээс өөр арга байгаагүй. Шууд ингэж болохгүй гэх нь оролдлогыг унтраахаас хэтрэхгүй байсан. Энэ үед чийдэнгийн утасны холболтын зургыг үзүүлж анхааруулах мэдэх хэрэгтэй байсныг ойлгуулах хэрэгтэй. Хэрэв багш та танай сурагчид урьд өмнө үзсэн байгаль шинжлэлийн хичээлээр энэ арга барил төлөвшсөн гэж үзэж байвал заавал энэ хичээлийн алхам бүрийг дагах албагүй. Харин урьд үзсэн мэдлэгийг нь сэргээн сануулаад хичээлээ дараагийн шатны үйл ажиллагаанд чиглүүлж өөрөөр зохион байгуулж болно.

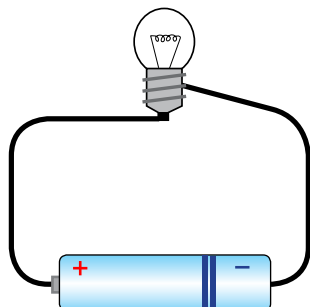
Физикийн боловсролын стандартын нэгдүгээр айн хүрээнд нарийн физик ухагдахуун, хэллэг, нэр томьёо хэрэглэхийг чухалчлахгүй. Хичээлийн явцад сурагчид маш олон “Яагаад”-тай үлдэх нь чухал.

Давтах ба тогтоож хадгалах үед тавигдсан асуултуудад хариулснаар:

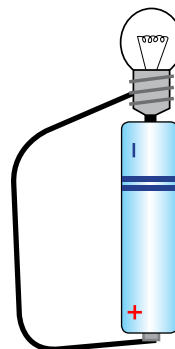
- Чийдэн асаахад юу юу оролцож байна вэ?
Хэлхээний элементүүдийг таниулах зорилготой. Сурагчдын хариултаас нэгтгэж үүсгүүр, хэрэглэгч, холбох утсаас тогтсон систем юм гэдгийг гаргана.
- Том чийдэн яагаад асаагүй вэ?
Энэ асуултанд багш өөрөө нэгэн утгатай хариулт өгөхгүй, зөвхөн сурагчдын үзэл бодлыг сонсох, түүнийг тэмдэглэж авах.
- Чийдэн ассан үеийн холболтоо зурна уу.
Туршилтынхаа тухай илүү олон зүйлийг анхаарч үлдэх боломж олгоно. Сурагчдын дэвтэр дээрх зураг дараагийн хичээлд хэрэглэгдэнэ.
- Энэ хичээлийн юу нь гоё байсан бэ?
Хичээлээ дүгнэх боломж олгоно.

НЭМЭЛТ МАТЕРИАЛ

Энгийн цахилгаан хэлхээ



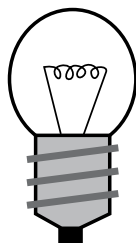
Холболтын хувилбар



Хичээлийн хэрэглэгдэхүүнүүдийг зургаар илэрхийлбэл



3 В



220 В буюу 60 Вт



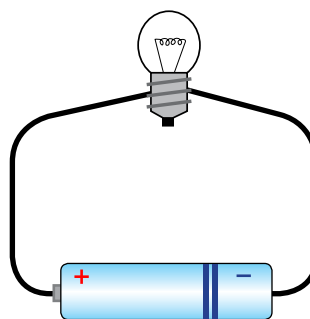
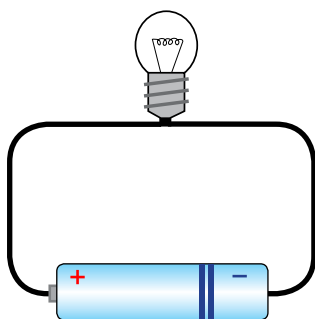
зай 1.5 В



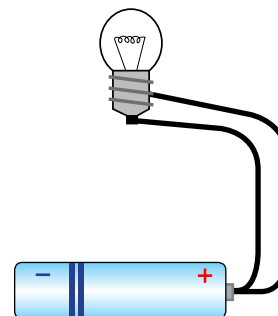
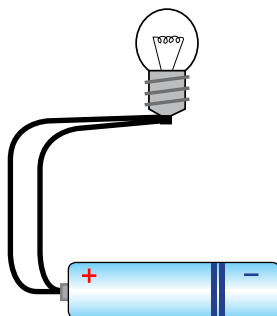
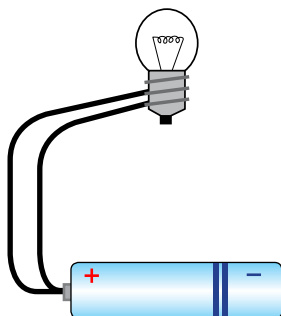
холбогч утас

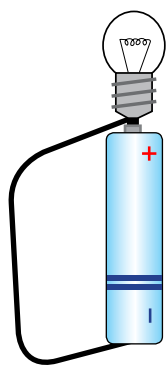
Сурагчдын холболт зурахдаа гаргадаг нийтлэг алдаанууд

а. Нийтлэг алдаа

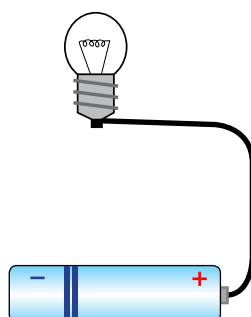
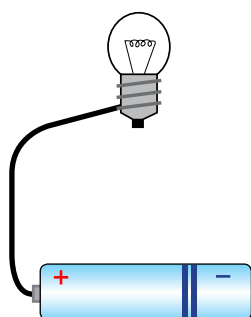


б. Боломжит алдаа





в. Ховор боловч тохиолддог алдаа



Зөвлөмжийг турших явцад дээрх алдаанууд гарч байсан. Иймд багш та үндэслэлээ гаргасны дараа бичиж тэмдэглэх явцад нь дээрх алдааг гаргаж байгаа эсэхийг нь сайтар хянаарай. Алдааг туршилтын дараа өөрөөр нь олуулах нь зүйтэй. Чийдэнгийн утасны холболтыг хичээлийн явцад үзүүлж болно. Хавсралт №2.

Хоёрдугаар хичээл.

Том чийдэнг зайгаар асаая

Зорилт:

- Үүсгүүрүүдийн цуваа ба зэрэгцээ холболттой танилцах
- Үүсгүүрийн холболт хийж учрыг тайлбарлах

Агуулга:

- Судлагдахуун
 - Цахилгаан үүсгүүр
 - Хүчдэл
- Ур ухаан
 - Үүсгүүрийн цуваа ба зэрэгцээ холболт
 - Цуваа ба зэрэгцээ холболтын ялгааг гаргах
 - Ахуйн цахилгаан хэрэгслийн тоон үзүүлэлтийг уншиж хүчдэлийн тухай ойлголттой болно.

Арга зүй:

Нэгдүгээр хичээлийн “Яагаад том чийдэн асахгүй байсан бэ?” асуудлыг шийдвэрлэх нь энэ хичээлийн зорилго юм. Энэ хичээл нь нэгдүгээр хичээлээр олсон мэдлэгийг гүнзгийрүүлж, нийлмэл хэлхээнд анализ хийх аргад сурахад чиглэнэ. Нэгдүгээр хичээлийн үргэлжлэл болгож ижил арга зүйгээр хичээлээ зохион байгуулна.

Хичээлийн хэрэглэгдэхүүн:

Баг бүрт:

- Чийдэн 3 В
- Чийдэн 12 В (Автомашины гэрэлтүүлгийн чийдэн ашиглаж болно.)
- Холбогч утаснууд
- Зай

Сурагчдын туршилт гүйцэтгэх хэлбэр:

Дөрвөн гишүүн бүхий жижиг багаар ажиллах

Сурагчийн туршилтын аргачлал:

Баг бүрт:

- зай 1.5 В - 2 ширхэг
- чийдэн 3 В - 1 ширхэг
- чийдэн 12 В - 1 ширхэг
- холбогч утас - 4 ширхэгийг тарааж өгнө.

Туршилт 1

1,5 В-ийн нэг зайгаар 12 В ба 3 В-ийн хоёр чийдэнг тус тусад нь асааж үзнэ.

Туршилт 2

1,5 В-ийн хоёр зайгаа цуваа холбон 12 В ба 3 В-ийн хоёр чийдэнг тус тусад нь асааж үзнэ.

Туршилт 3

1,5 В-ийн хоёр зайгаа зэрэгцээ холбон 3 В-ийн чийдэнг асааж үзнэ.

Хичээл хөтлөх аргачлал

	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа
15 мин	Хичээлийн эхлэл: Өмнөх хичээл дээр (220 В буюу 60 Вт)-ын том чийдэнг зайгаар асааж болохгүй байсан. Тэгвэл (12 В)-ын дунд зэргийн чийдэнг зайгаар асааж болох эсэхийг туршилтаар шалгаж үзнэ.	Сурагчид 12 В ба 3 В-ын хоёр чийдэнг тус тусад нь асааж үзнэ. Ажигласан зүйлээ дэвтэртээ бичнэ. - Том чийдэн - бүдэг - Жижиг чийдэн - тод
	? Сэдэл: - Яагаад том (12 В) чийдэн бүдэг асаж байна вэ? - Зайны “хүчин чадал” нэмэгдүүлэх хэрэгтэй яаж нэмэгдүүлэх вэ? - Зайг яаж нэмэх вэ? Өөрөөр хэлбэл яаж холбох вэ? гэсэн асуултуудаар туршилтаа дүгнэн, шинэ хичээлийнхээ сэдлийг үүсгэнэ.	Сурагчдын хариулт таамаглал - Зайны хүчин чадал хүрэхгүй байгаа учраас бүдэг асна. - Зайнуудыг нэмнэ. - Ар араас нь холбоно. Ар араас нь зайг холбох холболтоо дэвтэр дээрээ зурна. Энэ холболтондоо нэр өгнө.
	Асуудал дэвшүүлэх - Цуваагаас өөр холболт байж болох уу? Жишээ нь: (Үзүүлэн ашиглана) №1 Үзүүлэн зураг - Энэ холболт цуваа холболтоос ямар ялгаатай байна вэ? гэж асуун харилцан ярилцаж сурагчдын саналыг сонсоно.	- Энэ холболт нь байрлалаараа цуваа холболтоос өөр байна. - Мөн зайны бондгор нь бондгортойгоо буюу нэмэх нь нэмэхтэй холбогдсон байна.
	Асуудал дэвшүүлэх - Цуваа холболтын үед зайны “хүчин чадал” нэмэгддэг бол зэрэгцээ холболтын үед яах бол? гэсэн асуултаар асуудал дэвшүүлнэ.	Таамаглал дэвшүүлэх: • Зэрэгцээ холболтын үед хүчин чадал нь нэмэгдэнэ. • Нэмэгдэхгүй.
	Үндэслэл: - Яагаад нэмэгдэнэ гэж бодож байгаагаа тайлбарлана уу. - Яагаад нэмэгдэхгүй гэж бодож байгаагаа тайлбарлана уу гэсэн асуултаар сурагчдыг үндэслэл гаргахад нь дэмжлэг үзүүлнэ.	- Нэмэгдэнэ гэж үзэж байгаа сурагчид үндэслэлээ гаргана. - Нэмэгдэхгүй гэж үзэж байгаа сурагчид тайлбараа бичнэ.

10 мин	 Туршилт: Багш үндэслэлийг гаргасны дараа цуваа ба зэрэгцээ холболтыг аль алиныг угсарч үзэх туршилт хийнэ.	Сурагчид хэрэглэгдэхүүнээ авч чийдэнгээ асааж үзнэ. Хоёр янзын холболтоо харьцуулан ажиглана.
10 мин	Дүгнэлт: - Зайнуудын цуваа ба зэрэгцээ холболттой үед чийдэнгийн асалт ямар байна вэ? - Тод, бүдэг асаж байгаагийн шалтгаан нь юу вэ? гэсэн асуултуудаар харилцан ярилцаж, дүгнэлт гаргуулна.	- Цуваа үед тод асна. - Зэрэгцээ үед бүдэг асна. - Зайны хүчин чадал нь цуваа холболтын үед нэмэгддэг.
10 мин	 Асуудал шийдвэрлэх, мэдлэгээ хэрэглэх: 1. Хоёр зайг цуваа холбоход хүчин чадал буюу хүчдэл нь нэмэгддэг юм байна. 3 ба 4 зай холбовол хүчдэл нь хэд дахин нэмэгдэх вэ? 2. Хоёр зайг зэрэгцээ холбоход өөрчлөлт гарахгүй байсан. 3 ба 4 зайны хувьд яах бол? 3. Чийдэнгүүд дээр 2,5 В, 6 В, 220 В гэсэн тоо байдаг. Энэ юуг илэрхийлж байгаа вэ? 4. 3 В, 12 В, 220 В-ын чийдэн асаахад 1,5 В-ын хэдэн зай хэрэгтэй вэ? гэсэн бодлогуудыг бодож тооцоолол хийнэ.	
5 мин	Гэрийн даалгавар 1. 1,5 В-оос өөр ямар хүчдэлтэй зай байдгийг мэдэх. 2. Өөр хүчдэл бүхий хэдэн зайгаар 3 В, 12 В, 220 В-ын чийдэн асааж болохыг тооцох. 3. Сурах бичгийн 51-53-р хуудас уншиж дасгалыг ажиллана. 4. Гэр ахуйн цахилгаан хэрэгслийн шошго дээрх V үсгээр тэмдэглэсэн хэсгийг уншиж ямар хүчдэлд ажилладгийг тэмдэглэж ирнэ. 5. Зайнуудын зэрэгцээ цуваа холболтоо хийж чийдэнгээ асаагаад, чийдэн асаалттай үед нэг зайг сугалан авч үзээд юу ажигласнаа бичих.	
	Мэдээлэл Та нарын зайн хүчин чадал гэж нэрлэж байгаа зүйлийг физикт хүчдэл гэдэг хэмжигдэхүүнээр илэрхийлдэг гээд тэмдэглэгээ нэгж хэмжих багажийн тухай хэлж өгнө. Холбох аргыг зааж өгнө. Нэг хоёр зайн хүчдэлийг хэмжүүлэх заалтыг уншиж, тэмдэглэж авч, ярилцлага хийнэ. Цуваа зэрэгцээ холбоход хүчдэлийн хэмжээ өөрчлөгдөх эсэхийг ярилцах. Тэмдэглэж авах, эсвэл номноос уншиж мэдэх, ярилцах даалгавар өгч болно.	

Анхаарах зүйл

Хичээлийн алхмууд	Тайлбар
Хичээлийн эхлэл: Нэгдүгээр хичээлийн үргэлжлэл учир 3 В ба 12 В-ын чийдэнг тус тусад нь асааж үзэх туршилтаар хичээлээ эхлүүлнэ. Туршилт хийн үр дүнг нь “3 В-ын чийдэн тод асна. 12 В-ын чийдэн бүдэг асна” гэж харьцуулан гаргана. 12 В-ын чийдэн 1,5 В-ын зайгаар улайсах төдий асдаг.	Энэ шатанд тавигдсан туршилт нь сурагчдад сэдэл тэмүүлэл үүсгэх, сонирхлыг татах, асуудлын тохироо бүрдүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх ёстой. Энэ нь шинэ сэдэвтэй холбоотой сурагчдын өмнөх мэдлэгийг сэргээх, анхаарал төвлөрүүлэхэд чиглэгдэнэ.
Туршилтын дүгнэлт: Энэ холболтыг цуваа холболт гэж нэрлэдэг гэдгийг сурагчдаар өөрсдөөр хэлүүлэх хэрэгтэй. Үүнд галт тэрэгний цуваа, жагсаалаар явах гэх мэтийн жишээ авч цуваа гэдгийг гаргуулна.	Ар араас нь буюу цуваа холболт амьдралд элбэг байдаг холболт тул сурагчид маш амархан хийдэг.
? Сэдэл: Зэрэгцээ холболтын зургийг харуулж, цуваа холболтоос ямар ялгаатай байгааг сурагчдаар тайлбарлуулан санал бодлыг сонсож болно.	Энэ холболтыг зэрэгцээ холболт гэж нэрлэдэг гэдгийг сурагчдаар өөрсдөөр хэлүүлэх хэрэгтэй. Зэрэгцээ холболтыг сурагчид тэр болгон таньж чадахгүй тул багш үзүүлэн ашиглах нь тохиромжтой.
Өмнөх хичээлийн адилаар багш асуудал дэвшүүлэн, сурагчдад таамаглах, таамаглалаа үндэслэх, үндэслэлээ тайлбарлан дэвтэртээ зурах, бичих, туршилтаа төлөвлөх, туршилтаа явуулан үр дүнг гаргаж, таамаглалаа шалган өөрийгөө үнэлэх үйлийн орчин бүрдүүлэхэд хичээлийг удирдан зохион байгуулна. Энэ үед сурагчдын дэвтэрт байгаа цуваа, зэрэгцээ холболтын зураг самбар дээр байх нь зүйтэй.	
Туршилтад ангийг зохион байгуулах: Дөрвөн гишүүн бүхий жижиг багаар ажиллуулах нь зүйтэй. Хоёр сурагч нь цуваа холболт хийж байхад үлдсэн хоёр зэрэгцээ холболт хийхээр төлөвлөвөл хичээлийн цагт хэмнэлттэйгээс гадна сурагчид оюуны болон практик үйлд бие биенээсээ суралцах боломж нээгдэнэ.	
🔍 Туршилт: Хичээлийн эхэнд хийсэн туршилтын хэрэглэгдэхүүн дээр яг адил хэлбэр, хэмжээ бүхий зай нэмж өгнө. Зайнуудын цуваа ба зэрэгцээ хоёр янзын холболтыг тус тусад нь хийж, чийдэнг асаасны дараа ажиглалтыг нь дэвтэрт бичүүлнэ.	3 В-ын чийдэнгээр туршилтуудыг хийнэ. Зэрэгцээ холболтын үед холбох утаснуудыг нэмж өгөх ба хэрхэн холбовол хялбар байх талаар зөвлөгөө өгөх нь зүйтэй. Бататгахын тулд 12 В-ын чийдэнгээр туршилтуудыг давтан хийж болно.

Дүгнэлт:

Дээрх туршилтаас гарч байгаа дүгнэлт: “Зайны хүчин чадал нь цуваа холболтын үед нэмэгддэг”.

Энэ дүгнэлтийг гаргаснаар хичээлийн зорилго биелэгдэнэ. Одоо энэхүү мэдлэгийг амьдрал ахуйтай холбож бататгах, мөн физик ойлголтыг бий болгох хэрэгтэй.

Зайны бөөрөн дээрх V үсэгтэй тоон үзүүлэлтийг Вольт гэдэг. Вольтоор илэрхийлэгдэх хэмжигдэхүүнийг хүчдэл гэнэ, гэх мэтээр хүчдэлийн тухай ойлголт өгөх зүйтэй.

- Зайны хүчин чадалтай холбож тайлбарлаж байвал хүчдлийн тухай ойлголтыг өгнө.
- Зайны бөөрөн дээрх тоог уншуулж энэ нь хүчдлийг зааж байгааг тайлбарлана.
- Зайны бөөрөн дээрх V үсгээр тэмдэглэсэнтэй адил тэмдэглэгээ гэр ахуйн цахилгаан хэрэгслийн шошго дээр байдаг.
- Цахилгаан хэрэгсэлийн хүчдэлийн хэмжээг V үсэгтэй тоонууд зааж байдаг.



Мэдлэгээ хэрэглэх

1. Хоёр зайг цуваа холбоход хүчин чадал буюу хүчдэл нь нэмэгддэг юм байна. 3 ба 4 зай холбовол хүчдэл нь хэд дахин нэмэгдэх вэ?
2. Хоёр зайг зэрэгцээ холбоход бараг өөрчлөлт гарахгүй байсан.
3. Дасгалд өгсөн хүчдэлийн утгууд нь чийдэнгийн ажиллах хүчдэл нь гэсэн ойлголт олгоход чиглэнэ.
4. 3 В, 12 В, 220 В-ын чийдэн асаахад (1,5 В) хэдэн зай хэрэгтэй вэ? гэсэн бодлогуудыг бодуулан хичээл дээр олж авсан мэдлэгийг нь бататган эзэмшүүлнэ.

Тухайн сэдвээр бодлого бодох, асуултуудад хариулах, амьдралын аль нэг асуудлыг шийдвэрлэхэд зүй зохистойгоор ашиглах зэргээр ажиллахад мэдсэн зүйл илүү гүнзгийрүүлж ойлгоно.

1. Зайны хүчдэл цуваа холболтын үед нэмэгддэг.
2. Зайг зэрэгцээ холбох үед хүчдэл нэмэгддэггүй хэвээрээ байна.
3. Хэрэглэгчийг заавал тохирсон хүчдэлд холбодог гэдгийг ойлгуулахад оршино.
4. Түрүүчийн хичээлийн (60 Вт)-ын том чийдэн яагаад асахгүй байсны шалтгааныг олно.

Гэрийн даалгаврын бодлогын онцлог

1. Сурах бичгийн ашиглахад чиглэнэ.
2. Гэр ахуйн цахилгаан хэрэгслийн шошго уншиж ямар хүчдэлд ажилладгийг мэдэхэд чиглэнэ.
3. Зайнуудын зэрэгцээ ба цуваа холболтын үед нэг зайн гүйцэтгэх үүргийг ойлгоход чиглэнэ.

Сурах бичиг ашиглах. Сурах бичиг зохиогчид номныхоо нилээд хэсгийг сурагчид үзсэн зүйлийнхээ талаар бие даан ажиллаж мэдлэгээ гүнзгийрүүлэхэд зориулсан байдаг.

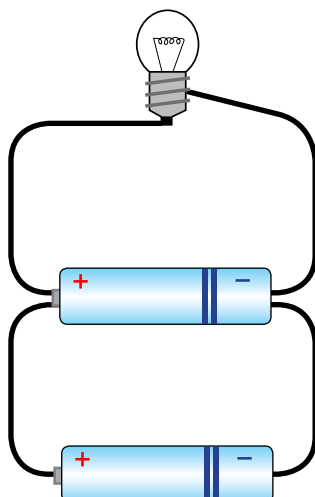
ДИДАКТИК ЗӨВЛӨМЖ

Энэ хичээл нь цахилгаан хэлхээний нэг чухал элемент болох үүсгүүрийн холболтуудыг таньж, хүчдэлийн тухай физикийн тулгуур ойлголтыг бодит туршилтаар эзэмшүүлнэ. Ахуйд өргөн хэрэглэгддэг хүчин чадлын тухай ойлголт нь амархан хувирч хүчдэл хэмээх физик ойлголтонд хүрэх ёстой.

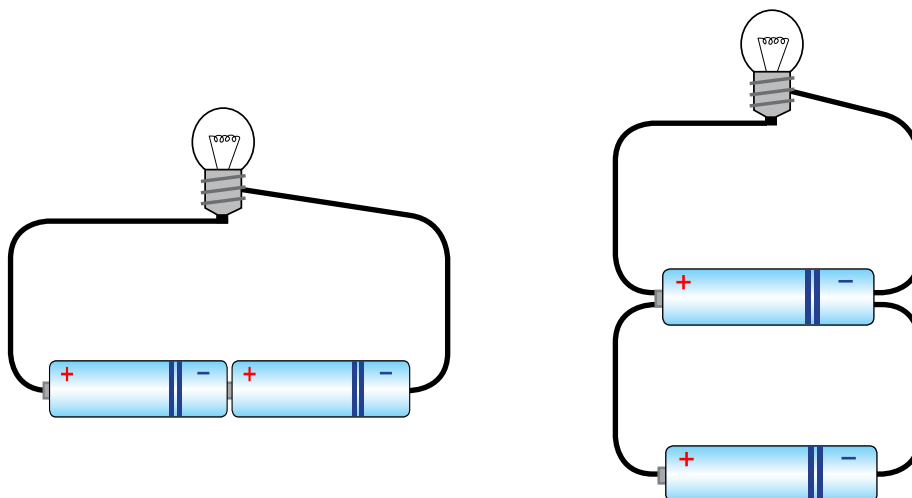
Хичээлийн дидактик алхам нь нэгдүгээр хичээлийнхтэй адил байна. Учир нь нэг ба хоёрдугаар хичээл нийлээд энгийн цахилгаан хэлхээ ба үүсгүүр, хэрэглэгч нь тохирсон үед цахилгаан хэлхээ ажилладаг гэсэн ойлголтыг сурагчдад эзэмшүүлэх зорилготой нэгж хичээл юм. Хэрэв өмнөх хичээлийн дидактик зөвлөмжид тусгасан арга барил төлөвшсөн гэж үзэж байвал нэг ба хоёрдугаар хичээлийг нэгтгэн нэг цагийн хичээл болгох боломжтой.

НЭМЭЛТ МАТЕРИАЛ

№1. Үзүүлэн зураг

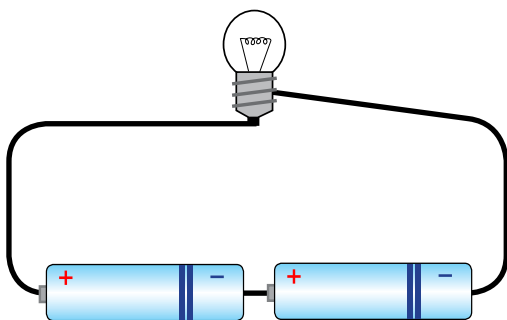


№2. Цуваа ба зэрэгцээ холболт

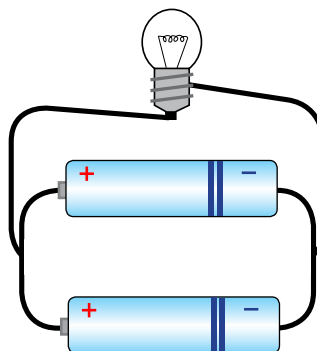


Сурагчдийн холболт зурахдаа алдаанууд болон холболтын боломжит хувилбарууд

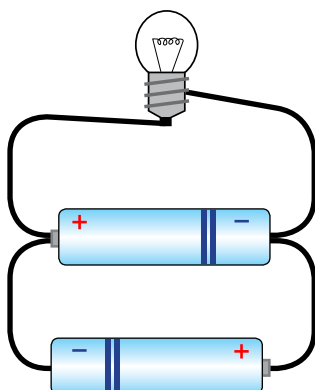
а. Цуваа холболтын хувилбар



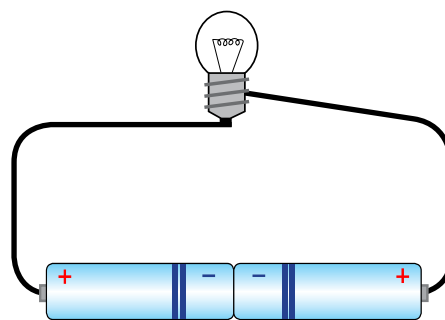
б. Зэрэгцээ холболтын хувилбар



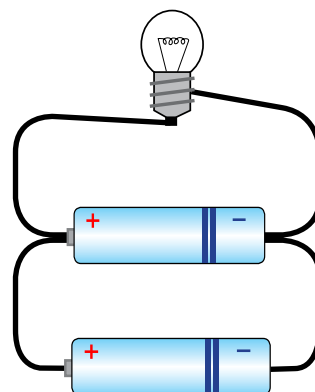
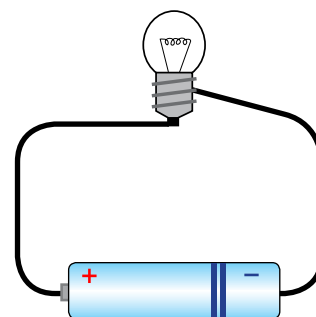
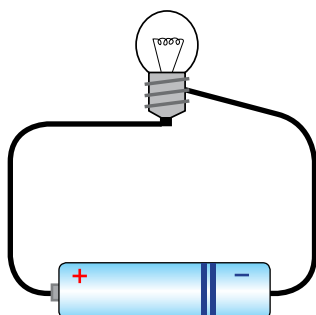
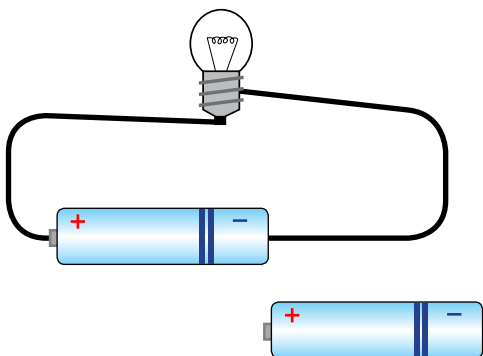
в. Зэрэгцээ холболтын алдаа



г. Цуваа холболтын алдаа



Гэрийн даалгаврын 5-р дасгалын зураг
Харьцуул дүгнэлт хий.



Гуравдугаар хичээл.

Олон чийдэн асаая

Зорилт:

- Хэрэглэгчдийн цуваа ба зэрэгцээ холболтыг ахуйн ойлголтоос ялган таних
- Үүсгүүрийн цуваа, зэрэгцээ холболт ба хэрэглэгчийн цуваа, зэрэгцээ холболттой танилцах

Агуулга:

- Судлагдахуун
 - Хэлхээний элементүүдийн холболт (хэрэглэгчийн)
- Ур ухаан
 - Цуваа ба зэрэгцээ холболтыг таних замаар шинжлэх ухааны ойлголтыг ахуйн цуваа ба зэрэгцээ холболтын ойлголтоос ялгах үйлдэл.

Арга зүй:

Хоёрдугаар хичээлийн үүсгүүрүүдийн холболтоос хэрэглэгчдийн холболтыг харьцуулан гаргахдаа өмнөх хичээлүүдийн адил туршилтаар мэдлэг бүтээх арга зүйг баримтална. Энэ зорилго биелэгдсэнээр сурагчид танин мэдэх үйлийн баримжааг ялгана.

Хичээлийн хэрэглэгдэхүүн:

Баг бүрт:

- 3 В чийдэнгүүд, чийдэнгийн суурь
- Холбогч утаснууд
- Зай, зайны суурь

Хичээлийн хэлбэр:

Дөрвөн гишүүн бүхий жижиг багаар ажиллах

Сурагчийн туршилтын аргачлал:

Сурагчид багшийн ширээн дээр бэлтгэж тавьсан зай, чийдэнгүүд, холбогч утаснуудаас өөрсдөө сонгон авч энгийн цахилгаан хэлхээ угсарч чийдэнг асаана.

Хичээл хөтлөх аргачлал

Хугацаа	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа
15 мин	Эхлэл: Гэрийн даалгавраа шалгана. Гэрийн даалгавраас янз бүрийн хүчдэл бүхий хэрэглэгчдийн тухай мэдээлэлтэй болсон байгаа.	Сурагчид гэрийн даалгавраа тайлбарлана.
	 Сэдэл: - 9 В-ийн зайгаар 3 В-ын чийдэн асааж болох уу?	Сурагчдын хариулт: - Болохгүй шатна.
	Асуудал: - Зайнуудыг янз бүрээр холбоход хүчдэл нь өөрчлөгдөж байсан. Тэгвэл чийдэнгүүдийг янз бүрээр холбоё. Яаж холбох вэ?	Таамаглал дэвшүүлэх: - Цуваа ба зэрэгцээ холболтын талаар санал бодлоо илэрхийлнэ. - Цуваа холболтын талаарх үндэслэлээ тайлбарлан зурна. - Зэрэгцээ холболтын талаарх үндэслэлээ тайлбарлан зурна.
	Үндэслэл: - Цуваа холболтын талаарх үндэслэлээ тайлбарлана уу. - Зэрэгцээ холболтын талаарх үндэслэлээ тайлбарлана уу.	
10 мин	 Туршилт: Багш үндэслэлийг гаргасны дараа чийдэнгүүдийн цуваа ба зэрэгцээ холболтыг угсарч үзэх туршилт хийлгэнэ.	Сурагчид хэрэглэгдэхүүнээ авч чийдэнгүүдээ цуваа ба зэрэгцээ холболт хийн асааж үзнэ.
	Дүгнэлт: - Чийдэнгүүдийн цуваа ба зэрэгцээ холболт гэж ямар холболтыг хэлж байна вэ? - Чийдэнгүүдийн аль холболт тод асч байна вэ?	- Ажигласан зүйлээ дэвтэртээ бичнэ.

10 мин	Бататгах ба гүнзгийрүүлэх: 1. Цуваа холбосон ба зэрэгцээ холбосон хоёр холболтыг зэрэгцүүлэн харуулж дүгнэлтийг өөрсдийн үгээр нь бичүүлнэ. 2. Нэг зай ба нэг чийдэн бүхий энгийн хэлхээ, нэг зай ба хоёр чийдэнг цуваа холбосон хэлхээ харуулж дүгнэлт хийлгэнэ. 3. Нэг зай ба нэг чийдэн бүхий энгийн хэлхээ, нэг зай ба хоёр чийдэнг зэрэгцээ холбосон хэлхээ харуулж дүгнэлт хийлгэнэ. 4. Үүсгүүрийн цуваа холболт ба хэрэглэгчийн цуваа холболтын ялгаа юу байна вэ? 5. Үүсгүүрийн зэрэгцээ холболт ба хэрэглэгчийн зэрэгцээ холболтын ялгаа юу байна вэ?
5 мин	Гэрийн даалгавар: - Хэрэглэгчдийн цуваа ба зэрэгцээ холболтын үед чийдэнгийн асалт тод бүдэг байгаагийн шалтгааныг тайлбарлан бичиж ирэх - Сурах бичгийн холбогдох дасгалыг ажиллана.

Анхаарах зүйл

Хичээлийн алхам	Тайлбар
Хичээлийн эхлэл: Гэрийн даалгавраа шалгахдаа хамгийн гол нь зэрэгцээ холболт хийгээд нэг зайг сугалан авахад юу ажигласаныг нь шалгана. Үүнд энгийн нэг зайтай хэлхээ ба хоёр зайг зэрэгцээ холбосон хэлхээ хоёрын ялгааг гаргасан эсэхийг нь шалгана. Багш та энэ хоёр хэлхээг урьдчилан угсарч бэлдээд сурагчдад харуулж гэрийн даалгаврыг нь дүгнэж өгөх хэрэгтэй. Энэ нь өнөөдрийн хичээлийн хэрэгцээ юм.	Хэрэв нэг ба хоёрдугаар хичээл сонирхолтой байсан бол багш та энэ үеэс эхлэн “Сурагчид гэрийн даалгавар хийдэггүй” гэсэн бодлоо орхих хэрэгтэй. Учир нь ихэнх хичээлийн гэрийн даалгавар хэвшсэн зүйл байдаг бол таны түрүүчийн гэрийн даалгавар сурагчийн хувьд нээлт байх болно. Зай болон чийдэнгүүдээ энэ хичээлээс эхлэн суурьтай хэрэглэвэл илүү хялбар.
? Сэдэл: Нэг ба хоёрдугаар хичээлээс сурагчдын “Цахилгаан хэлхээ” сэдвийг сонирхох сонирхол хангалттай болсон бол сэдэл нь өнөөдрийн хичээлийн агуулгын гол ухагдахууныг илэрхийлсэн ганц асуулт байх юм.	Суралцагчдад удаан хугацаанд сонирхол төрүүлэхийн тулд ганц мотивац хүрэлцээтэй биш. Түүнийг өөр аргуудтай хосолж хичээлийг эхлүүлэх нь сурагчдад энэ хичээлийн чухлыг мэдрэх, сурсан зүйлээ шинэ нөхцөлд хэрэглэхэд нь дэмжлэг болдог.
Өмнөх хичээлүүдийн адилаар багш асуудал дэвшүүлэн, сурагчдад таамаглах, таамаглалаа үндэслэх, үндэслэлээ тайлбарлан дэвтэртээ зурж, бичин туршилтаа төлөвлөх, туршилтаа явуулан үр дүнг нь гаргаж, таамаглалаа шалган өөрийгөө үнэлэх үйлийн орчин бүрдүүлэхэд хичээлийг удирдан зохион байгуулна. Асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд үйлийн ийм ийм алхмуудыг гүйцэтгэдэг юм байна гэсэн анхны баримжаатай болно. Энэ үед сурагчдыг дээрх арга барилыг хэрхэн эзэмшиж байгааг анхааран таамаглалыг хэр үндэслэж байгааг нь үнэлж урамшуулах нь зүйтэй. ○ Амьдрал ахуйд байх хэрэглэгчдийн цуваа холболтыг сурагчид төдийлөн сайн мэддэггүй тул өмнөх хичээлээс олж авсан мэдлэгийнхээ хүрээнд “Ар араас нь холбосон холболтыг цуваа гэнэ” гэсэн утгаар хариулж болох юм. Тэгвэл чийдэнгүүдийг холбон зурсан зурагт нь анхаарлаа хандуулан үндэслэлийг хэр гаргаж байгааг үнэлэх хэрэгтэй. Энэ нь нэг талаар өмнөх хичээлийн бататгал болох юм. ○ Хэрэв өөр хариулт гарч ирвэл багш та хичээлийн алхмаа алдагдуулахгүйгээр цаашид үргэлжлүүлэх нь зүйтэй. Физикийн танин мэдэх процесст тохиолддог энэ замаас зарим үед зайлсхийхгүй байх нь харин ч эерэг үр гаргах нь олон байдаг. Туршилтын дүгнэлтээ хийхдээ зөв ба бурууг нь ялгаж, алдаа бол буруу зүйл бус, алдаагаа засдаг байх нь чухлыг ойлгуулж, алдаанаасаа суралцах боломжийг олгох хэрэгтэй.	

Ангийг зохион байгуулах:

Дөрвөн гишүүн бүхий жижиг багаар ажиллуулах нь зүйтэй. Хоёр сурагч нь цуваа холболт хийж байхад үлдсэн хоёр зэрэгцээ холболт хийхээр төлөвлөвөл хичээлийн цагт хэмнэлттэйгээс гадна сурагчид оюуны болон практик үйлд бие биенээсээ суралцах боломж нээгдэнэ. Энэ зохион байгуулалт нь сурагчдад бие биенээсээ суралцах, багаар хамтран ажиллах дадалтай болоход дэмжлэг болно.



Туршилт:

Чийдэнгүүдийн цуваа ба зэрэгцээ хоёр янзын холболтыг тус тусад нь хийж, чийдэнг асаасны дараа ажиглалтыг нь дэвтэрт бичүүлж харьцуулна.

3 В-ын чийдэнгээр туршилтуудыг хийнэ.

Зэрэгцээ холболтын үед холбох утаснуудыг хэрхэн холбож байгааг анхаарч үнэлгээ хийж болно. Нэг ба хоёрдугаар хичээлээс хэлхээ хэрхэн угсрах чадвар эзэмшсэнийг үнэлж байгаа юм.

Дүгнэлт:

Туршилтаас гарах дүгнэлт: “Чийдэнгүүдийн цуваа холболт зэрэгцээ холболтоосоо бүдэг асч байна”. Энэ дүгнэлтийг гаргаснаар хичээлийн зорилго биелэгдэнэ.

Цахилгаан хэрэгслүүд дээр ямар хүчдэлд ажиллахыг нь заасан тэмдэглэгээ байдаг. Энэ хичээлээс сурагчид үүсгүүр болон хэрэглэгчийн хүчдэл тохирсон үед аюулгүй ажилладаг гэсэн дүгнэлтэд хүрэх ёстой.

Бататгах ба гүнзгийрүүлэх:

1. Цуваа холбосон ба зэрэгцээ холбосон хоёр холболтыг зэрэгцүүлэн харуулж дүгнэлтийг өөрсдийн үгээр нь бичүүлнэ.
2. Нэг зай ба нэг чийдэн бүхий энгийн хэлхээ, нэг зай ба хоёр чийдэнг цуваа холбосон хэлхээ харуулж дүгнэлт хийлгэнэ.
3. Нэг зай ба нэг чийдэн бүхий энгийн хэлхээ, нэг зай ба хоёр чийдэнг зэрэгцээ холбосон хэлхээ харуулж дүгнэлт хийлгэнэ.
4. Үүсгүүрийн цуваа холболт ба хэрэглэгчийн цуваа холболтын ялгааг харьцуулахад анхаарна.
5. Үүсгүүрийн зэрэгцээ холболт ба хэрэглэгчийн зэрэгцээ холболтын ялгаа юу байна вэ?

Багш та:

1. Нэг зай ба нэг чийдэн бүхий энгийн хэлхээ
2. Хоёр зайгаа цуваа холбосон нэг чийдэнтэй хэлхээ
3. Хоёр зайгаа зэрэгцээ холбосон нэг чийдэнтэй хэлхээ
4. Нэг зай ба хоёр чийдэнгээ цуваа холбосон хэлхээ
5. Нэг зай ба хоёр чийдэнгээ цуваа холбосон хэлхээ гэсэн таван янзын хэлхээ ашиглан дүгнэлтүүдийг сурагчдаар гаргуулах хэрэгтэй. (Зургийг нэмэлт материалаар өгсөн.)

Энэ нь манай энэхүү туршилтаар мэдлэг бүтээлгэх арга зүйн үндэс юм. Нэг ба хоёрдугаар хичээл дээр агуулгыг элементарчлан багасгасан бол хичээлийн энэ үед та дидактик нэгжээ томсгон агуулгаа дахин бүтээж байгаа юм.

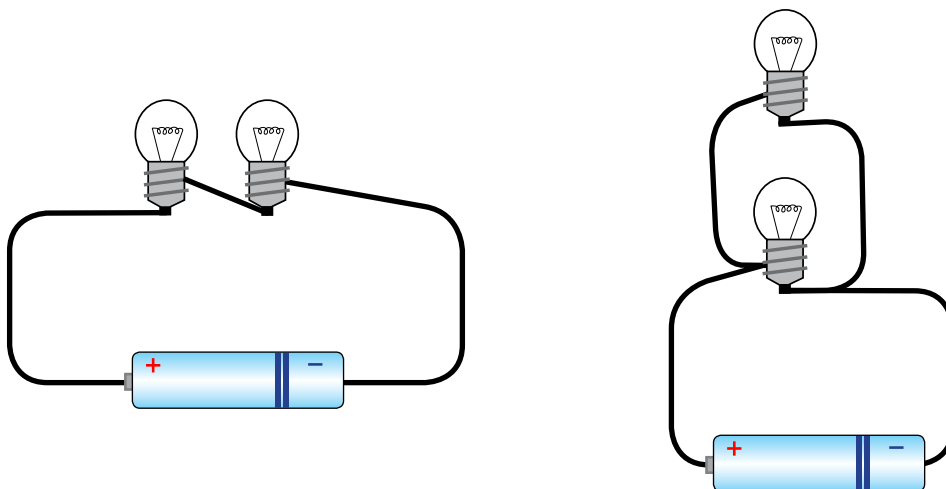
ДИДАКТИК ЗӨВЛӨМЖ

Хичээлийн зорилго нь:

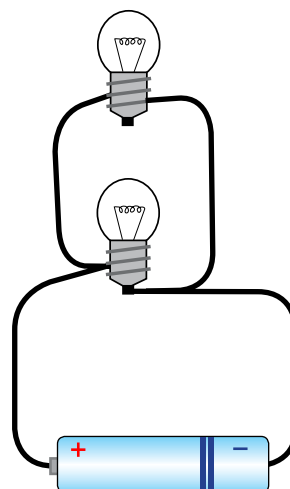
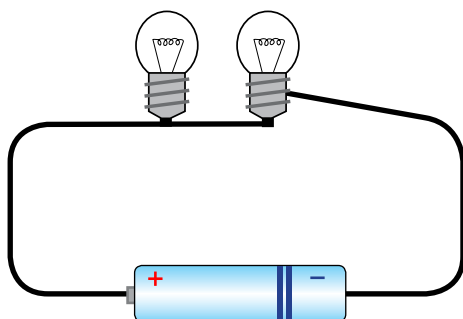
1. Хэрэглэгчдийн цуваа ба зэрэгцээ холболтыг ахуйн ойлголтоос ялган таних гэсэн агуулгатай тул холболтын тухай ойлголттой уялдуулан дараах үнэлгээг хийж болно.
 - а) Шинжлэх ухаанч оюуны арга барилд хэрхэн суралцаж байгааг үнэлэх
 - ❖ Таамаглал дэвшүүлэх
 - ❖ Үндэслэлээ өөрийн үгээр илэрхийлэх
 - ❖ Үндэслэлээ зургаар илэрхийлэх байдлаар нь үнэлнэ.
 - б) Шинжлэх ухаанч үйлийн арга барилд хэрхэн суралцаж байгааг үнэлэх
 - ❖ Туршилтаа төлөвлөх
 - ❖ Туршилтаа явуулах
 - ❖ Туршилтаа үнэлж дүгнэх байдлаар нь үнэлнэ.
 - с) Эзэмшиж буй мэдлэгээр нь үнэлэх
 - ❖ Цуваа холболтын талаарх мэдлэг
 - ❖ Зэрэгцээ холболтын талаарх мэдлэгийг нь үнэлнэ.
 - д) Эзэмшиж буй чадвараар нь үнэлэх
 - ❖ Холболтуудыг хэрхэн хийж буй байдлаар нь үнэлнэ.
 - е) Хичээлд сургалтын процесст хандаж буй хандлагаар нь үнэлэх
 - ❖ Хичээлд оролцох оролцоогоор нь үнэлнэ.
 - ❖ Бусадтай хамтран ажиллаж буй байдлаар нь үнэлнэ.

НЭМЭЛТ МАТЕРИАЛУУД

Хэрэглэгчдийн боломжит холболтууд

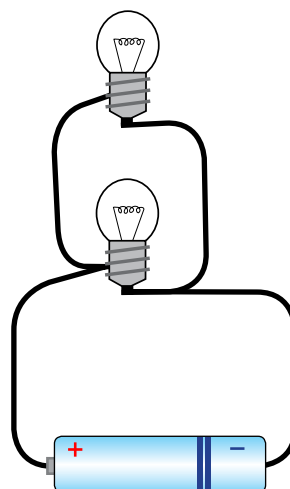
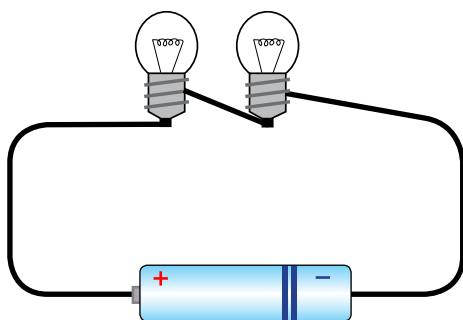


Холболтын байж болох алдаанууд

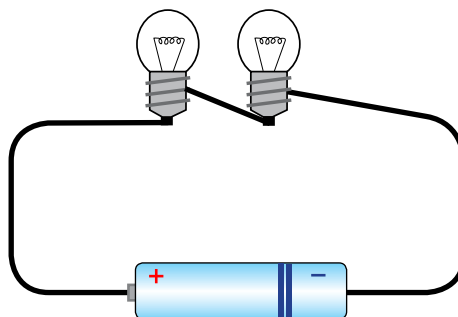
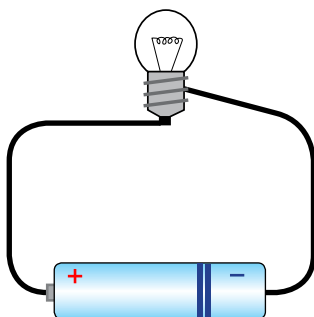


БАТАТГАХ ДАСГАЛ

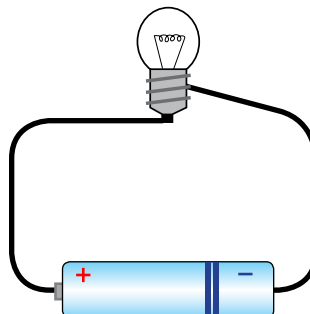
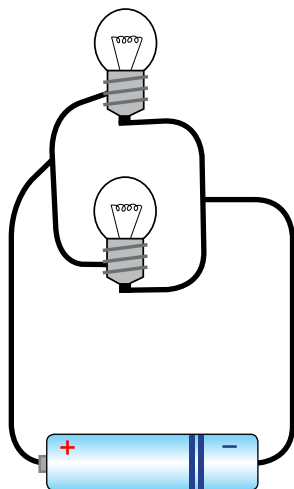
1. Дараах хоёр хэлхээг угсран, харьцуулж дүгнэлт хийлгэ.



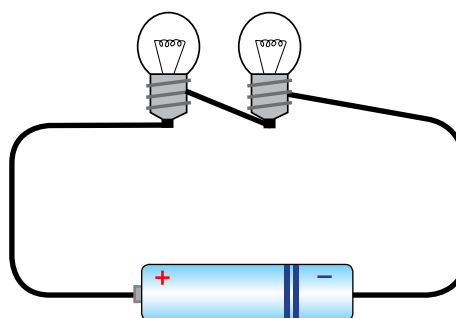
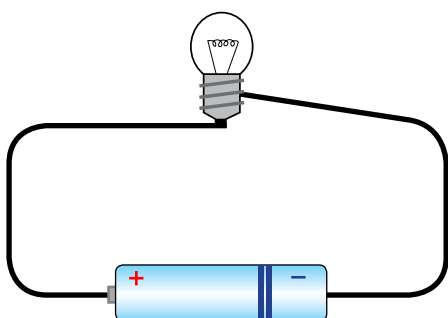
2. Дараах хоёр хэлхээг угсран, харьцуулж учрыг тайлбарла.



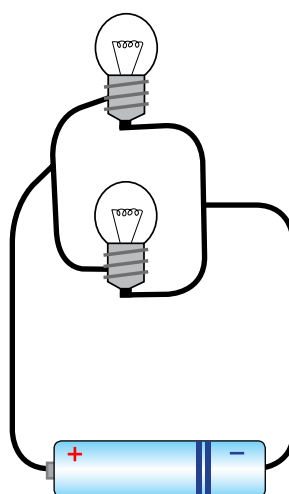
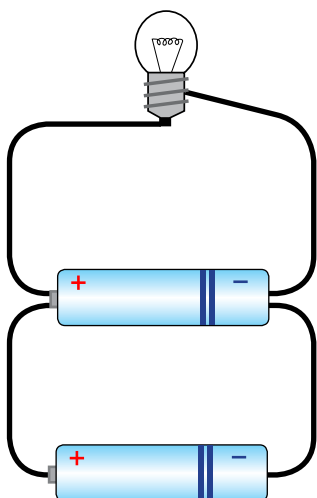
3. Дараах хоёр хэлхээг харьцуулж дүгнэлт гарга.



4. Дараах хоёр хэлхээг харьцуулж дүгнэлт гарга.



5. Дараах хоёр хэлхээг харьцуулж дүгнэлт гарга.



Дөрөвдүгээр хичээл.

Цахилгаан гүйдэл гэж юу вэ?

Зорилт:

- Цахилгаан гүйдлийн тухай ойлголт авах.
- Гүйдэл салаалах нөхцлийг таниулах

Агуулга:

- Судлагдахуун
 - Цахилгаан гүйдэл
 - Гүйдэл салаалах
 - Амперметрээр гүйдлийн хүч хэмжинэ.
- Ур ухаан
 - Цуваа ба зэрэгцээ холболтын үеийн гүйдлийн ялгааг гаргах
 - Амперметрээр гүйдлийн хүч хэмжих.

Арга зүй:

Гуравдугаар хичээлийн төгсгөлд гаргасан дүгнэлтүүдээс үндэслэн хичээлээ тайлбарлан таниулах арга зүйгээр зохион байгуулна. Ингэхдээ өмнөх гурван хичээл дээр үзсэн мэдлэгийг:

- нэгтгэн дүгнэнэ
- үр дүнг ерөнхийлнө
- гүйдлийн тухай ойлголтоор өргөсгөнө.

Энэ зорилго биелэгдсэнээр сурагчид танин мэдэх үйлийн баримжааг эзэмшинэ.

Хичээлийн хэрэглэгдэхүүн:

Том цаас, өнгийн фломастер, самбар, шохой, сурах бичиг

Баг бүрт:

Амперметр, суурьтай чийдэн, суурьтай батарей, холбох утас

Хичээлийн хэлбэр:

4 сурагчтай багаар ажиллах

Туршилт

Зэрэгцээ болон цуваа холболтын гүйдлийн хүчийг амперметрээр хэмжих хийлгэх.

Хичээл хөтлөх аргачлал

Хугацаа	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа
10 мин	Гэрийн даалгавраа тайлбарлах явцад түүнийг нэгтгэж дүгнэхийн зэрэгцээ шинэ хичээлийн сэтгүүрийг гаргаж авахыг хичээх хэрэгтэй. Хүчдэлийн тухай ойлголтоор бүхнийг тайлбарлах боломжгүй байгааг анхааруулна. Шинэ хичээлийн эхлэл болгож сурагчдын анхаарлыг хэлхээний элементүүдийн үүргийн тухай анхдагч санаанд төвлөрүүлнэ.	Энэ тухай өмнө нь хүүхэд асууж байсан бол түүнийг урамшуулж, асуултыг нь давтаж өнөөдрийн хичээлээр авч үзье гэж хэлээрэй.
	Шинэ мэдээлэл: - Зайнуудыг цуваа холбоход хүчдэл нь нэмэгдэж байсан. Тэгвэл чийдэнгүүдийг цуваа холбоход асалт нь бүдгэрч байгаа шалтгааныг олъё. Энэ шалтгаан нь зайны гүйдэл гүйлгэх чадвартай холбоотой юм. Өөрөөр хэлбэл зайны хүчдэл их байхад гүйдэл гүйлгэх чадвар төдийчинээ сайн байна. Иймд зайны цуваа холболтын үед чийдэн тод асна. Харин чийдэнгүүдийг цуваа холбоход зайны хүчдэл хоёр чийдэн дээр хуваагдана. Иймд хоёр чийдэн дээрх хүчдэл нь багасах тул чийдэнгийн гүйдэл нь багасаж бүдэг асна. - Зайнуудыг зэрэгцээ холбосон хэлхээ ба чийдэнг зэрэгцээ холбосон хоёр хэлхээний хувьд гүйдэл бараг өөрчлөгдөхгүй байсан. Үүний шалтгааныг олъё. Цахилгаан хэлхээ нь салаануудаас, салаанууд холбогдоно гэж үзэж болно. Салаанууд нь зангилаа цэгт холбогдон хэлхээ үүсгэдэг гэвэл энгийн цахилгаан хэлхээ нь нэг салаатай хэлхээ юм.	

	? Сэдэл: - Холбох утас ямар үүрэгтэй юм бэ? - Батарейд чийдэнг яагаад заавал хоёр утас ашиглаж холбоод байгаа юм бэ?	Сурагчид санал бодлоо илэрхийлнэ. Сурагчдын болзошгүй хариултууд: • Утсаар ток (тог) урсана. • Ток ирж, буцна. • Хоёр утсаар цахилгаан урсан ирж чийдэн дээр уулзаж асаана. • Утсаар зайн туйл нь ирнэ. • Утсаар цахилгаан эрчим хүч дамжиж ирнэ. • Батарей ток гаргана. • Чийдэн ток хэрэглэнэ гэх мэт
25 мин	Мэдээлэл ба сэдэл: Гүйдлийн хүчний тухай ойлголт өгч, түүнийг хэмжиж болох тухай санаа өгнө. Тухайлбал, утсаар урсаад байгаа зүйлийг цахилгаан гүйдэл гэдэг. Түүнийг хэмжиж болно гэвэл итгэх үү гэх мэтээр өдөөнө. Хэмжих багажийг амперметр гэдэг гээд багажийг үзүүлж, түүнийг хэлхээнд хэрхэн холбох талаар зааж өгнө. Энгийн хэлхээний гүйдлийн хүчийг хэмжиж үзүүлнэ. Мөн хэмжих хязгаарын тухай нэмж танилцуулна.	
	Туршилт: Хэрэглэгчийн цуваа болон зэрэгцээ холболтын үед гүйдэл хэрхэн “хувиарлагдаж” гүйж байгааг судлах туршилт хийлгэнэ. Дүгнэлт: Гүйдлийн чигийн тухай ойлголтыг хэлж өгнө. Сурагчид туршилтын дүнгээ нэгтгэхэд нь тусална. Мэдээлэл: Зангилаа, салаа, гүйдлийн чиг, гүйдэл салаалах тухай физикийн үүднээс хэлж өгнө.	Цуваа холболтонд гүйдлийн хүч хэлхээний хэсэг бүрт ижил байгааг, зэрэгцээ холболтонд гүйдэл салаалдаг болохыг туршилтаар өөрсдөө олж тогтооно. Сурагчид туршилтын дүнгээ нэгтгэж хэлэлцэнэ. Сурагчид өөрсдийн туршилтдаа шинэ мэдээллийг хэрэглэж шинэ ойлголтын үүднээс тайлбарлаж бичнэ.
5 мин	Гэрийн даалгавар 1. Зэрэгцээ болон цуваа холболттой дөрвөн хэлхээний гүйдэл хаагуур яаж гүйж байгааг сумтай шугамаар дүрсэл. 2. Харин зэрэгцээ болон цуваа холболттой дөрвөн хэлхээнд хэдэн салаа хэдэн зангилаа байгааг олъё.	

Анхаарах зүйл

Хичээлийн алхам	Тайлбар
Гэрийн даалгавар: Гэрийн даалгавар нь хичээлийн хэрэгцээ, сэдэл болно.	Сурагчид гол төлөв байгаль шинжлэлийн хичээл дээр үзсэн зүйлтэйгээ холбон цэнэг, цэнэг гүйх тухай тайлбарладаг. Энэ тайлбарыг гүнзгийрүүлж авч үзэх шаардлагагүй.
Шинэ мэдээлэл: Өмнөх хичээлүүдээс сурагчид холболтын тухай мэдлэг эзэмшсэн. Гэвч энэ мэдлэг нь хангалттай бус юм. Хоёр чийдэнгийн хувьд цуваа ба зэрэгцээ холболтыг: • Холболтоор нь (салаа, зангилаа) • Хүчдлээр нь • Гүйдлээр нь сайтар таниулахыг хичээгээрэй. Үүний дараа холимог холболтын тухай ороход хүүхэд төөрөөд байх нь бага байх болно. Холболтуудыг таних дидактик зөвлөмжийг нэгдүгээр бүлгээс авна уу.	
Шинэ мэдээлэл: Гүйдлийн тухай ойлголтыг нэг их гүнзгийрэлгүйгээр цэнэг гүйнэ гэсэн хэллэг эсвэл ахуйн хэллэгний “ток” буюу бидний хэлж заншсанаар тог ирлээ, тог тасарлаа гэсэн хэллэгүүдийг ашиглан зай нь гүйдэл гүйлгэх чадвартай, зайг авчихвал чийдэн унтрах буюу гүйдэл нь тасарч байгаа юм гэж тайлбарлах нь зүйтэй болов уу. Сурах бичгийн 51-р хуудсанд байгаа “Гүйдэл хаашаа гүйдэг вэ?” сэдвийг уншуулж гүйдлийн чигийг ойлгуулж болох юм. эсвэл туйлт хэрэглэгч ашиглаж өөрсдөөр олуулж болно. Гүйдлийн хүчний тухай ойлголтыг өгөхдөө болж өгвөл сонирхолтой аргыг сонгохыг хичээнэ. Тухайлбал, амперметрийг маш өчүүхэн жижиг бөөмсийн урсгалыг хэмжигч ер бусын багаж гэдгийг харуулах, яавал сюрприз байдлаар оруулж ирэх вэ? Энэ асуудалд анхаарлаа хандуулна. Нэгэн зүйлийг сануулахад, стандартад, шинэ сурах бичигт гүйдлийн хүчний тухай ойлголтыг 8-р ангид үзэхээр төлөвлөсөн байгаа. Бид Япон зөвлөхийн саналаар гүйдлийн хүчний тухай суурь ойлголтыг 7-р ангид үзэхээр туршилтанд оруулж байгаа юм. Гэхдээ энэ нь 7-р ангид гүйдлийн тухай заавал үзэх ёстой гэсэн үг биш юм. Харин 7-р ангид Омын хуулийн тухай нарийвчлах цаг хугацааны боломжгүй юм.	
Шинэ мэдээлэл: Зангилаа цэг дээр гүйдэл салаалдаг, дараагийн зангилаан дээр салаалсан гүйдлүүд буцаад нийлдэг. Энэ ойлголтыг зөв өгснөөр сурагчдын “Гүйдэл хэрэглэгддэг” гэсэн ахуйгаас авсан буруу ойлголтыг засахад дэмжлэг болно.	
Дасгал ажил: Шинэ мэдээллүүдийг мэдлэг болгон өргөтгөх зорилготой учир та өөрийн ур ухаанаар баяжуулан дэлгэрүүлээрэй. Ангиа ч мөн адил зохион байгуулаарай. Энэ хичээлийн арга зүй нь уламжлалт тайлбарлан таниулах арга зүй боловч сурагчдаар мэдлэг бүтээлгэх, сурагчдыг идэвхижүүлэх бусад аргуудыг хослон хэрэглэх нь таны ур чадварын хэрэг юм.	

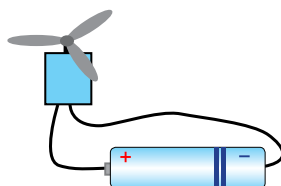
ДИДАКТИК ЗӨВЛӨМЖ

1. Гүйдлийн тухай ойлголтыг бодит хэлхээнээс илүүгээр самбар дээр бодит чийдэн, бодит зайны зураг ашиглан холбох утсыг шохойгоор зурж дүрслэн тайлбарлах нь ойлгомжтой байх болов уу. Бид нэмэлт материалдаа зай болон чийдэнгээ суурьгүй дүрсэлсэн байгаа. Та бүгд хичээлдээ чийдэн болон зайндаа суурь хэрэглээрэй.
2. Салаа, зангилаа, хүрээ гэсэн ойлголтуудыг бодит хэлхээн дээрээ тайлбарлах нь зүйтэй.
3. Энэ хичээлүүдийн кирриkyолимийг ашиглахдаа “Цахилгаан хэлхээ бүлгийн ухагдахууны онцлог” сэдвийг эргэж нэг хараарай хичээл явуулахад дэмжлэг болохуйц мэдээлэл байгаа.
4. Зайны хүчдэл, гүйдэл, гүйдэл гүйлгэх чадвар зэргийг ахуйн олон жишээгээр баяжуулан тайлбарлаарай.

Эдгээр нь манай өмнөх хичээлүүдийн ерөнхийлөл, нэгтгэн дүгнэлт болно. Нэг ба хоёрдугаар хичээлийг нэгж хичээл гэж үзвэл гурав ба дөрөвдүгээр хичээл нь мөн нэгж хичээл юм. Энэ нэгж хичээл нь “Цахилгаа хэлхээ” бүлэг сэдвийн цөм юм. Энэ хичээлийг үзэж дуусахад сурагчид эзэмших ёстой онолын мэдлэгээ стандартын дагуу авсан байх болно.

Цуваа ба зэрэгцээ холболтын талаар зөвлөсөн (Хавсралт №4) -ийг үзээрэй. Хожим хэлхээний тухай нарийвчлан үзэх үедээ ахуйн ойлголтоос цахилгаан элементийн цуваа зэрэгцээ холболтыг ялган ойлгуулахад дахин зөрчил үүсэхээргүй байдлаар элементарчилах хэрэгтэй шүү.

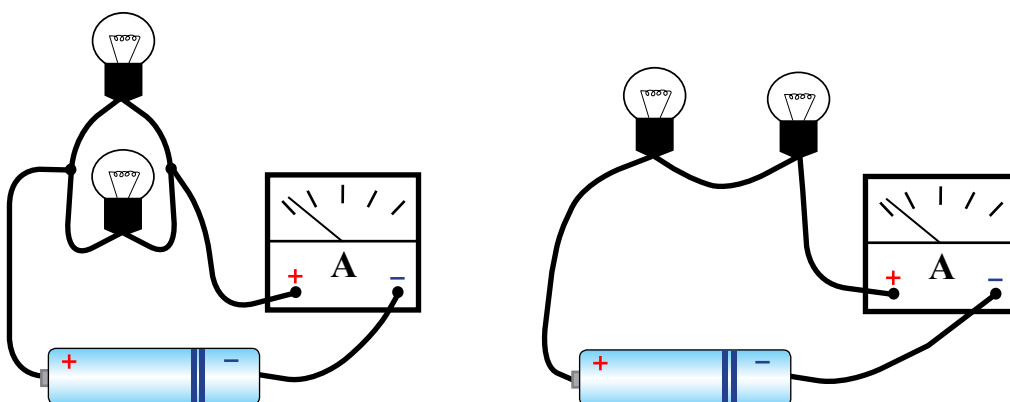
- Гүйдлийн чигийг тоглоом, удирдлагатай машин зэрэгт байх жанам, цаасан сэнсээр харуулж болно.



- Гүйдэл салаалж байгааг байгааг өмнөх хичээлийн нэг зай ба нэг чийдэн бүхий энгийн хэлхээ, нэг зай ба хоёр чийдэнг зэрэгцээ холбосон хэлхээ харуулж дүгнэлт хийлгэнэ.

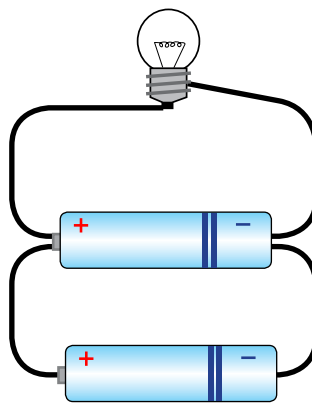
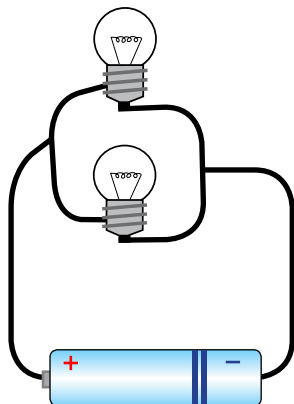
НЭМЭЛТ МАТЕРИАЛУУД

1. Туршилтын ажлын хэлхээний зургууд

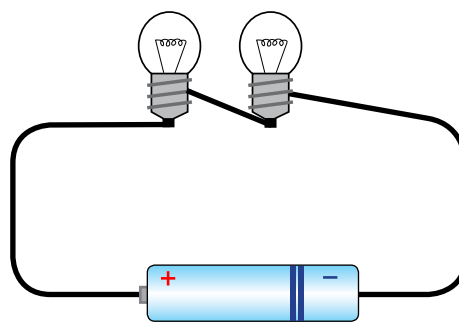
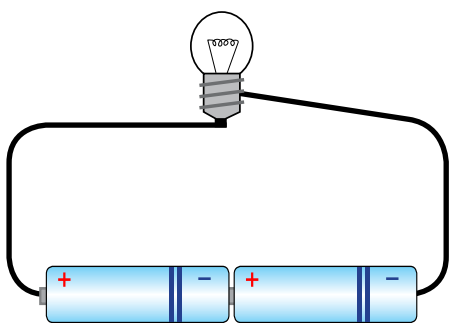


2. Дасгал ажлууд

1. Салаа ба зангилааг ол.

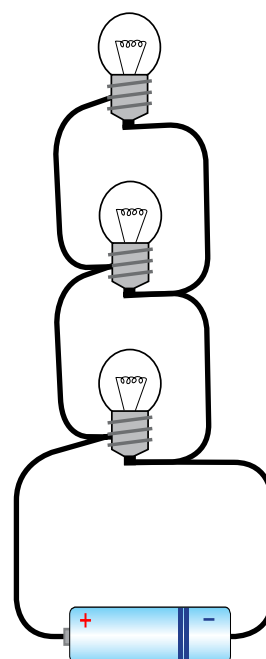
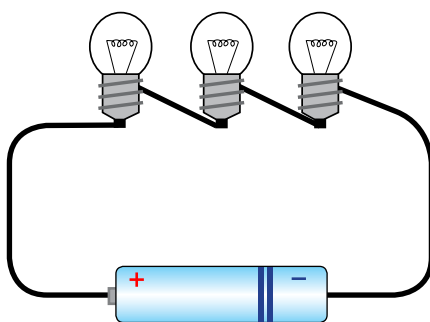


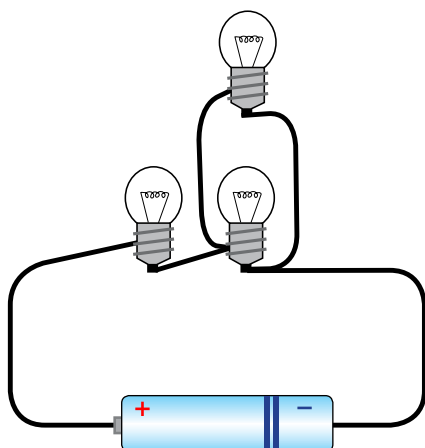
2. Дээрх дөрвөн хэлхээнд гүйдлийн чигийг зурна уу.



3. Бататгах дасгал

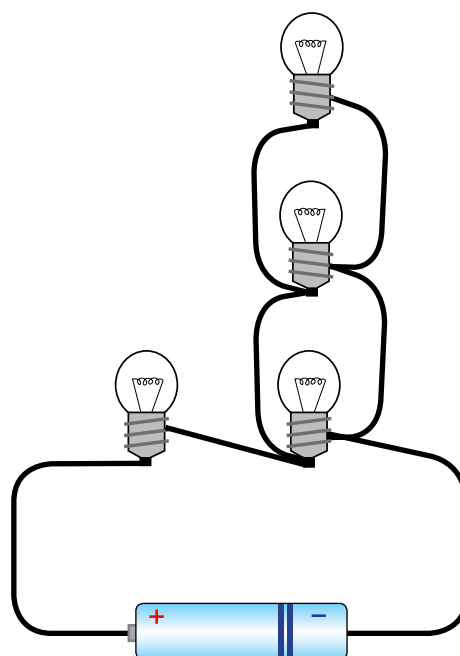
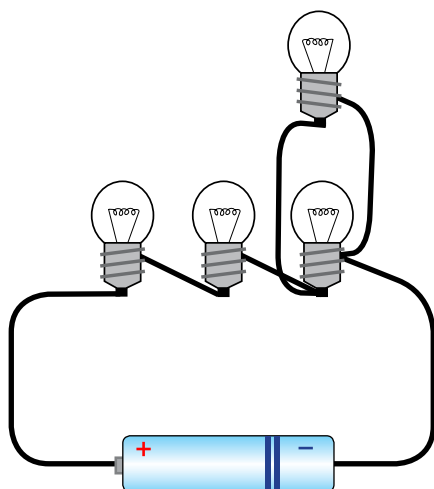
1. Дараах холболтоос хэдэн салаа хэдэн зангилаа байгааг ол.
2. Дээрх хэлхээнүүдийн гүйдлийн чиглэлийг дүрсэл.





3. Холимог холболтынхоо салаа зангилааг ол.

4. Дөрвөн ижил чийдэнг дээр янз бүрээр холболт хий. Цуваа зэрэгцээ холболтын талаар ярилцана уу?



Тавдугаар хичээл.

Унтраалга хийе

Зорилт:

- Дамжуулагч ба дамжуулагч биш материалыг ялган таних
- Унтраалгын үүрэг, зориулалтыг ойлгох

Агуулга:

- Судлагдахуун
 - Цахилгаан гүйдлийн битүү хэлхээний тухай ойлголт
- Ур ухаан
 - Ахуй дахь дамжуулагч бодисыг таних
 - Түлхүүр бүхий энгийн цахилгаан хэлхээг угсрах

Арга зүй:

Өмнөх хичээлүүдээс олж авсан энгийн цахилгаан хэлхээний тухай мэдлэгийг бататгах хичээл юм. Дамжуулагч ба дамжуулагч бус материалуудыг ялгуулан таниулахдаа өмнөх хичээлүүдийн арга зүйтэй ижил арга зүйгээр хичээлээ зохион байгуулна. Дамжуулагчийн тухай ойлголттой болонгуут нь энэ ойлголтыг нь шууд практикт хэрэглэн унтраалга хийлгэнэ.

Хичээлийн зорилго биелэгдсэнээр сурагчдын танин мэдэх үйл ажиллагааны арга барил төлөвшинө.

Хичээлийн хэрэглэгдэхүүн буюу хичээлийн бэлтгэл:

Том цаас, өнгийн фламастер, самбар, шохой, сурах бичиг.

- Сурагчдын тоогоор
 - Зай - 1,5 В
 - Чийдэн - 3 В
 - Холбох утас
- Туршилт 1-ийг гүйцэтгэхэд:
 - Хайч, ундааны лааз, зүлгүүр, бичгийн хавчаар, картон цаас
- Туршилт 2-ыг гүйцэтгэхэд:
 - Харандаа, шугам, хайч, халбага, зуугийн хадаас, төмөр бөглөө 2-оос дээш (зоосон мөнгө байж болно), скоч, шоколадны тугалган цаас, аяга, давс, ундааны лааз, зүлгүүр, бичгийн хавчаар,

Хичээлийн хэлбэр:

Дөрвөн гишүүн бүхий жижиг бүлгээр ажиллах.

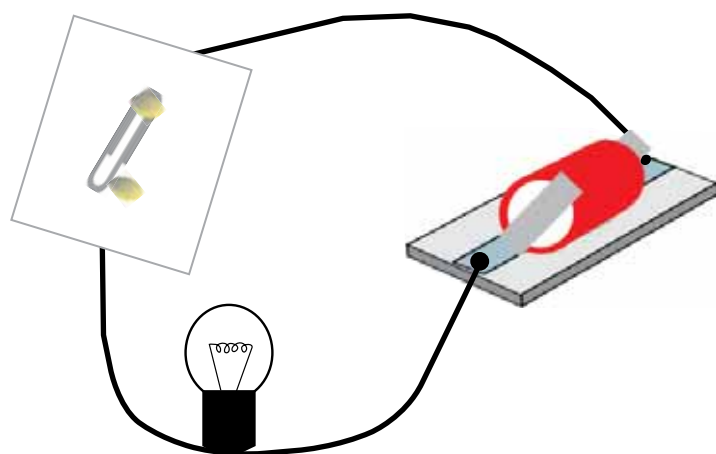
Туршилтын аргачлал

Туршилт 1

Угсарсан бэлэн цахилгаан хэлхээний дамжуулагч утас нь тасархай байх бөгөөд бэлдсэн материалуудыг дамжуулагч, дамжуулагч биш ялган танина (Хавсралт №1).

Туршилт 2

Унтраалга хийе



Зураг №1

Хэрэглэгдэхүүн:

Картон цаас 5 см х 2 см

Бичгийн хавчаар
(тусгаарлагчгүй төмөр)

Кноп 2 ширхэг

Хийх дараалал:

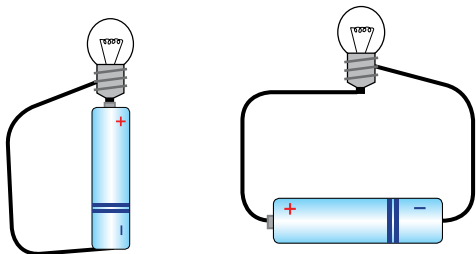
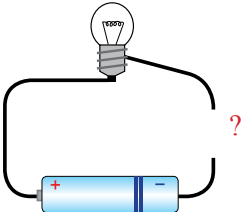
Бичгийн хавчаарыг кнопоор дарж картон цаасандаа зоогоод нөгөө кнопоо бичгийн хавчаар хүрэх хэмжээтэй мөн картон цаасандаа бэхлэнэ. Кнопныхаа 2 үзүүрт нь дамжуулагч утаснуудаа холбоно. Ингээд бидний унтраалга бэлэн боллоо.

Хичээл хөтлөх аргачлал

Хугацаа	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа
10 мин	 Сэдэл: Хавсралтанд өгөгдсөн зургийг ашиглан: - Энэ хоёр хэлхээ юугаараа ялгаатай байна вэ? Юугаараа ижил байна вэ? - Энэ хоёр хэлхээний хамгийн гол ижил зүйл нь нэг утастай ч бай, хоёр утастай ч бай хоёулаа асаж байна. Иймд холбогч утас утас ямар үүрэгтэй вэ? гэсэн асуултаар хичээлээ эхэлнэ.	Болзошгүй хариултууд: - Нэг нь нэг утастай байна. - Нэг нь хоёр утастай байна. - Хоёулаа зайтай байна. - Хоёулаа асаж байна. - Холбогч утас нь гүйдлийг дамжуулах үүрэгтэй.
	Асуудал: - Утсыг өөр зүйлээр орлуулж болох уу? гэсэн асуултаар асуудал үүсгэнэ.	Таамаглал дэвшүүлэх: - Болно. - Болохгүй.
	Үндэслэл: - Яагаад болно гэж бодож байна вэ? Утсыг орлох өөр юу байж болох вэ? - Яагаад болохгүй гэж бодож байгаагаа тайлбарлана уу.	- Болно гэж үзэж байгаа сурагчид өөрийн бодлоо тайлбарлана. Өөрөөр хэлбэл холбогч утасны оронд байж болох зүйлийг нэрлэж бичнэ. - Болохгүй гэж үзэж байгаа сурагчид тайлбараа бичнэ.
10 мин	 Туршилт 1: Багш үндэслэлийг гаргасны дараа холбогч утасны оронд хэрэглэж болох зүйлсийг хэлхээнд залгаж үзэх туршилт хийнэ.	Сурагчид хэрэглэгдэхүүнээ авч чийдэнгээ асааж үзнэ. Туршилтандаа үзэг, бал, шугам, хайч зэрэг гарын доорх бүх зүйлийг хэрэглэнэ.
	Дүгнэлт: Чийдэнг асаасан болон асаагаагүй зүйлсэд нэр оноон дамжуулагч ба дамжуулагч биш гэж нэрлэнэ.	Дараах хүснэгтийг дэвтэртээ хийнэ. Дамжуулагч Дамжуулагч биш

5 мин	Асуулт: - Чийдэн байнга асаж байх нь ашигтай юу? - Яагаад ашигтай вэ? Мөн яагаадашиггүй вэ? - Байнга асаж байгаа чийдэнг яаж хэрэгтэй үедээ ашигладаг болгох вэ?	- Ашигтай. - Ашиггүй. - Унтраалга хэрэглэнэ.
	 Туршилт 2: Багш бэлтгэсэн зааврын дагуу унтраалга хийх туршилт хийлгэнэ.	Сурагчид унтраалга хийх зааврыг ашиглан унтраалга бүхий хэлхээ угсарна.
10 мин	 Давтах ба тогтоож хадгалах: 6. Дамжуулагч нь хэлхээнд ямар үүрэгтэй вэ? 7. Дамжуулагч нь ахуйд ямар үүрэгтэй вэ? 8. Дамжуулагч биш материалыг ахуйд хэрхэн ашигладаг вэ? 9. Унтраалга залгаастай үед хэлхээ ямар байна? 10. Унтраалга салгаастай үед хэлхээ ямар байна?	Дэвтэр дээрээ зурах, бичих ажиллагаа хийнэ.
5 мин	Гэрийн даалгавар: - Чийдэнтэй, унтраалгатай бүтээл хийж ирнэ. - Өмнөх хичээлүүд дээр зурсан бодит хэлхээнүүдээ унтраалгатай болгож зурах	

Анхаарах зүйл

Хичээлийн алхам	Тайлбар
Сэдэл:  Зургаар үзүүлэн хийж сэдэлжүүлнэ.	Энэ зургийн оронд бодит хэлхээ ашигласан ч болно. Зарим сурагчид ялангуяа охид хөвгүүдийг бодвол туршилт хийхдээ тааруу байдаг.
Өмнөх хичээлүүдийн адилаар багш асуудал дэвшүүлэн, сурагчдад таамаглах, таамаглалаа үндэслэх, үндэслэлээ тайлбарлан дэвтэртээ зурж, бичин туршилтаа төлөвлөх, туршилтаа явуулан үр дүнгий нь гаргаж, таамаглалаа шалган өөрийгөө үнэлэх үйлийн орчин бүрдүүлэхэд хичээлийг удирдан зохион байгуулна. Энэ үед сурагчдад асуудлыг шийдвэрлэх байгалийн шинжлэх ухаанч оюуны болон үйлийн аргуудыг танин мэдэж, эзэмших анхны баримжаатай болно. Иймд энэ хичээлийн алхам бүрд сурагчид хэрхэн оролцож байгааг анхааран нэгдүгээр хичээлд оролцож байх үеийнхтэй харьцуулан үнэлгээ, дүгнэлт хийх хэрэгтэй. Энэ үнэлгээ нь сурагчдын эзэмшиж буй чадвар, хандлагын үнэлгээ юм.	
Туршилтанд ангийг зохион байгуулах: Дөрвөн гишүүн бүхий жижиг багаар ажиллуулах нь зүйтэй. Өмнөх хичээлүүдэд оролцсон багийн зохион байгуулалтыг өөрчлөөгүй бол мөн энэ хичээл дээр хэрхэн бусадтай хамтран ажиллаж байгаа, бусдаас хэрхэн суралцаж байгаа, багт ямар үүрэг гүйцэтгэж байгааг нь хоёрдугаар хичээлийнхтэй харьцуулах хэрэгтэй.	
 Туршилт 1:  Туршилт хийх хэлхээг урьдчилан бэлтгэвэл цаг хэмнэх боломжтой.	Энэ туршилт нь өмнө эзэмшсэн мэдлэгийг шинэ мэдлэгтэй холбох интеграцчилах туршилт юм. Энд янз бүрийн юмсын гүйдэл дамжуулах мөн үл дамжуулах шинж чанар, хэлхээний элементүүдийн харилцан хамаарлыг тогтоож судалж байгаа юм.

Дүгнэлт:

Туршилтаас гарах дүгнэлт: “Метал биес гүйдэл дамжуулдаг”. Энэ дүгнэлтийг гаргаснаар хичээлийн зорилго биелэгдэнэ. Чийдэнг асаасан болон асаагүй зүйлсэд нэр оноохдоо “Утас ямар үүрэг гүйцэтгэдэг вэ?” гэсэн асуултаар дамжуулагч ба дамжуулагч биш гэсэн нэрийг сурагчдаар гаргуулна.

Өмнө хичээлүүд дээр төдийлөн хийгдээгүй, дүгнэлтийг хүснэгтэнд бичих бичиглэл нь:

- o Туршилтын үр дүнд хэрхэн анализ хийх
- o Онолын дүгнэлтийг хэрхэн хийх чадварт сургах анхны алхам юм.

Туршилт 2 зохион байгуулах:

- “Ток”-ны мөнгөнөөс эхлээд, зай дуусах гээд ашиггүй.
- Танхимд байгаа гэрлийн унтраалгыг асааж, унтраан үзүүл.
- Унтраалга нь ямар үүрэгтэй болохыг шууд хэлүүл.

Энэ туршилт нь хичээлийн гүнзгийрүүлэх шатны туршилт буюу мэдлэгээ хэрэглэх туршилт юм. Энэ хичээлийг хүртэл танай сурагчид туршилт хийх арга ухаанд хангалттай суралцсан гэж үзэж байвал багш та унтраалга хийх алгоритмын түвшний заавар ашиглалгүйгээр эрэл хайлтын түвшний туршилт хийхээр зохион байгуулж болно. Үүнд унтраалга нь салдаг, нийлдэг санаан дээр үндэслэх нь зүйтэй.

Дүгнэлт:

Туршилтаас гарах дүгнэлт: “Цахилгаан хэлхээ нь битүү үед ажилладаг”. Энэ дүгнэлтийг гаргаснаар бүлэг сэдвийн зорилго биелэгдэнэ.

Өмнө хичээлүүд дээр төдийлөн хийгдээгүй дүгнэлтийг хүснэгтэнд бичих бичиглэл нь:

- o Туршилтын үр дүнд хэрхэн анализ хийх
- o Онолын дүгнэлтийг хэрхэн хийх чадварт сургах анхны алхам юм.

Гүнзгийрүүлж бататгах:

1. Дамжуулагч нь хэлхээнд ямар үүрэгтэй вэ?
2. Дамжуулагч нь ахуйд ямар үүрэгтэй вэ?
3. Дамжуулагч биш материалыг ахуйд хэрхэн ашигладаг вэ?
4. Унтраалга залгаастай үед хэлхээ ямар байна?
5. Унтраалга салгаастай үед хэлхээ ямар байна?

Зөвхөн дамжуулагч материалын тухай бус дамжуулагч биш материал ахуйд ямар хэрэгтэйг тодруулах нь зүйтэй.

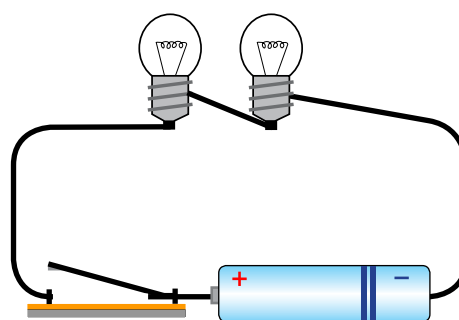
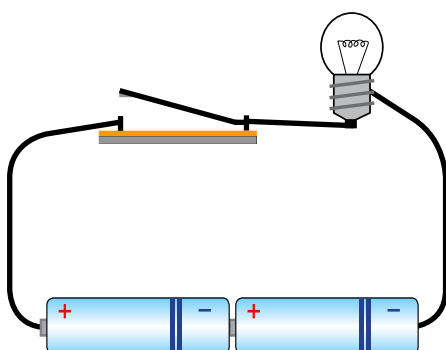
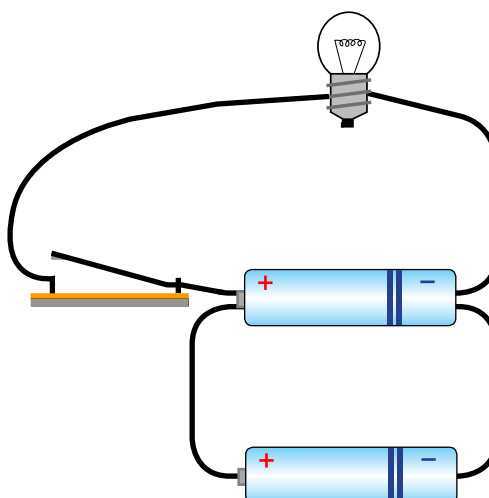
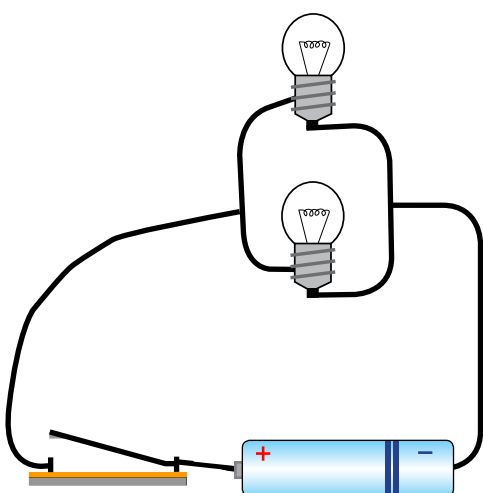
Мөн хэлхээ задгай байж болно, гэхдээ хэлхээгээр гүйдэл гүйхгүй гэдгийг анхааруулна.

Гэрийн даалгавар:

- Чийдэнтэй, унтраалгатай бүтээл хийж ирнэ.

Бэлэн болсон бүтээл үзүүлж, санаа өгнө.

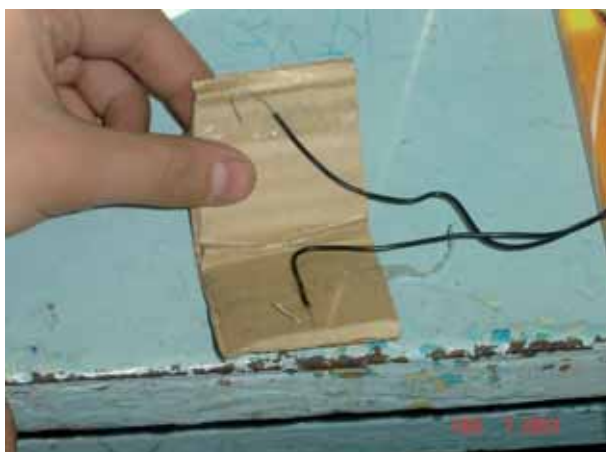
НЭМЭЛТ МАТЕРИАЛ



Хичээлийн туршилтын үеэр сурагчдын бүтээсэн унтраалганууд



Зураг №2



Зураг №3

Зургаадугаар хичээл.

Цахилгаан хэлхээг схемээр дүрслэе

Зорилт:

- Бодит хэлхээг схем зургаар дүрслэх

Агуулга:

- Судлагдахуун
 - Хэлхээний элементүүдийн тэмдэглэгээ
 - Цахилгаан гүйдлийн бодит хэлхээг загварчлах
- Ур ухаан
 - Энгийн цахилгаан хэлхээг загварчлах
 - Бодит хэлхээг схем зургаар дүрслэх

Арга зүй:

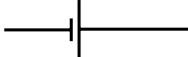
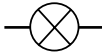
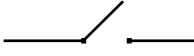
Сурагчдын өмнөх хичээлүүд дээр зурсан бодит хэлхээний дүрслэл зургуудыг ашиглан загварчлалын тухай физик ойлголт буюу схемд хүрнэ. Багш тайлбарлан таниулах аргаар схемийн тухай мэдлэгийг сурагчдад олгоно.

Хичээлийн агуулгаас цахилгаан хэлхээг илэрхийлэх схем зураг нь загварчлал болохыг таниулна.

Хичээлийн хэрэглэгдэхүүн буюу хичээлийн бэлтгэл:

- Том цаас, өнгийн фломастер, самбар, шохой, сурах бичиг.

Хичээл хөтлөх аргачлал

Хугацаа	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа
5 мин	Эхлэл: Дараах зургуудаар үзүүлэн хийж асуулт тавина. “Нэмэлт материал хар” - Энэ дөрвөн хэлхээнд байгаа ижил зүйлсийг нэрлэнэ үү.	Сурагчдын боломжит хариулт: - Зайтай байна. - Чийдэнтэй байна - Дамжуулагч утастай байна.
10 мин	Шинэ мэдээлэл: - Амьдрал ахуйд дандаа 1,5 В-ийн зай хэрэглээд байдаггүй, Өөр олон янзын зай хэрэглэдэг. Иймд зай буюу үүсгүүрийг нэг зүйлээр тэмдэглэе.  зай - Зайгаар зөвхөн чийдэн асаагаад байдаггүй. Өөр олон зүйлийг ажиллуулж болдог. Иймд чийдэн буюу хэрэглэгчийг нэг зүйлээр тэмдэглэе.    Чийдэн Унтраалга Холбох утас Эдгээр тэмдэглэгээнүүдийг ашиглан хэлхээг схем зургаар дүрсэлдэг. Дэвтэртээ бичиж тэмдэглэнэ.	
10 мин	Дасгал 1: Самбар дээрх дөрвөн бодит хэлхээний схем зургийг зурна. Дасгал 2: Унтраалга бүхий бодит хэлхээний схем зургийг зурна.	Дэвтэртээ дасгалыг ажиллана.
10 мин	Гүнзгийрүүлж, бататгах: Дамжуулагч ямар үүрэгтэй вэ? Чийдэн ямар үүрэгтэй вэ? Зай ямар үүрэгтэй вэ? Хэлхээнд дамжуулагч байхгүй бол яах вэ? Хэлхээнд чийдэн байхгүй бол яах вэ? Хэлхээнд зай байхгүй бол яах вэ? o Чийдэн байхгүй бол яах вэ? асуултанд тулгуурлан богино холболтын тухай ойлголтыг өгнө.	
5 мин	Гэрийн даалгавар: 1. Үзсэн хичээлүүдээ сурах бичгээс уншиж бататгана. Сурах бичгийн 50-58-р хуудас 2. Гэрийнхээ цахилгаан хэрэгслийн ямар нэг холболтуудыг схемээр дүрслэн зурж ирэх.	

ДИДАКТИК ЗӨВЛӨМЖ

Энэ хичээл нь сурагчдын эзэмшсэн мэдлэгийг бататган гүнзгийрүүлэх бүлэг сэдвийн үр дүнг ерөнхийлөх зорилготой хичээл юм. Бодит хэлхээнээс схем зургийг дүрслэх мөн схем зургаас бодит хэлхээг зурах чадвар, дадал эзэмшүүлэхэд анхааран хичээлээ зохион байгуулах нь зүйтэй.

Шинэ мэдээллийг дараах хүснэгт хэлбэртэйгээр тайлбарлаж болно.

№	Цахилгаан хэлхээний элемент	Загвар тэмдэглэгээ
1		
2		

Хичээлээ гүнзгийрүүлж бататгахдаа мөн дараах хүснэгтийг ашиглах бөгөөд хүснэгтэн бичиглэл нь анализ хийх, онолын дүгнэлт хийх, мэдээллийг системчлэхэд дэмжлэг болно.

Дамжуулагч ямар үүрэгтэй вэ?	Чийдэн ямар үүрэгтэй вэ?	Зай ямар үүрэгтэй вэ?
Хэлхээнд дамжуулагч байхгүй бол яах вэ?	Хэлхээнд чийдэн байхгүй бол яах вэ?	Хэлхээнд зай байхгүй бол яах вэ?

Дамжуулагч ямар үүрэгтэй вэ?

Цэнэг зөөх мөн гүйдэл дамжуулах үүрэгтэй гэж хариулдаг тул эндээс гүйдэл гэдгээ бага зэрэг тодруулж сурагчдын саналыг сонсох бас зөв чиглүүлэх хэрэгтэй. Гүйдлийг цэнэгийн урсгал гэж ойлгоогүй байгаа тул хамаагүй төөрүүлэх хэрэггүй. Зүгээр гүйдэл гүйж байгаа гэдэгт анхаарлыг нь хандуул.

Чийдэн ямар үүрэгтэй вэ?

Энерги хувиргагч юм гэхдээ энэ ойлголтыг дэлгэрүүлэх юмуу илүү тайлбарлах хэрэггүй. Зөвхөн зайнаас гарч байгаа юмыг /энерги/ хэрэглэдэг л гэж ойлгуулахад болно.

Зай ямар үүрэгтэй вэ?

Зай нь хүчдэл гаргах буюу гүйдэл үүсгэх үүрэгтэй. Энэ ойлголтыг сурагчдын өөрсдийнх нь хэллэгээр ярьж ойлгуулах хэрэгтэй. Хичээлийн туршилтын дүнгээс харахад багш нар энэ ойлголтыг шууд физик хэллэг, нэрээр нь нэрлэх гэж яарснаас сурагчдад ойлгомжгүй байгаа байдал ажиглагдсан. Ялангуяа гүйдэл гэдэг ухагдахууныг яаран физикээр нь тайлбарлах хэрэггүй.

Хэлхээнд дамжуулагч байхгүй бол яах вэ?

Чийдэнг асааж чадахгүй. Ахуй амьдралд бол “ток”-ийг хүссэн газартаа аваачиж чадахгүй.

Хэлхээнд чийдэн байхгүй бол яах вэ?

Богино холболт болно. Богино холболтын хор уршгийн талаар дэлгэрүүлж тайлбарлаж болно.

Хэлхээнд зай байхгүй бол яах вэ?

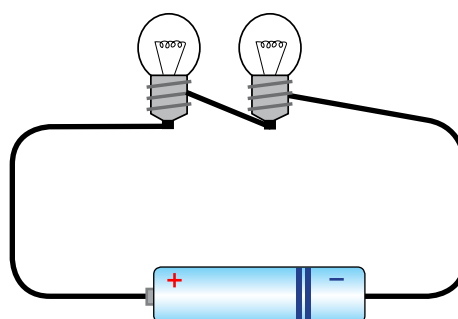
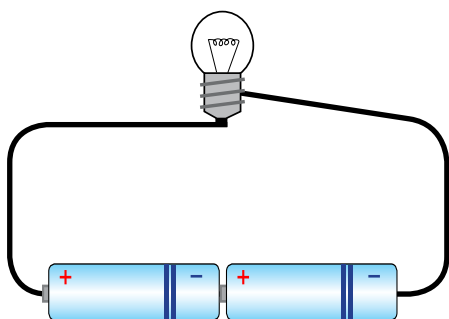
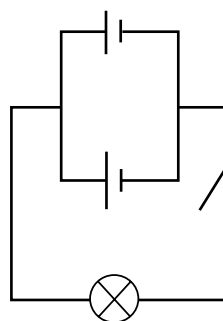
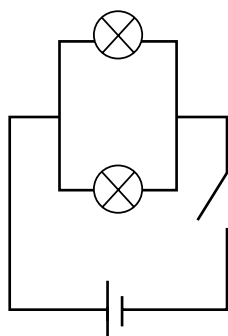
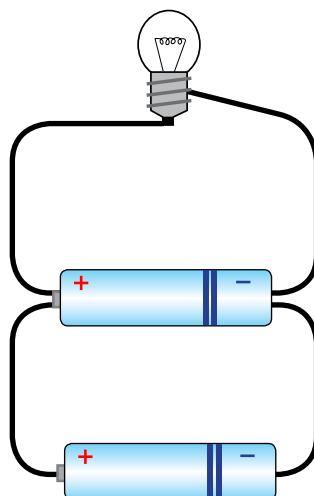
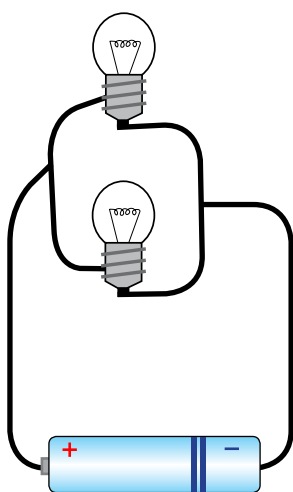
Чийдэн асахгүй буюу гүйдэл гүйхгүй. “Ток” байхгүй гэсэн үг.

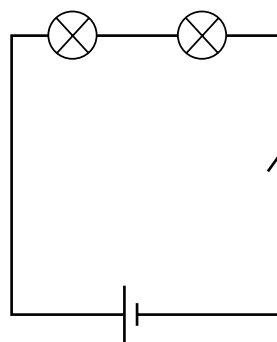
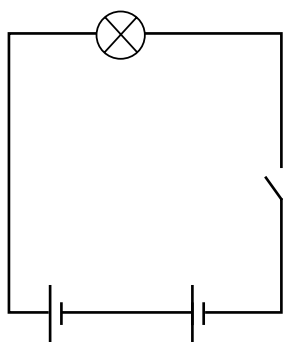
Гэрийн даалгавраа шалгахдаа:

Унтраалгыг зөв байрлуулсан эсэхийг хянаж, хэлхээний хаана, хэрхэн холбодог талаар зөвлөж алдааг засах хэрэгтэй.

Дараах дасгалуудыг ажиллан хичээлээ бататгаж болно. Үүнд:

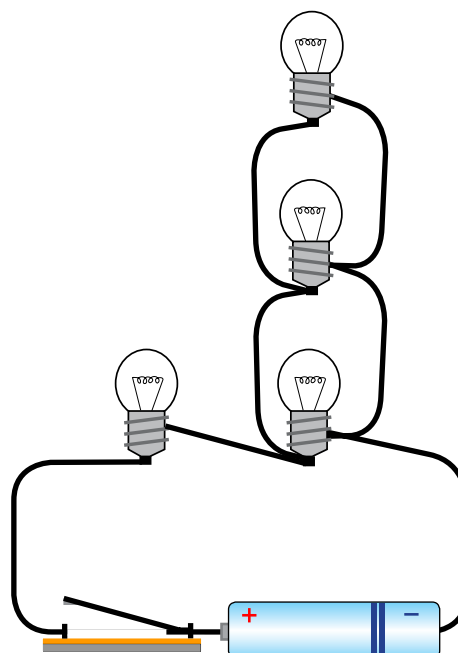
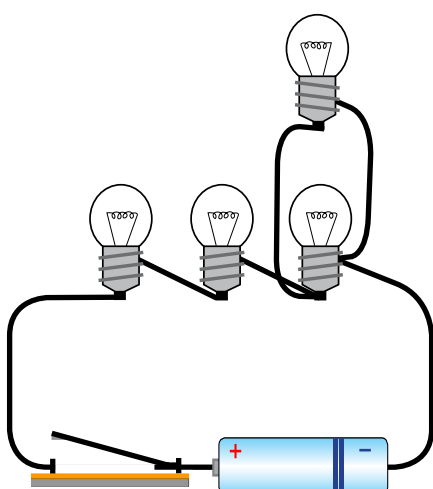
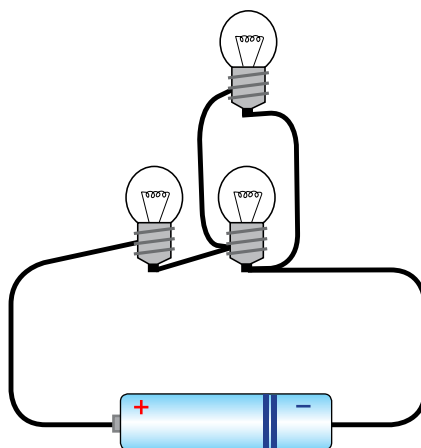
- Бодит хэлхээг схем зургаар дүрслэх.
- Схем зургийг бодит хэлхээ болгон зурах.
- Схем зургийг бодитоор угсрах.



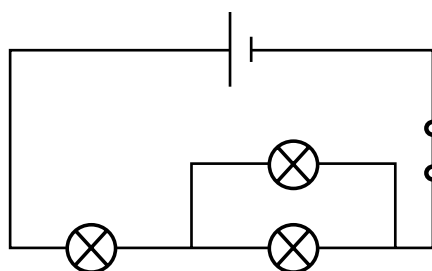
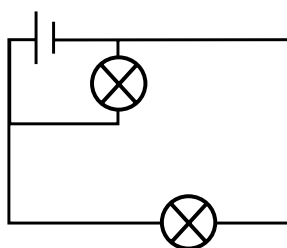
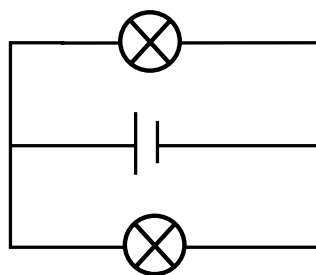
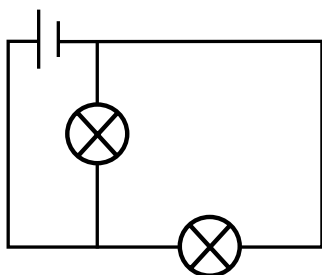


Дасгалууд

1. Дараах хэлхээг схемээр дүрсэлнэ үү.



2. Схем зургийг бодит хэлхээгээр дүрсэлнэ үү.



Долоодугаар хичээл.

Гэрэл гэгээгээр сэтгэлээ дулаацуулъя

Зорилт

- Энгийн цахилгаан хэлхээний мэдлэгийг танил нөхцөлд хэрэглэх

Агуулга

- Судлагдахуун
 - Цахилгаан гүйдлийн хэлхээг угсрах
- Ур ухаан
 - Энгийн цахилгаан хэлхээг угсарч бүтээл хийх

Арга зүй:

Энэ зорилго биелэгдсэнээр сурагчдын үйлийн баримжаа хөгжинө.

Хичээлийн агуулга нь бие даасан бүтээлч үйлийн аргаар сурагчид энгийн цахилгаан хэлхээг ахуй амьдралдаа хэрэглэх, мэдлэгээ шинэ нөхцөлд хэрэглэх чадвар төлөвшүүлнэ.

Хичээлийн хэрэглэгдэхүүн буюу хичээлийн бэлтгэл:

- Сурагчдын багийн тоогоор хэрэглэгдэхүүн бэлдэх
- Том цаас, өнгийн фломастер, самбар, шохой, сурах бичиг.

Хичээлийн хэлбэр:

Бүлгээр ажиллах. 4 сурагч нэг баг болно.

Хичээлийн хэрэглэгдэхүүн буюу хичээлийн бэлтгэл:

Сурагчдын тоогоор заавар ба хэрэглэгдэхүүнийг багийн тоогоор бэлтгэнэ.

Хичээл хөтлөх аргачлал

Хугацаа	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа
5 мин	Эхлэл. Багш хичээлээр хийх туршлага ажлын заавар тарааж өгч багаар ажиллуулна.	
30 мин	Сурагчдын үйл ажиллагаа Багшийн өгсөн зааврын дагуу туршлага ажил хийнэ.  Туршилт 1 Гэрлээ унтраая.  Туршилт 2 Гэрлэн дохио хийцгээе.  Туршилт 3 Байшингаа гэрэлтүүлэе.	Багшийн үйл ажиллагаа • Туршилт болгоны хэрэглэгдэхүүнийг ялган тарааж өгөөрэй. • Сурагчдын бүтээлээ хийх явцдаа туршилтаа өөрчлөх санал гарвал багийнханаас санал авч байгаад өөрчилж өөрсдийн саналаар ажлыг явуулж болох юм. • Сурагчдад зөвлөгөө өгнө. • Туршилт хийж буй байдалд үнэлгээ хийнэ. • Бие биендээ тусалж байгаа, бие биенээсээ сурч байгаа хандлагаар нь үнэлгээ хийнэ. • Туршилтын эцсийн бүтээгдэхүүнд үнэлгээ хийнэ. • Танд унтраалга хангалтай байхгүй бол сурагчдын хичээл дээрээ өмнө хийж байсан унтраалганаас ашиглаарай. Гарын доорхи материалаар хийсэн унтраалга байхад болно. • Гэрлээ унтраая гэсэн туршилтыг хийхдээ сурагчидад хэлхээний зургийг томоор зурж урьдчилан бэлтгээрэй.
5 мин	Баг бүрийн ажиллуулсан зүйлсийг тус тусад нь тайлбарлуулж бусдаар нь үнэлүүлж дүгнүүлнэ.	

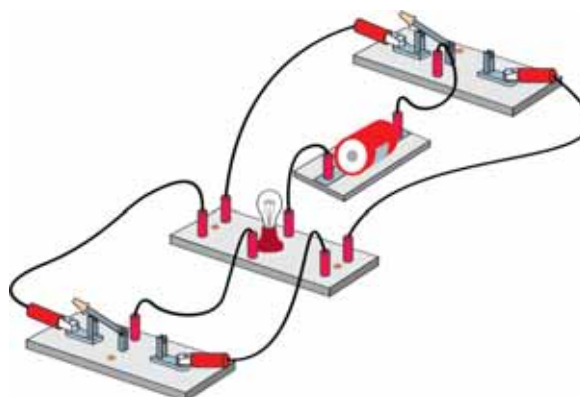


Гэрлээ унтраая

Хэрэглэгдэх зүйлс:

- Зай 3 В
- Чийдэн 2.5 В
- Холбох утаснууд
- Зайны суурь
- Чийдэнгийн суурь
- Сэлгэн залгагч түлхүүр 2 ш

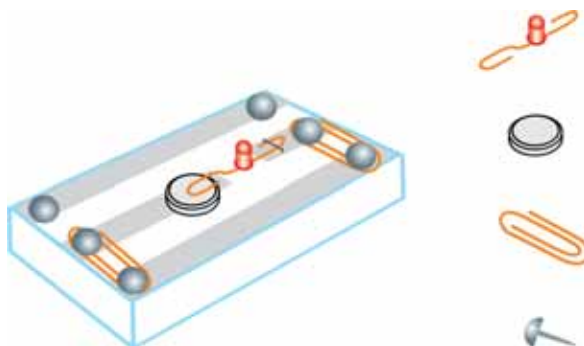
Зургийн дагуу хэлхээг угсраарай.



Хэрэв дээрх багаж байхгүй бол гарын доорх материал ашиглаж болно.

Хэрэглэгдэхүүн:

Диод
Зай 5 В дугуй
Хөөсөнцөр, эсвэл зузаан картон цаас
Үдээс
Кноп
Бичгийн хавчаар
Нимгэн метал цаас



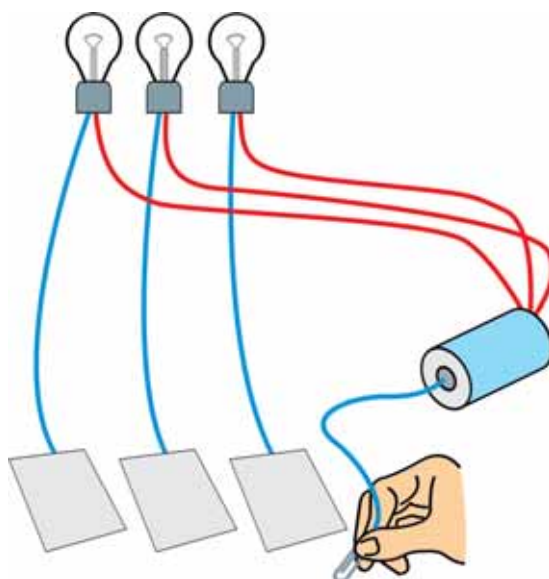


Байшингаа гэрэлтүүлье

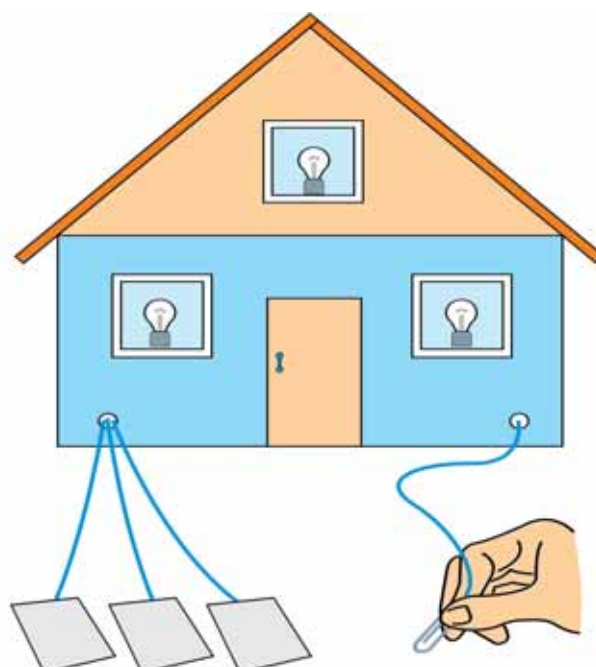
Хэрэглэгдэх зүйлс:

- Чийдэн 3V, 3 ширхэг
- Зай 9V
- Холбогч утаснууд
- Картон цаас
- Металл цаас
- Цаасны хавчаар

Зургийн дагуу хэлхээг угсраарай.

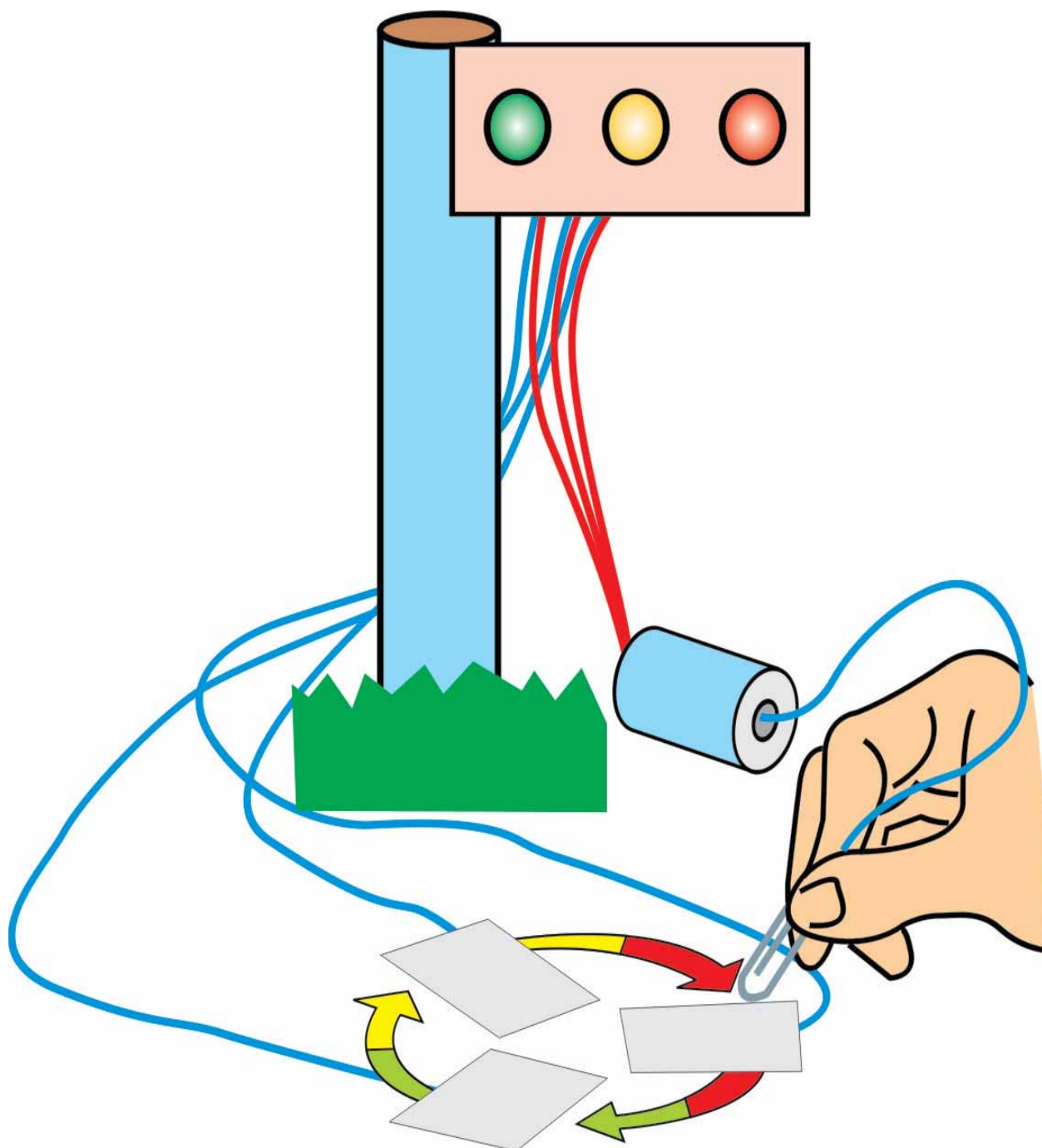


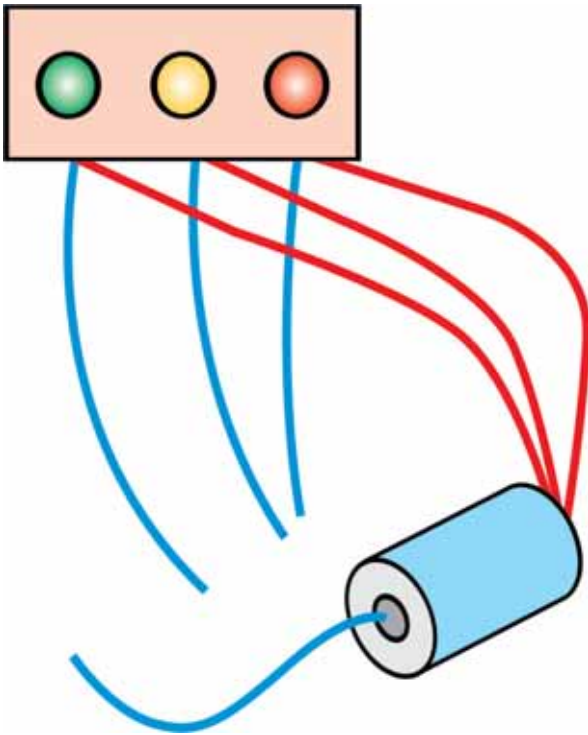
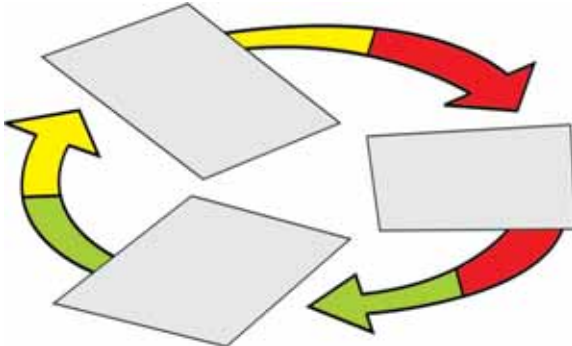
Угсарсан хэлхээгээ дурын загварын байшин хийж цонхнуудад нь бэхлээрэй.





Гэрлэн дохио хийцгээ



Хэрэглэгдэх зүйлс ➤ Чийдэн 3 V, 3 ширхэг ➤ Зай 9 V ➤ Холбогч утаснууд ➤ Картон цаас ➤ Металл цаас Хийх дараалал Эхлээд чийдэнгүүдээ улаан, шар, ногоон өнгөөр будаарай. Чийдэнгийн сууриа картон цаасандаа бэхлээрэй. Гэрлэн шонгоо урт зурагт үзүүлснээр хийгээрэй. Зайныхаа нэг талд нь чийдэнгүүдээс салаалсан утаснуудаас нэг нэг утаснуудаа бэхлээрэй. Чийдэнгүүдийн нөгөө утасныхаа үзүүрт бичгийн хавчаар бэхлээрэй. Зайнаас гарсан нэг үзүүртэй мөн бичгийн хавчаар бэхлээрэй.	
Суурь болох картон цаасан дээрээ металл цаасаа зурагт үзүүлснээр наагаарай. Бичгийн хавчаар бэхэлсэн чийдэнгүүдээс гарсан үзүүр тус бүрээ нэг нэг метал цаасан дээрээ наагаарай. Ажиллуулахдаа зайнаас гарсан нэг үзүүрээ метал цаасандаа зурагт үзүүлснээр хүргээрэй.	

Үнэлгээний жишиг даалгаврууд

Зорилт

- Цахилгаан хэлхээ бүлэг сэдвээр эзэмшсэн мэдлэг, чадварыг үнэлэх

Агуулга

- Судлагдахуун
 - Энгийн цахилгаан хэлхээ
 - Хэлхээний элементүүд
 - Үүсгүүрийн холболтууд
 - Хэрэглэгчийн холболтууд
 - Зарчмын схем ба бодит схем
- Ур ухаан
 - Энгийн цахилгаан хэлхээг таних
 - Энгийн цахилгаан хэлхээний элементүүдийн холболтыг таних
 - Бодит хэлхээг зарчмын схемээр дүрслэх

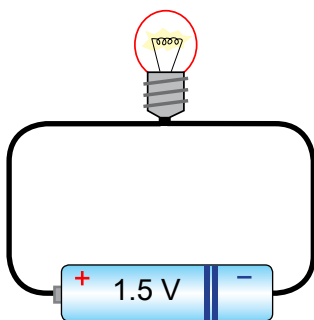
Арга зүй:

Сурагч бүрт хувилж олшруулсан тестийн материалыг тараан өгч материал дээр ажиллуулна.

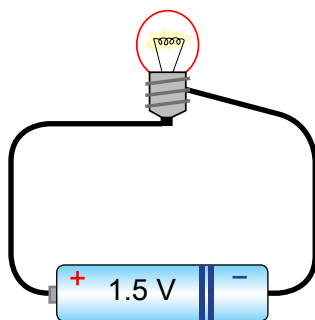
Хичээлийн хэрэглэгдэхүүн буюу хичээлийн бэлтгэл:

- Сурагчдын тоогоор тестийн материал бэлтгэсэн байна.

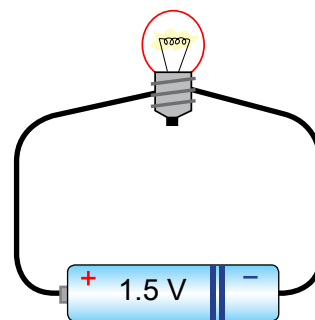
1-1. Доорх зурагт өгөгдсөн чийдэнгүүд асах уу?



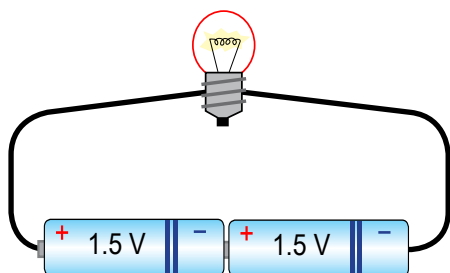
- ☐ Асна
☐ Асахгүй



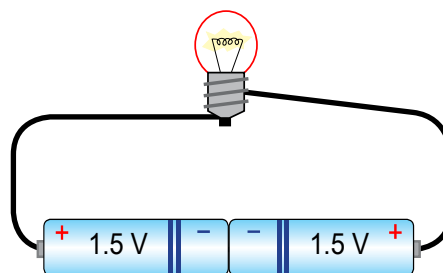
- ☐ Асна
☐ Асахгүй



- ☐ Асна
☐ Асахгүй

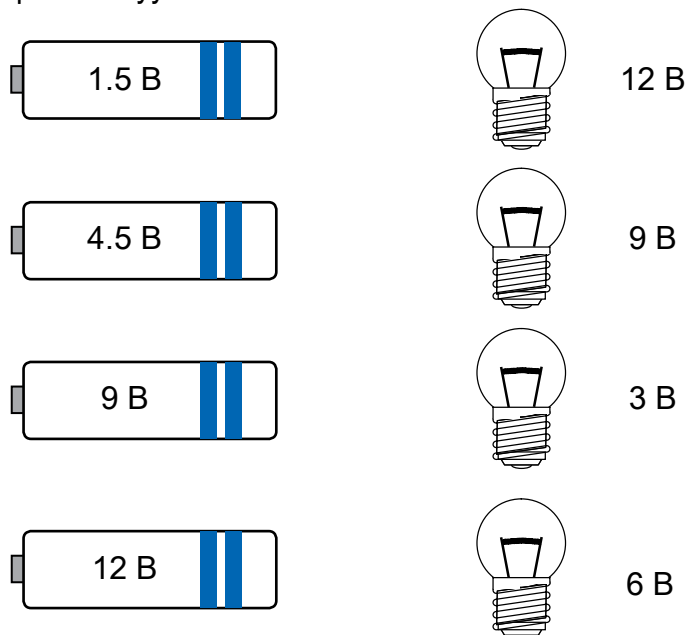


- ☐ Асна
☐ Асахгүй

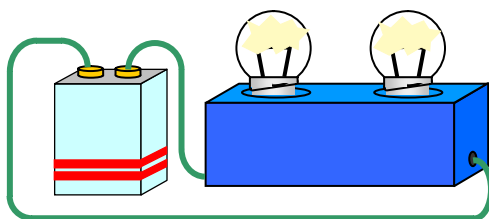


- ☐ Асна
☐ Асахгүй

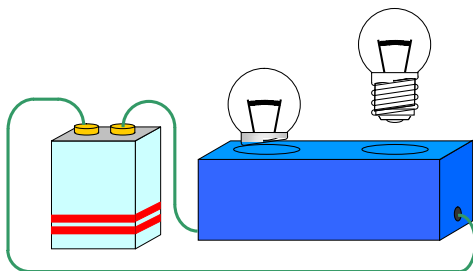
1-2. Зөв харгалзалзуул.



2-1. Зурагт 5 В-ийн зайнд холбогдсон асаж буй 2,5 В-ийн хоёр чийдэнг дүрсэлжээ.

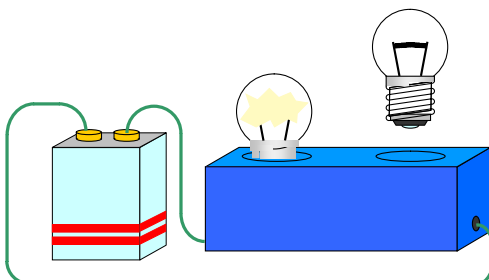


Туршигч хүн 2-р чийдэнг тайлж авахад үлдсэн чийдэн унтарсан бол чийдэнгүүд ямар холболттой байсан вэ? Схем зургийг зурна уу.

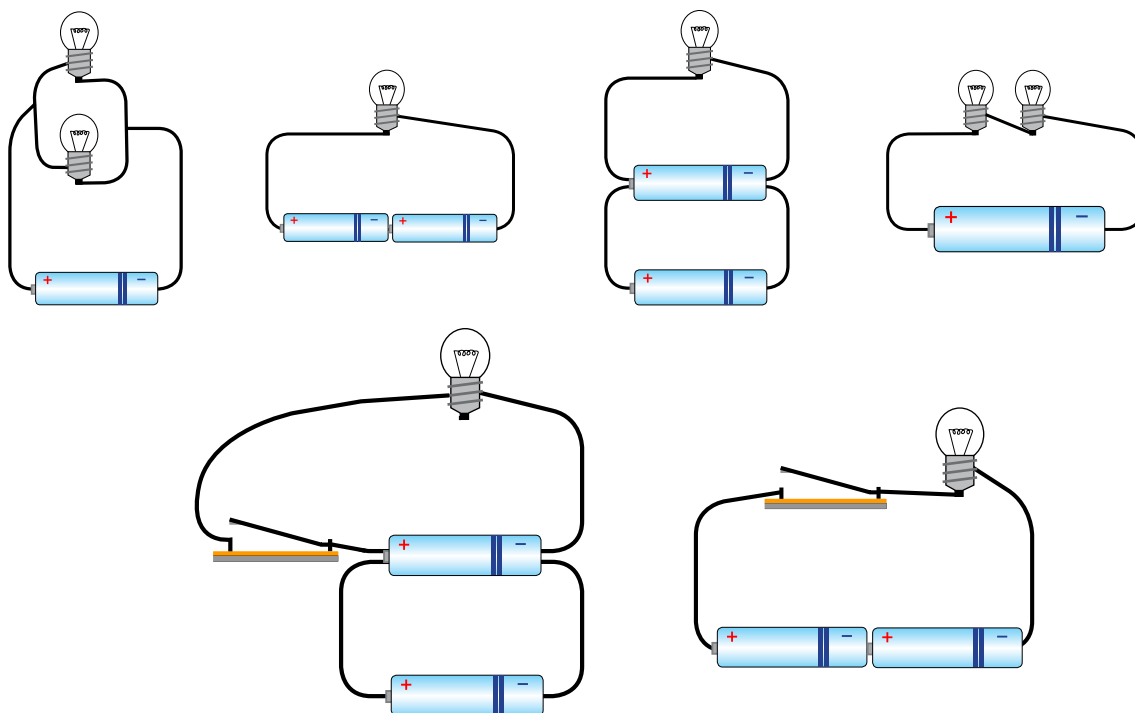


Харин дараагийн тохиолдолд мөн 2-р чийдэнг тайлж авахад 1-р чийдэн асаж байсан бол энэ үед чийдэнгүүдийн холболт ямар байсан бэ? Схем зургийг зурна уу.

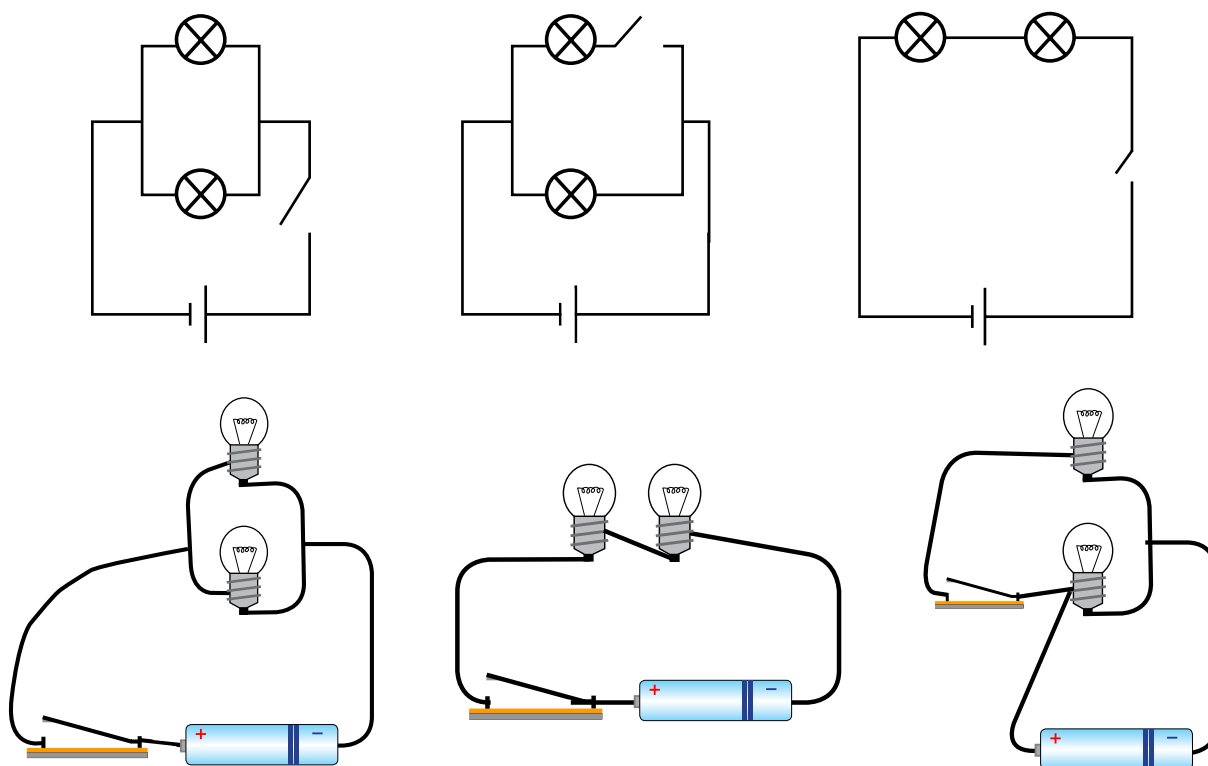
2-2. Тод бүдгээр нь жагсаана уу? Чийдэн ба батарей ижил.



3-2. Дараах зурагт 2 бодит хэлхээ өгөгджээ. Хэлхээ тус бүрт тохирох зарчмын схемийг зурна уу.



3-3. Дараах зурагт 1, 2, 3 гэсэн цахилгаан схем ба гурван бодит цахилгаан хэлхээ өгөгджээ. Ямар дугаартай схем аль бодит хэлхээг дүрсэлж байгааг зөв харгалзуулна уу.



IV БҮЛЭГ. АРГА ЗҮЙН ЗӨВЛӨМЖИЙН ТУРШИЛТ БА ХИЧЭЭЛИЙН СУДАЛГАА

МУИС-ийн Байгалийн ухааны боловсролын арга зүйн төвийн физикийн багийн “Цахилгаан хэлхээ” бүлэг сэдвийн жишээн дээр боловсруулсан физикийн хичээлийн арга зүйн зөвлөмж нь суралцахуйг дэмжсэн багшлах арга зүйг эзэмшихэд багшид туслах материал болж чадсан эсэх, сурагчид хялбар туршилт гүйцэтгэн мэдлэгээ бүтээхэд туслах материал болж байгаа эсэхийг илрүүлэх зорилгоор Улаанбаатар хотын загвар гурван сургууль (45, 97, Сэтгэмж цогцолбор) дээр нийт 30 цагийн хичээл заан, хичээл тус бүрийн дараа хичээлийн судалгаа буюу Жюгё-кэнкю хийлээ. Японы зөвлөх багш нарын зөвлөмж, семинар, гаргасан удирдамж болон Япон улсад 45 хоногийн сургалтад хамрагдсан багш нарын оролцоотойгоор монголд анх удаа хичээлийн судалгаа Жюгё-кэнкюг туршин явуулсан. Жюгё-кэнкю хийхэд зөвлөмж боловсруулсан багш нар, хичээл заасан багш нар, загвар сургуулийн туршигч багш, хичээлийн эрхлэгчид болон зарим оюутан, зөвлөх багш нар оролцсон.

Жюгё-кэнкю гэж юу вэ

Jugyokenkyu (Жюгё-кэнкю) гэж Lesson Study, Research Lesson буюу хичээлийн судалгаа, хичээл судлал, хичээлд анализ хийх арга, хичээлийн шинжилгээ гэсэн нэр томъёогоор орчуулж байгаа хэдий боловч энэ нь төдийлөн асуудлын голч санаа, мөн чанарыг харуулж чадахгүй байна гэж Японы мэргэжилтнүүд үздэг. Судалгаа, судлал гэхээр эрдэм шинжилгээний салбар, талбар гэсэн тал нь, шинжилгээ гэхээр задлан шинжлэх тал нь давамгай сонсогдох хандлагатай байна. Манайд багш нарын ур чадварын уралдаан гэж байдаг боловч тэр нь харилцан суралцах, судлах талаасаа илүү байр эзлэх, уралдах тал нь түлхүү өгөөж багатай ажил байдаг. Харин **Жюгё-кэнкю**гийн эртний хэлбэр нь зохион байгуулалт талаасаа манай багш нарын дунд явуулдаг нээлттэй хичээл, түүний хэлэлцүүлэг, тэргүүн туршлага нэвтрүүлэх ажилтай нэлээд төстэй тал бий. Харин зорилгын хувьд их ялгаатай юм. Нөгөө талаас манайд зарим нэг судлаачийн тодорхой мэргэжлийн хичээлээр хийсэн судалгааг эс тооцвол хичээл судлалын салбар хөгжиж эхлээгүй байгаа гэж үзэж болно. Америкчууд ч **Жюгё-кэнкю**д тохирсон англи үг олоогүй учир **Жюгё-кэнкю** гэж орчуулгагүйгээр шууд хэрэглэж байгаа юм. Манайд **Жюгё-кэнкю**-ийн уламжлал байхгүй учир бид ч оновчтой томъёолон орчуулж хараахан чадахгүй байна. Японы Гакугейн их сургуулийн профессор А.Фүкүчи багшийн ерөөж хэлснээр “Монголчууд өөрийн гэсэн өвөрмөц **Жюгё-кэнкю**-тэй болж, түүнийг нь Японд эргүүлэн хэрэглэх ...” цаг үе хэрэв бид амжилттай ажиллаж чадвал хол биш байж болох юм. Ямар ч атугай энэ нэр томъёо монголын боловсролын хөрсөнд өөрийн дүр төрхийг олж, монгол нэрээ олох хүртэл утга санааг нь алдагдуулахгүйн үүднээс **Жюгё-кэнкю** гэж нэрлэж явах нь зүйтэй байх.

Японы багш нар мэргэжлийн ур чадвараа дээшлүүлэхийн тулд янз бүрийн түвшний сургалтанд суух үүрэгтэй байдаг. **Жюгё-кэнкю** ч мөн ийм төрлийн сургалтын нэг хэлбэр гэж ойлгогддог.

Жюгё-кэнкюгийн зохион байгуулагч нь хот дүүргийн боловсролын байгууллагууд, сургуулиудын захирал, их сургуулийн түшиц сургууль, холбогдох хичээлийг хариуцсан боловсролын хүрээлэн гэх мэт янз бүр байдаг боловч ерөнхий зорилго болон аргачлал нь бараг адилхан байдаг.

Эхлээд **Жюгё-кэнкю**гийн зорилгын талаар товч танилцуулахад, идэвхи санаачлагатай багш нарын олсон шинэ арга барилыг бүгдэд таниулж нээлттэй хичээл явуулснаар, олон багш нарын санал дүгнэлтийн үндсэн дээр тэрхүү арга барилыг улам боловсронгуй болгохыг зорихоос гадна, нөгөө талаас бусад багш нар тэрхүү шинэ арга барилыг санаа болгож хичээлдээ хэрэглэхийг дэмжих зорилготой юм. Багш нэг талаас сургалтын арга барилаа үзүүлж хэлэлцүүлэх, нөгөө талаас бусдын арга барилыг судалж таних нь харилцан хөгжин дэвших боломжийг олгодог сайн талтай байдаг бөгөөд иймээс ч **Жюгё-кэнкю** гэдэг нь хамтран суралцаж хөгжихөд чиглэсэн алхам болдог гэж үздэг. **Жюгё-кэнкю** хийснээр багш өөрөө сургалтын хэрэглэгдэхүүний ач холбогдол болон хүүхдийг илүү ойлгож чаддаг болж, эцсийн дүнд энэ гурвын хоорондын холбоо улам бүр бат бэх болж өгдөг юм.

Жюгё-кэнкю товчоор хэлбэл багшлах арга зүйгээ сайжруулах, хөгжүүлэх зорилгоор явуулж байгаа хамтын судалгаа, сургалтын үйл ажиллагаа юм.

Жюгё-кэнкюгийн үе шат

Жюгё-кэнкю дараах гурван үе шаттай явагддаг. Үүнд:

- 1-р шат.** Нэгж хичээлийн кирикюлим боловсруулах, хичээлээ урьдчилан төлөвлөх
 - A. *Хичээлийн төлөвлөгөө.* Энэ нь хичээлийг удирдан зохион явуулах багшийн хийх ажил юм. Энэ шатанд багш тухай хичээлээр үзэх сэдвийн залгамж холбоо, түүгээр ч барахгүй доод дээд ангийн залгамж холбоог хүртэл уялдуулж цаг хугацаагаар нарийвчлан матриц байдлаар гаргасан байдаг. Үүнийг хийхдээ хичээл ажиглалт хийж байгаа мэргэжлийн биш багш нарт ч ойлгомжтой байхаар боловсруулсан байх ёстой.
 - B. *Сурагчдын танилцуулга.* Мөн хичээлд оролцох ангийн сурагчдын сонирхол, хичээлийн идэвхи оролцоо, тухай хичээлээр, тухай сэдвээр мэдлэг, чадвар нь ямар түвшинд байгааг, юу чаддаг, юуг чаддаггүйг ширээний дугаараар нь хүүхдээ кодлон сурагч нэг бүрчлэн гаргаж, ажиглагч багш нарт ажиглалт хийх сурагчаа сонгож ажиглалт хийхэд нь дэм болгож өгдөг. Харин энд хүүхдийн нэрийг өгдөггүй нууцалдаг. Ийм хичээлийн үед хүүхдийг нэрээр нь дууддаггүй нь нэг талаас хүүхдийнхээ нэр хүндийг хайрлан хүндэтгэж, нөгөө талаас болзошгүй элдэв аюулаас сэргийлж байдаг.
 - C. *Судалгааны материал.* Мөн түүнчлэн уг сэдвээр судлаачдын хийсэн судалгааны үр дүн, юу ямар түвшинд судлагдсан, юу нь судлагдаагүй байгаа, өөрийн сургах арга барилын онцлог, давуу талыг ойлгомжтой байдлаар бичсэн өгүүлэл тарааж өгдөг.
 - D. *Нэгж хичээлийн кирикюлим.* Японы багш нар нэгж хичээлийн төлөвлөгөөгөө кирикюлим гэж нэрлэдэггүй боловч бидний кирикюлим гэж нэрлэж байгаатай нэлээд төстэй төлөвлөгөө хийдэг.

Энд хичээлийн сэдэв, зорилго (чадварыг голчилсон байдаг), хичээлийн дидактик алхам, үе шат, багшийн тавих асуулт, түүний дагуу хүүхдийн хийх үйл

ажиллагаа, сурагчдаас ирж болзошгүй асуулт, хариу үйлдэл, өмнөх төсөөлөл, хэрэглэж болзошгүй ахуйн үг хэллэг, үнэлэх, анхаарах зүйлийг хүснэгтлэн гурван баганаар бичсэн байдаг. Энд тогтсон хэв маяг байхгүй ч хичээлийн процессыг бүхлээр нь харж болохуйц хураангуй ба дэлгэрэнгүй хэлбэрээр бичсэн байдаг. Ийм төлөвлөгөөг сургалтын менежерүүд үзэж батлаад байдаггүй. Багш ердийн хичээлийн үед өөртөө зориулж хийдэг. Харин **Жюгё-кэнкю**тэй хичээлийн хувьд дэлгэрэнгүй киррикулим хийж бусдад тарааж хэлэлцүүлэгт ашигладаг.

- Е. *Ажиглалтын мониторингийн хуудас*. Ажиглагчдад зориулсан хэд хэдэн төрлийн ажиглалтын хуудас бэлтгэдэг. Эцэг эхчүүд, мэргэжлийн багш нар, эрдэмтэд, бусад мэргэжлийн багш нар, удирдлагын хүмүүст зориулсан мониторингийн хуудсууд өөр өөр байдаг. Ижил байх нь ч бий.
- Ј. *Сурагчдын сэтгэгдлийг авах хуудас*. Сурагчдын үйл ажиллагаа, сэтгэгдэлийг авах мониторинг, үнэлгээний хуудас, тест мөн бэлтгэдэг.
- К. *Бусад материал*. Энд сургуулийн зорилго чиглэлийг харуулсан танилцуулга, өөрийн хийсэн эрдэм шинжилгээ судалгааны материал, хийсэн кабинет лабораторийн шинэ ажлын танилцуулга гэх мэт зүйлийг мөн нэмж тарааж болдог.

1-р шатны бэлтгэл үйл ажиллагаанд өөрийн сургуулийн туршлагатай багш нар, цаашилбал их сургуулийн дидактикийн багш нараас зөвлөгөө авах явдал элбэг байдаг. Энд сургуулийн захиргаа бүх талын дэмжлэг туслалцаа үзүүлдэг.

2-р шат. Хичээлийг удирдан зохион явуулах, ажиглалт хийх

Энэ нь нэг талаас багш хичээлийг хөтөлж, нөгөө талаас оролцогчид хичээлд ажиглалт, анализ хийнэ. Багш нар хамтарч баг болон киррикулимийг хамтран боловсруулж, зэрэгцээ хэд хэдэн ангид нэг сэдвээр хичээл явуулж болдог. Хөтөлбөрөө урьдчилан таниулдаг. Хичээлд эхлэхийн өмнө суух багш нарт хичээлийн юуг ажиглах онцлог зүйлийн талаар товч танилцуулга хийдэг. Энд ажиглалт хийж байгаа хүмүүс тодорхой зорилгоор сонгож авсан хүүхдүүдийг ажиглана, зарим нь хичээлийг бүхэлд нь ажиглана, видео бичлэг хийнэ, тэмдэглэл хөтөлнө. Видео бичлэг хийхдээ багшийн үйл ажиллагааг, ангийг бүхэлд нь, сонгосон бүлэг сурагчдын үйл ажиллагаа гэх мэтээр сонгож бичлэг хийдэг. Хичээлийн талаар хэлэлцүүлгийн үед болон бусад судалгаанд бичлэгийг ашигладаг.

3-р шат. Хичээлийн дараах нэгдсэн хэлэлцүүлэг

Хичээлийн дараа (хичээл тарсан хойно байсан ч болно) хичээл хөтөлсөн багш ба хичээлд ажиглалт хийж оролцсон бүх хүмүүс цуглаж, тэрхүү хичээлийн тухай санал бодлоо солилцоно. Энэ санал солилцоог сургуулийн удирдлага, тухайн жилийн **Жюгё-кэнкю**г зохион байгуулах багийн ахлагч, эсвэл их дээд сургуулийн дидактикийн багш нар удирдаж хөтлөх нь элбэг байдаг. Хэлэлцүүлэг чөлөөт мэт боловч тодорхой нэг зорилгод чиглэж хэлэлцүүлэг явагддаг. **Жюгё-кэнкю**гийн материалаар тухайн сургууль жил бүр эрдэм шинжилгээний сэтгүүл гаргаж нийтэд түгээдэг. Нэг багш нэг ангид, нэг сэдвээр хэд хэдэн жил дараалан **Жюгё-кэнкю** хийж шаталсан судалгаа хийх нь сүүлийн үед дэлгэрээд байгаа.

Жюгё-кэнкю нь Японд зуугаад жилийн өмнөөс явагдаж эхэлсэн ба 1990 онд Америкийн бага ангийн математикийн хичээлд ч мөн энэхүү арга барил шинээр нэвтрүүлсэн түүхтэй. Сонирхолтой нь, Америкт хэрэгжсэнээр улам боловсронгуй болсон Жүгё-кэнкюгийн шинэ арга барил нь одоо буцаад Япондоо хэрэглэгдэх болсон юм. Боловсронгуй болж сайжирсны нэг жишээг дурдвал, нэг ижил хичээлийн агуулгаар олон

удаа давтаж **Жюгё-кэнкю** хийснээр тэр болгонд арга зүйгээ улам сайжруулах боломж бүрддэгийг илрүүлж чухалчлах болсон явдлыг хэлж болно. Энэхүү төслийн хүрээнд явагдсан туршилт хичээлийн хувьд **Жюгё-кэнкю**гийн зарим элементийг сонгож туршилт хичээлийн хэлэлцүүлэг явуулж байгаа нь ихэд баярлууштай явдал юм.

Японы **Жюгё-кэнкю** анхны үед явагддаг байснаасаа одоо зорилго, агуулга, арга зүйн хувьд нилээд өөрчлөгдсөн. Энэ нь “хичээлийг юу гэж ойлгох”-оос шалтгаалсан өөрчлөлт байсан юм. Дээр үед бол “мэдлэг дамжуулах хэлбэрийн хичээл” голчлон явагддаг байсан бөгөөд ийм хэлбэрийн хичээлийн гол зорилго нь “хүүхдийн толгойд их хэмжээний мэдээллийг хурдан бөгөөд оновчтой аргаар дамжуулж оруулж өгөх”-ийг чухалчилдаг байсан юм. Ийм хичээлийн гол дүр нь “багш” байх бөгөөд багшийн “заах” ур чадвараас бүх юм шалтгаалдаг байсан. Харин орчин үед “мэдлэг бүтээх арга барилыг эзэмших хэлбэрийн хичээл”-ийг зорих болсон бөгөөд, энэхүү хичээлийн хувьд “яавал хүүхэд тус бүр орчин тойрныхонтойгоо харьцах явцдаа мэдлэг олж авч бүтээх аргад суралцах вэ” гэдэг л хамгийн гол анхаарах зүйл болж байдаг. Ийм хичээлийн гол дүр нь “хүүхэд” байх бөгөөд хүүхдийн үйл ажиллагаанаас бүх юм шалтгаална. Энэхүү өөрчлөлтийг даган Жюгё-кэнкюд ч гэсэн “багш”-аас илүү “хүүхэд”-ийг голчилж үзэх болсон. Багш бол ердөө л хүүхдийн өсөлт хөгжилтийг дэмжигч гэж үзэх болсон.

“Хичээлийг хөтлөх үзэл баримтлал” орчин үед ийм байгаагаа учраас, **Жюгё-кэнкю**гийн утга учир ч гэсэн энэхүү үзлээс үүдэлтэй салшгүй холбоотой.

Жюгё-кэнкюгийн үе шатыг явуулахад анхаарах асуудлууд:

1. Нэгж хичээлийн киррикулимийн үүрэг

- Хичээлд ажиглалт хийх хүмүүст хичээлийн агуулгыг урьдчилан таниулах хэрэглэгдэхүүн болж өгдөг. Хичээлийн киррикулимгүй Жүгё-кэнкю ямар ч ач холбогдолгүй байдаг.
- Хичээлийн үйл явцыг төлөвлөхөд ашиглана. Киррикулимийг бичсэнээр хичээлийн зорилт болон хичээлийн үйл явцыг урьдчилан тунгаах боломж гарч ирдэг. Энэ үед хүүхдүүдээс гарч ирж магадгүй гэсэн хариулт, асуултуудыг аль болох олон бөгөөд тодорхой бичиж, тэдгээрт багш яаж хандах талаар ч мөн бичих хэрэгтэй.
- Хичээлийн хэрэглэгдэхүүнийг яаж ашиглавал үр дүнтэй вэ, шинэ аргачлалыг бодитоор хэрхэн хэрэгжүүлэх вэ гэх мэтийг судлахад багш болон ажиглалт хийж буй хүмүүст чухал судалгааны материал болдог.
- Стандартын шинэ агуулгын болон “дидактик”-ийн шинэ аргыг бусад багш нарт таниулах нь ч мөн киррикулим боловсруулах нэг зорилго болж өгдөг.

2. Хичээлийг хөтлөх, ажиглалт хийх

Хичээлийг хөтлөх, ажиглах явцад анхаарах ёстой зургаан асуудал байдаг. Хичээл заах багш киррикулим боловсруулах үедээ, ажиглалт хийх хүмүүс ажиглалтын явцдаа тус бүр эдгээр 6 асуудлыг анхаарч үзэхгүй бол болохгүй. Энд нэг юм сануулахад, ажиглалт хийж буй хүмүүс хоорондоо ярилцаад нэг хүнийг сонгож хичээлийн явцыг нэгд нэгэнгүй протокол хөтлүүлбэл, хичээлийн дараах хэлэлцүүлэгийн үед ч гэсэн их хэрэг болдог.

Хичээлийн хөтлөх, удирдахад анхаарах зүйлс:

(1). Хичээлийн зорилтоо биелүүлэхийн тулд юун дээр анхаарвал зохих вэ?

- Юу заах гэж байгаагаа багш өөрөө түрүүлж хэлэлгүй, аль болох хүүхдүүдээр өөрсдөөр нь заах гэж байгаа зүйлээ хэлүүлэх.

- b. Хамгийн ач холбогдол өгч байгаа зүйлээ тодотгох, хичээлийнхээ зорилгын талаар тодорхой ойлголттой байх.
 - c. Хичээлийн зорилгод таарсан ямар хэрэглэгдэхүүн цаашилбал үйл ажиллагаа байж болох талаар сайн бодолцох.
 - d. Хичээлийн зорилгоо хүүхдийн чадах зүйл, чадахгүй зүйлийг сайтар бодолцсоны үндсэн дээр дэвшүүлэх.
- (2). Хичээл шинэ агуулга руу орох үед юун дээр анхаарвал зохих вэ?
- a. Хүүхдүүд өөрсдөө шинэ агуулгын талаар асуудал дэвшүүлэхээр тийм нөхцөл байдлыг зохиомлоор бүрдүүлж өгөх
 - b. Хичээлийн оролцоо муу сурагч ч гэсэн асуудлын голыг ойлгохоор байлгахад санаа тавих.
- (3). Багш хүүхдэд хандаж тайлбар хийх болон асуулт тавих үед юун дээр анхаарвал зохих вэ?
- a. Хүүхдэд ойлгомжтой үг хэллэг хэрэглэх
 - b. Асуултынхаа дарааллыг сайтар бодолцох. Хэцүү асуултаас эхлэх үү, хялбар асуултаас эхлэх үү? Хийсвэр асуултаас эхлэх үү, тодорхой асуултаас эхлэх үү? гэх мэт.
- (4). Хичээлийн дундуур хүүхдийн нэр цохож самбарт гаргах үед юун дээр анхаарвал зохих вэ?
- e. Ерөөсөө гар өргөхгүй байсан хүүхэд гар өргөсөн тохиолдолд анхаарч самбарт гаргах үе байж болно.
 - f. Ямар хариултаас эхэлж хэлүүлэх вэ, тэр дарааллыг чухалчилах. Жишээлбэл, эхлээд албаар буруу хариултыг сонгож тайлбарлуулах. Эсвэл их ярвигтай бодолт хийсэн хүүхдийг эхэлж самбарт гаргаж болно.
 - g. Өмнөх хүүхдүүдээр дарааллан тайлбарлуулах үед эхний хүүхдийг гомдоохооргүй арга барилыг бодолцох хэрэгтэй. Японд сурагчид нэгнийхээ дараа тайлбар хийх үедээ “нэмэлт” гэж хэлээд гараа өргөжхөөр сургадаг багш байдаг.
- (5). Хүүхдүүдээс гарч ирэх янз бүрийн санал бодлыг сонсох үед юун дээр анхаарвал зохих вэ?
- a. Хүүхдүүдийн ширээн дундуур явж байх үедээ хүүхдүүдийн шивнээ яриаг сайн сонсох. Тэрэн дунд хичээлд оновчтой ашиглаж болохоор санаа оршиж байдаг.
 - b. Алдаатай бодолт гарч ирсэн тохиолдолд, тэр бодолтыг хичээлд үр дүнтэйгээр ашиглаж болох эсэхийг сайтар тунгаах.
 - c. Хүүхдээс гарсан санааг хичээлийн зорилготой албаар холбоотой болгож өгөх. Ингэснээр хүүхэд өөрийнхөө санаа бодлыг дараа дараачийн удаа илэрхийлэхдээ өөртөө итгэлтэй болдог.
 - d. Багшийн төсөөлөөгүй хариу болон санаа хүүдүүдээс гарч ирсэн тохиолдолд тэр бүрт янз бүрийн аргаар хандах хэрэгтэй болдог. Хичээлд үр ашигтайгаар ашиглаж болохооргүй санааг яагаад тэр хүүхдийн санаа авч үзэхгүй байгаа талаараа богинохон тайлбар хүүхдэд өгөөд хичээлийг цааш үргэлжлүүлнэ.

(6). Хичээлийн дүгнэлт хэсэг дээр юуг анхаарвал зохих вэ?

- а. Юуг яаж дүгнэхээ урьдчилан тодруулах
- б. Самбарын бичиглэл цаашилбал хүүхдийн дэвтэрт бичүүлэх зүйлд анхаарах

3. Хичээлийн дараах нэгдсэн хэлэлцүүлэг

Хэлэлцүүлэг дээр ярих дараалал нь хичээл заасан багш, хичээлд ажиглалт хийсэн оролцогчид, зөвлөх багшийн дараалалтай байдаг. Хичээл заасан багш эхлээд тэрхүү хичээлээрээ зорьсон зүйлээ тодотгон, хичээлийнхээ ололттой тал, дутагдалтай талаа мөн дүгнэнэ. Үүний дараа ажиглалт хийсэн хүмүүс протоколын дагуу асуулт тавьж, сайжруулах хэрэгтэй талыг дурьдаж, яаж сайжруулж болох талаар өөрийн бодлоо нэмж танилцуулах гэх мэтээр нийтээрээ хэлэлцэнэ. Эцэст нь зөвлөх багш (их сургуулийн профессор, арга зүйч, захирал, хичээлийн эрхлэгч г.м) ерөнхий санаа оноогоо хэлж өгнө.

- (1). Хэлэлцүүлгийн хөтлөгч тэр хичээлийн зорилго болон зорилтын талаар тодорхой ойлголттой байж, хэлэлцүүлгийг үр ашигтайгаар зохион байгуулах үүрэгтэй. Ажиглалт хийсэн талаас санаа оноо гарахгүй байгаа тохиолдолд хөтлөгч өөрөө асуудал дэвшүүлж хэлэлцүүлгийг өрнүүлнэ. Иймээс хөтлөгчөөр ямар хүнийг сонгох вэ гэдэг маань бас чухал асуудал байдаг.
- (2). Хичээлд ажиглалт хийсэн хүмүүс хичээл эхлэхээс өмнө хичээлийн киррикулимтэй танилцаж, тэрхүү хичээлээр багшийн зорьж байгаа зүйлийг ойлгож авна. Ингэсний үндсэн дээр, хичээлийн явцад анзаарсан юм байвал хичээлийн киррикулим дээр дор бүр тэмдэглэж, тэрийгээ хэлэлцүүлгийн явц болон өөрийн хичээл дээр ашиглана.
- (3). Хэлэлцүүлэгт оролцож буй хүмүүс хүүхдийн алдааг хичээлээ дутуу давтсан байна гэж дүгнээд орхих биш, тэр алдааны цаана байгаа шалтгааныг олохыг хичээж, түүнд анализ хийж, энэ алдааг яаж засаж болох талаар бодож тунгаахыг чухалчилдаг.
- (4). Хичээл заасан багшийг зөвхөн шүүмжлэлээр булж болохгүй. Бүтээлч санааг нэмж хэлэх талаар анхаарах хэрэгтэй. Ер нь 3 магтаад 2 сануулах байдлаар санаа оноогоо хэлсэн нь дээр байдаг.

Ажиглалт хийх хүмүүс юу анхаарах ёстой вэ?

Ажиглалт хийх хүмүүс юуг анзаарч харах ёстой талаар товч танилцуулъя.

- 1). Хичээлийн зорилго илэрхий байсан эсэх, мөн биелэгдсэн эсэх
- 2). Багшийн асуулт болон тайлбар оновчтой байсан эсэх (мэдлэг шалгах асуулт, дөхүүлэх асуулт, тодруулах асуулт гэх мэт)
- 3). Хичээлийн агуулгыг багш сайтар бодсон байсан эсэх
- 4). Хүүхдүүдийн хариулт бүрийг ангилж түүнийг оновчтой ашиглаж чадаж байсан эсэх
- 5). Хичээлийн цагийн хуваарилалт сайн байж цагтаа хичээлээ багтааж чадсан эсэх
- 6). Хүүхдүүдээр хийлгэсэн үйлдэл болгон тодорхой зорилгыг агуулж байсан эсэх

- 7). Хүүхэд бүрт хүрч ажиллаж чадсан эсэх
- 8). Урьдчилж хүүдүүдээс гарч болох янз бүрийн бодолт санааг төлөвлөж чадсан эсэх
- 9). Хүүхэд бүр өөрөөсөө сонирхож хичээлд хандаж чадаж байсан эсэх (хүүхдүүд хоорондын харьцаа)
- 10). Хүүхдэд бодох цаг хангалттай олгож байсан эсэх.

Сайн хичээлд хэрэгтэй хоёр нөхцлийг тодруулъя.

- 1). Хүүхдийг өөрийн үр мэт хайрлаж тэдний өсөлт хөгжлийг хүлээцтэйгээр дэмжих багшийн халуун дулаан сэтгэл хэрэгтэй.
- 2). Боловсролын ач холбогдолын тухай ойлголт болон судлагдахууны талаарх мэргэжлийн мэдлэг хэрэгтэй.

Энэ хоёр нөхцөл бүрдэж байж л сайн хичээлийн анхны шинж бүрдэх юм.

Энэхүү лекцийн агуулгыг боловсруулахдаа доорхи бичвэрээс санаа авсан болно. Үүнд:

- “Яагаад одоо заавал **Жюгё-кэнкю** гэж” Хашимото, Цүбота, Икэда. 2003 Тоёокан хэвлэлийн үйлдвэр
- Хироши Такахата, “Японы сургуулиудын хичээлд анализ хийх арга буюу **Жюгё-кэнкю**гийн тухай”. 2007 оны 3 сард уншсан лекц
- Мөн интернэт мэдээллүүд

ХИЧЭЭЛИЙН СУДАЛГААНЫ ЖИШЭЭ

Жишээ болгож Токиогийн Сетагая бага сургуулийн 5-р ангид “Дүүжингийн хэлбэлзлийг ажиглах” сэдвээр явуулсан хичээлийн явц ба уг хичээлээр явуулсан **Жүгё-кэнкю**гийн талаар товч танилцуулъя.

1. Үндсэн мэдээлэл

Сургуулийн нэр:	Setagaya бага сургууль.
Хичээлийн нэр:	Байгалийн шинжлэл.
Хичээлийн сэдэв:	Дүүжингийн хэлбэлзлийг ажиглах.
Хичээлийн төрөл:	Туршилтат хичээл.
Анги:	5-р анги.
Тэмдэглэл хөтөлсөн он сар өдөр:	2006 оны 11 сарын 17. Баасан гариг.
Анги зохион байгуулалт:	Багш нийт сурагчдыг багаар ажиллуулав. Сурагчид 4, 4-өөр нэг баг болж туршилтыг хийв.
Хичээлийн залгамж холбоо:	Агуулга нь 5-р ангийн 2-р номны 34-37-р хуудасны агуулга байна.

1. Өмнө нь налуу ховилын дагуу шарик өнхрүүлж модон ачааг мөргүүлэх туршилт хийсэн. Модон ачаанд учруулах цохилтын хэмжээ юунаас хамаарах вэ? гэдгийг судалсан. Энд шахикийн буух өндрийг өөрчилж үзсэн, мөн радиусыг ижилхэн аваад жинг (масс) өөрчилж үзсэн. Ингээд цохилтын хэмжээ юунаас хамаарах нь вэ гэдгийг судалсан. Физикийн үүднээс учруулах импульсийн хэмжээг юунаас хамаарахыг судалсан. Энд импульс буюу цохилтын хэмжээ нь биеийн жин (масс) ба хурдаас хамаардаг гэсэн дүгнэлтэнд хүрсэн байх аа.
2. Өмнөх хичээл дээр өнөөдрийн хичээлийн туршилтын хэсгийг хийсэн байна. Утсанд зүүсэн ачааны “тавьсан газартаа эргэж ирэх хугацаа” (нэг бүтэн хэлбэлзэх хугацаа) юунаас хамаарахыг судлая гэсэн асуудал дэвшүүлээд биеийн жин (физикийн хэлээр масс), утасны урт, хазайлгах хэмжээ (өнцөг, зай), унагах өндөр зэргээс хамаарна гэсэн саналууд (таамаглал дэвшүүлсэн) гарсан. Эдгээрээс зөвхөн хазайлгах өнцгөөс “бүтэн хэлбэлзэх хугацаа” хэрхэн хамаарахыг туршлагаар судлая гэсэн зорилт дэвшүүлж хэмжилт авсан байна.

2. Хичээлийн зорилго:

Утсанд зүүсэн ачааны хөдөлсөн цэгтээ эргэж ирэх хугацаа өнцгөөс хамаарахгүй байгаагийн учир шалтгааныг илрүүлэх ажиглалт хийлгэх.

1. Зорилтууд:

- Туршилтын үр дүнгийн тухай таамаглал дэвшүүлэх
- Судлах зүйлийг бусдаас ялгаж тодруулах
- Хэмжилт хийж тоон утга авах
- Эндээс зүй тогтол илрүүлэх
- Зүй тогтлын учир шалтгааныг ажиглалт хийж илрүүлэх

2. Сэдвийн үнэлгээ

Багаж ашиглаж туршилт хийсэн байдал, ажиглалтын протокол, бичиж тэмдэглэсэн байдал. Тест бөглөсөн байдал.

3. Сэдэв сонгосон шалтгаан, үндэслэл

Туршилтат хичээлээр үзэгдлийн мөн чанарыг илрүүлэх ажиглалт хийлгэх аргын тухай юм болов уу.

4. Бүлэг сэдвийн заах цаг: 4 цаг.

3. Хичээлийн явцын тэмдэглэл:

Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Онцлог зүйл, дидактик алхам												
Өнцөг өндөр хоёр хамааралтай гэдгийг үзсэн шүү дээ. Анх хөдөлсөн цэгтээ эргэж ирэх хугацаа юунаас хамаарах вэ?	Сурагчдын санааг	Өмнө үзсэн зүйлийг сэргээн сануулах шат												
A. Гол нөхцөл , учир шалтгаан: Өнцөг өөрчилбөл: B. Үр дүн A, B хоёрыг холбовол юу болох билээ? C болно.	Сурагчид чагнаж, бодлоо хэлж байв.	Энэ нь багшийн хувийн тэмдэглэгээ байна. А нь тогтолцооны хэлээр параметр ялгах. Функцийн хэлээр удирдан хувьсагч ялгах, туршилтын хэлээр нөхцлийг өөрчлөх гэж ойлгож болох байх. В нь функц буюу дагалдан хувьсагч, туршилтын хэлээр үр дагавар болох юм. А ба В нийлээд юунаас юу хэрхэн хамаарах вэ?												
Өнцөг гэж юуг ярьж байгаагаа тодруулж зурж үзүүлэв.	Тэмдэглэж авав.	Гол ойлголтыг нэгдмэл болгож байна.												
Ерөнхий нөхцөл болох утасны урт, хүндийн жинг одоогоор мэдэх шаардлагагүй.		Энд судлах шаардлагагүй гол биш параметрийг орхиж байна.												
3-р группийн хэмжилтийн дүнг багш самбарт бичив. <table><tr><td>өнцөг</td><td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td></tr><tr><td>хугацаа</td><td></td><td>1.4</td><td>1.4</td><td>1.4</td><td>1.5</td></tr></table>		өнцөг	0	10	20	30	40	хугацаа		1.4	1.4	1.4	1.5	Хэмжилтийн тоон утгын хамаарлыг хүснэгтээр илэрхийлж сургадаг юм байна.
өнцөг	0	10	20	30	40									
хугацаа		1.4	1.4	1.4	1.5									
Бүдүүн баараг хамаарал зуръя. хугацаа 1.4 4 3 2 1 0 0 10 20 30 40 өнцөг ?		Графикаар илэрхийлэх , графикийн масштаб сунгах үйлдэл хийж байна. Миний бодлоор босоо тэнхлэг рүү 1.4 гэж авсан нь хэтдээ засах жаахан буруу тэмдэглэгээ болов. Координатын эхийг яаж холбох вэ гэдгийг өнцгөөс хугацаа хамаарахгүй гэдгийг ойлгосон эсэхийн шалгуур болгож сөргүүлж тавьж байна. Өнцгийн тэг утга дахь хугацаа бол маш хийсвэр ойлгомжгүй, асимптотик цэг. Түүнийг хүүхэд хэрхэн төсөөлөхийг нь ажиглав бололтой.												

Тэг градус дээр яах билээ?	Хугацаа байхгүй.	Хугацаа байхгүй хүүхэд гэдгийг тэг гэж гэж ойлгож байх шиг байна. Зогсож байна гэдэг хугацаа зогсохтой адил төсөөлөгдөж байгаа бололтой. Өмнөх төсөөллийн нэг хэлбэр
15 мин. Хичээлд орохын өмнө үүнийг тодруулъя. Ногоон дугуйгаар тэмдэглэсэн хэсгийг томруулж зурав.	(10, 1.4) цэгийг (0,0) тэгтэй нь холбосон хүүхэд 17 гарав.	Үгээр хэлээд байгааг графикаар дүрслээд байгаа хоёрын холбоог ялгаж таньж ядаж эхэлж байгаа үе бололтой. Математик физикийн холбоог сайн гаргаж өгч байна.
20 мин: Өөрөөр холбосон хүүхэд байна уу?	Нэг хүү хэвтээ байх ёстой гэв. Хөдлөөгүй учир ингэж холбосон гэв. Ийм хүүхэд 6 байна.	Энэ хэсэгт график зурахдаа гаргасан алдааг хүүхдүүдээр олуулж байна.
Аль нь зөв юм бол оо? Алдааг нь өөрсдөөр нь олуулахын тулд өгөгдлийг өөрчилж асуудал дэвшүүлэв.		Асуудал дэвшүүлэх
Дараалан дөхөх асуудал дэвшүүлэв: Тэгвэл 5 градусаар хазайлгахад 0.7 с хугацаа зарцуулна гэсэн үг үү. 1 градус байвал хэд байх вэ? 0.01 байвал яах вэ? нарийн багаж байвал хэмжих байх л даа.	Хүүхдүүд янз бүрийн тоо хэлэв.	Энэ нь алдаагаа ойлгоогүй өнгөрсөн гэсэн үг ээ. Уг нь ойлгосон бол 1.4 гэж хариулах ёстой. Дараалан дөхөх арга хэрэглэв. Гэвч миний бодлоор төдийлөн амжилт олсонгүй.
Ингэж хувирахгүй учир хэвтээ байх нь зөв байх нь.	Энэ хэсэгт хүүхдүүд бүгд үүнийг зөвшөөрсөн эсэх нь тодорхойгүй өнгөрөв. Эргэлзэж байгаа хүүхэд олон байх шиг байна.	Миний бодлоор багш бодлоо бараг тулгав. 5-р ангийн хүүхдэд асимптотикийг ойлгоход хэцүү л дээ.
22 мин: С: Шалтгаан: Яагаад өнцөг өөрчлөхөд анхны цэгт ирэх хугацаа өөрчлөгдөхгүй байгаа юм бэ?	Үзэгдлийг ажиглах хэрэгтэй. Өдөр тутамд байдаг төстэй үзэгдлээс санаа авъя гэсэн санал дэвшүүлэв.	Тоон утгаар гарсан туршилтын үр дүнгийн шалтгааныг (физик мөн чанарыг) асууж байна.
25 мин: Хүүхдийн хэлсэн зүйлүүдийг багш самбарт бичлээ.	Хүүхдүүд бусдын яриаг анхааралтай чагнаж байна. Зарим нь өөрсдийн бодлыг цэгцэлж байна.	Ажиглах туршилтандаа орохын тулд таамаглал дэвшүүлж, өөрсдийн үндэслэлийг илэрхийлж байна.

14. 30 хүртэл Ажиглах туршилт: Бэлтгэх: Штатив ширээ бүхэнд өгөгдсөн байна. утас, шарик, өнцөг хэмжигч жижиг транспортер, түүнийг тогтоох скоп, утасны урт хэмжих шугам өгөв.	Хүүхдүүд ажиглах туршилт хийлээ.	Багшийн тайлбарлаж байгаагаар: Тоон утгаар хэмжилт авахаар зөвхөн ийм дүн гарч байна гээд учир шалтгааныг бодохыг хүсэхгүй болдог. Иймд ямар нэг тоон утга авахгүйгээр ажиглах нь гол зүйлийг олж мэдэх, учир шалтгааныг илрүүлэх боломж олгодог гэж үздэг.
Одоо С буюу учир үзэгдлийн “өнцгөөс хугацаа хамаарахгүй байсан” учир шалтгааныг илрүүлж чадав уу. Энэ тухайгаа ярилцъя.	Хүүхдүүд өөрсдийн ажиглалтаа багшид хэлж өглөө.	үүний дараа дахин нэг сайн ажигла даа. Энд хэлээд байгаа зүйл мөн байна уу үгүй юу гэж туршуулав. Энэ нь багш өөрөө дүгнэхийн оронд өөрсдөөр нь гол зүйлд анхаарал нь төвлөрч ажиглаж харахыг нь хүлээж буй бололтой.
Багш хүүхдүүдийн ярьсан зүйлийг самбарт бичиж тэмдэглэв.	Зам нь ихсэхээр хурд нь ихсээд эцэст нь хугацаа нь ижилхэн болоод байна. Их өнцгөөр савлахад хурд их олж аваад дахин буураад дахин ихсээд байна.	Амьдралын жишээг иш татуулж байна. Дүүжинг савлууртай адилтгаж байна. Үүнийг бүх хүүхэд санаж гараа өргөж байна. Магадгүй энэ нь савлуураар тоглохдоо хичээлээ сануулах гэсэн давхар санаа байж болох юм.
Гол ойлголтуудын доогуур ялгаж зурав. Улаанаар савлах өргөн, урт, зай, зам, Хөхөөр эрч, хурд гэсэн үгний доогуур зурав.		Нэг зүйлийг янз бүрээр хэлж байгаа ч гэсэн түүнийг нь ерөнхийдөө ойролцоо бол түүгээр нь баримжаалаад ухаж нарийвчлахгүй цааш явж байна.

4. Жюгё - кэнкюд зориулсан материал

Судалгааны материал:

Дөрөв дэх цаасанд OECD-ийн PISA хөтөлбөрт Япон тэргүүн байранд орсон тухай, гэвч япончууд өөрийн байгалийн ухааны хичээлийн үр дүнг байгалийн ухааны хичээлийн үр дүнг төдийлэн сайн гэж үздэггүй шалтгаан зэргийн тухай бичсэн байна.

第5学年1組 理科学習活動展開案（物理領域）

日 時 平成18年11月17日（金） 第5校時
場 所 理科1 基礎科学館
規 模 東京学芸大学附属目黒小学校
第5学年1組 39名
授業者 浅田 洋子 4年 沼田

＜授業領域の主な展開＞
物理の学習において大切なことは、物理現象をいかに解釈するかということである。そのための材料としての実験、道具としての数学がある。それは高等学校の物理であらうと、小学校理科の物理領域の学習であらうと変わらぬ。本授業案においては、現象が実験とその解釈を通して、「ものの動き」に関する問題をとらえ、実験結果を合理的に整理しながら、いかに解釈していくかというところに重点を置きたいと考えている。

1. 単元名「ものが動くってどんなこと？」

2. 本授業展開案を進行にあたって

1. 「学びから進める子どもたち」についての疑問が取り上げられるようになって久しくなるが、近年日本の子どもたちにおける「学びからの迷途」の傾向は顕著である。
文部科学省の「OECD生徒の学習到達度調査（PISA）」の「2003年調査国際結果の要約」¹⁾によれば、「通常の授業以外の読書や自分の勉強をする時間について、我が国の生徒は適当なり平均なり時間で、OECD平均の低、9時間より短い」とある。日本においてこの調査は、高等学校等の15歳児約4700名の生徒を対象に行ったものであり、小学生と単純比較することはできないが、高校生でさえ、1日平均の読書学習時間は1時間を超えているということが分かる。
一方、小学生を対象とした調査としては、「東京府立高等学校調査（小学生版）」²⁾であり、「ある日たばくだん（月一金曜日）」案に導いてから何時間くらい勉強しますか。学習塾や予備校・家庭教師について勉強する時間を教えてください。」という質問に対し、「ほとんどしない」＋「およそ30分」と回答した児童の割合が、第1回調査（1990年）28.5%→第2回調査（1996年）32.3%→第3回調査（2001年）40.3%と急増している。逆に、2時間以上勉強するという児童の割合は減っている。
2. 理科離れ（特に物理離れ）は深刻
理科系離れ、すなわち理科離れ。算数・数学離れのことも話題が尽きないが、中でも物理離れは特に深刻である。渋谷、国府の両側に後期中等教育における物理の履修率が低下しているといふ。日本もその例外ではなく、高等学校での物理履修率が低下している。昭和45（1970）年は93.8%であったのに対して、昭和50（1975）年82.0%、昭和55（1980年）77.2%、昭和60（1985）年33.6%、平成2（1990）年34.3%、平成6（1994）年30.7%、平成14、2%、平成16年13.3%となっている。³⁾
また、国立教育研究所（国立教育政策研究所）の調査によると、小学校3年生の段階において、調査児童の90%以上が「物理領域」に対して「好き」と答えているが、4年生では約80%、5年生では70%強、6年生では70%弱と減落している。さらに中学校に入ると、1年生で80%を切り、2年生では約40%、3年生では40%を切ってしまうという状況である。逆に「生物領域」は中学校2年生を境に「好き」と答えている生徒の割合が急上昇し、3年生では約90%が「好き」と答えている。⁴⁾

Сургалтын зорилго: Бодож тунгаах.
Хамтдаа суралцах.
5-р ангид: Бие дааж сурах

Хүнийг хүндэтгэх
Хамтын ажиллагааны орчинг бүрдүүлж
өгөх

Зөв бурууг ялгах чадвар

Сурах чадварыг өндөрсгөх

Зохион бүтээх чадвар

Шийдвэр гаргах

Илэрхийлэх чадвар

Хүүхэд бүр өөрийн хүсэж байгааг зүйлд анхаарах

Өөрийн бодлыг хамгаалах

Хүний яриа сонсож сурах

Цагийг чухалчлах

Хүүхдүүдийн чадварын эрс ялгааг багасгах

ЗОРИЛТУУД

Сургуулийн хичээлийн төлөвлөгөөний хэсэг байна. 3 улирал бүхэнд сар тутамд харгалзуулан хичээл нэг бүрээр хийгдэх соёлын ажлууд, туршилтын хичээлүүдээр хийгдэх зүйлийг бичсэн байна. БУ хичээлийн туршилтад хэрэглэгдэх зүйл бичжээ.

[illegible]

1. Нэгж хичээлийн зорилго:

(2) биеийн жин ба хөдлөх хурдны
лэлтийг судлуулаад хөдөлгөөний
ийн ойлголттой болгохыг зорих

➤ Тэнцвэрийн нөхцөл

➤ Утаснаас ачаа зүүж үзүүлнэ...

2. Сүрэлцах агуулга:

➤ Хөшүүрэг ашиглаад ... хийх
аргачлал

- Хөшүүрэг хаана тэнцэж байгааг мэдрүүлэх

- Налуугаар бие өнхрүүлж биетэй мөргөлдүүлээд ухрах зайг нь жин хурдаас хамаарч байна гэдгийг ажиглагдахуйцаар үзүүлэх

- Дүүжингийн “үе”-ийг хүндийн жингээс хамаарахгүй, уртаас хамаарна гэдгийг ойлгуулах

3. Онцлог:

- Туршилтыг давтан хийгээд хэмжилт хийгээд үр дүнг ухаарч ойлгосноор хөшүүргийн дүрэм, биеийн хөдөлгөөний зүй тогтлыг ойлгоход оршино.

4. Энэ хичээлээр дамжуулж ямар чадварыг хөгжүүлэх вэ?

- Хөшүүргийн ... ямар үед өөрчлөгдөж байгааг олно. Хэмжилтийг олон дахин хийнэ. Үр дүнг ойлгоно. Хөшүүргийн дүрмийг ухаарч ойлгоно.
- Дүүжин ба биеийн мөргөлдөөний нөхцлийг өөрчилж хэмжилт хийж үр дүнг бодож, ажиглаад биеийн хөдөлгөөний тухай зүй тогтлыг ойлгож авах чадварыг олгоно.

5. Хичээлийг “өрнүүлэх” явцын төлөвлөгөө. 30 цаг. I улиралд 13 цаг. II-д 17 цаг

хугацаа	Хичээлийн дидактик алхам	Анхаарах зүйл
9-10 сард	1-р хэсэг. 2 цаг. Хүнд юм өргүүлэх	
1 цаг/2	❖ Хүнд юм өргөх хэцүү гэдгийг ойлгуулах ❖ Өргөх хялбар арга байгаа эсэхийг бодуулах	
2 цаг/2	Хөшүүргийн аргыг судлуулах ❖ Хөшүүргийн аргыг ерөнхийд нь тайлбарлах ❖ Тулах цэг, хөших, хүчээр үйлчлэх цэг аль болохыг ойлгуулах Хөших үе дэх хүчний ба мөрний ялгааг биеэр мэдрүүлэх ❖ Үүнийг биеэр мэдрүүлэх	
1 цаг/4	2-р хэсэг. 4 цаг. Хүнд Хүч үйлчлэх цэгийг өөрчлөхөд үйлчлэх хүч өөрчлөгдөөд байгаа шалтгааныг бодуулах	

Сурагчдын танилцуулгын хуудас

9 дугаарт хүүхэд нэг бүрийн ширээний байрлал, суудлаар нь өмнөх туршилттай хичээл дээр ямар ойлголттой байсныг тэмдэглэсэн байна.

Онцлог зүйл нь:

Хүүхэд нэг бүрийг дугаарласан.

Мэдлэгийг эзэмшсэн байдлыг нь Давхар дугуй, дугуй, гурвалжин тэмдгээр тэмдэглэсэн.

Ямар ойлголттой байгааг нь тэмдэглэсэн байна.



Хэмжилтийн үр дүнтэй холбогдуулж нэгтгэсэн дүгнэлт хийжээ. Гурван зүйлийг онцлон тэмдэглэсэн байна. Туршилтат хичээлдээ бэлтгэж хийсэн хэмжилтийн дүнг мөн бичжээ.

Ажиглалтын мониторингийн хуудас

Энэ нь хичээл дээр суусан багш нар хичээлийн тухай дүгнэлт хийхэд зориулсан зүйл байна.

Хичээл таны хувьд ойлгомжтой байсан

Хүүхдийн мэдлэгийн түвшинтэй хэр нийцсэн бэ?

Хичээл (мэдлэг олгох) зорилгодоо хүрч чадсан уу?

Хичээлийн үр дүн бодитой илэрсэн үү?

Хүүхдүүд өнцөг өөрчлөхөд хугацаа өөрчлөгдөхгүй гэдгийг хэр мэдэрсэн бол

Үзэгдлийн гол зүйлийг хүүхдүүд олж харж чадсан уу?

Өнцөг өөрчлөхөд хугацаа өөрчлөгдөхгүй гэсэн үр дүнг өдөр тутмын амьдралын жишээн дээр олж харж, холбож чадсан

Тайлбар

育てたい力を明確にした授業づくりと授業評価のための観測票

単元(教科)名 ちのが驚くってどんなこと 授業者 林田 孝平 所属 西宮市立 日 時 平成18年11月17日(金)

対象 第5学年1組3分班(第1分班、女20名) 記録者

■子どもとともに学ぶ授業づくりに向けて■

項目	場面	言平	会田	石田	評価	コメント(自由記述欄)
1.【目標の明確化】	事象者にとって分かりやすいものであったか。					
2.【目標の妥当性】	育てたい力や子どもの実態、発達段階と照らし合わせて適切であったか。					
3.【手だての適切性】	手だてが目標にせまるものであったか。					
4.【目標の達成】	手だての成果が子どもの最終的な姿としてあらわれていたか。					

※評価の記録は全ての項目につけてください。

■授業科目仕様■ 授業の目標 ① 驚かすこと ② 驚かされたこと ③ 驚かされたこと

育てたい力	評価	具体的な子どもの姿が見えたら添削してください。	自由記述欄 ※記録は自由です。 <コメントカード参照>
①心のつながりを感じる態度を大きく育てる。心のつながりを感じる態度が育ち、心のつながりを感じることができた。			
②言葉をつなげる力をつける。子どもが言葉をつなげ、言葉が通じているのを感じることができた。			
③言葉の理解を通して、まだ言葉でつなげることができない子ども(ひらがな・カタカナ)によりよい理解を促すことができた。			

Үнэлгээ. Хоёр
янзаар үнэлнэ

Үнэлгээний
үндэслэлийг бичнэ

5. Хичээлийн хэлэлцүүлэг

Жюгё кенкюг хичээл заасан багш хөтлөв.

Хичээл заасан багшийн ярианаас:

Байгалийн ухааны сургалтын байдал сул байна. Ялангуяа техникумд орж байгаа

Багш даалгавар өгөөд түүний дагуу туршилт хийдэг. Сонирхолгүй байдаг.

Би БУ хичээлийг өөрийн гэсэн арга зүйгээр заадаг. Түүний нэг жишээ бол өнөөдрийн хичээл юм.

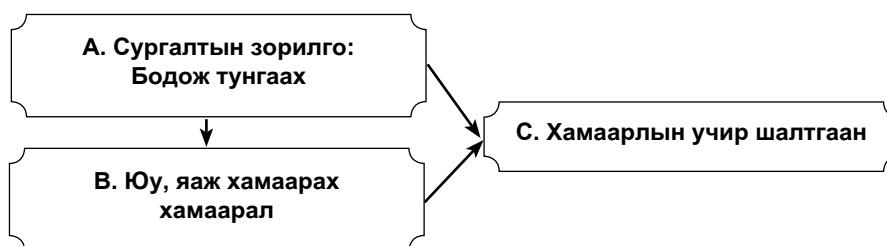
5-р ангид БУ хичээл орж ажиглалт хийдгийн хувьд дараах зүйлийг та бүхэнд санал болгож байгаа юм.

5-р ангид дараах чадвар эзэмшүүлэхээр ажиллаж байна. Үүнд:

1. Мат, БУ хичээлийг **нэгдмэл** нэг хичээл болгож “Дундажийг хэрхэн олох вэ?” “Тоон өгөгдөл гэж юу вэ?”, “График яаж байгуулах вэ?” гэх мэтээр заадаг. Манай хүүхдүүд график байгуулж чадаж байгаа нь үүнтэй холбоотой.

2. Хичээл дээр нөхцөл, үр дүнг хичээл бүрийн эхэнд тодорхойлдог.

Ямар нөхцөл өгөгдөөд байгааг ямар үр дүн гарахыг хичээл бүхний эхэнд тодорхойлж өгдөг. Тэндээсээ А, В, С-ийг тодорхойлж өгдөг.



Хүүхдүүд 1-р улиралд овоо ойлгож байснаа, 2-р улиралд амжилт нь буурсан. Иймд багш оролцож хичээлийн эхэнд зорилтыг тодорхойлж байгаа юм. Эдгээрийг тодорхойлж сурах нь чухал гэж үздэг. Энэ хоёр нь БУ хичээлд маш чухал зүйл байдаг. Цэгцтэй ойлгоход хэрэгтэй байдаг.

3. **Үзэгдлийг сайтар ажиглах** гэдэгт гол анхаарлаа тавьдаг. Тоон үзүүлэлт гаргахгүйгээр ажиглах туршилтанд ач холбогдол өгдөг. Өнөөдрийн туршилт үүнийг харуулж байгаа юм.
4. **Өдөр тутмын амьдралын туршлагатай холбож өгдөг**, тийм даалгавар байнга өгдөг.
5. Энэ мэдлэг нь ялангуяа физикийн хичээлийг бага сургуулийн хүүхэдтэй холбож хийсэн **судалгааны ажил** байдаггүй. Сурах хичээлийн агуулга дахь нөхцөл, өгөгдөл, үр дүнгийн харилцан уялдааг тодорхойлж тэр нь ямар үндэслэлтэй, ямар учир шалтгаантай вэ гэдгийг дээрх тогтсон хэлбэрээр тодорхойлж бичнэ.

Амьдралд ойр байхад сурагчдад сонирхолтой байснаа дунд ангид ороход хүндрээд ирэхэд сонирхолгүй болж байна. Иймд яаж сонирхлыг нь бууруулахгүйгээр байлгах вэ?

Байгалийн шинжлэлийн сурах бичигт дүүжингийн урт, хазайлгах зай, ачааны жин зэргээс хугацаа хамаарах хамаарлыг судлахаар бичигдсэн байгаа. Би эдгээрээс өнцөг нь чухал гэж үзсэн.

Алдаа гаргасан хүүхдийг зориуд самбарт гаргаж бусдаар нь түүний алдааг олуулахыг

хичээсэн. 5-р анги бол өөрийнхөөрөө бодох шатандаа байгаа хүүхдүүд юм.

Ийм насны хүүхдүүд байгалийн шинжлэл чухал гэвэл сонирхоод явах, гоё юм биш байна гэж бодвол хаяхад бэлэн тийм сэтгэхүйн шатандаа байдаг. Хүүхдүүдээр туршилт хийлгэхэд гарсан үр дүнгээ яриад шалтгааныг тайлбарлаж чаддаггүй. Иймд ажиглах туршилт хийлгэж байгаа юм.

Асуулт, хариултууд

Асуулт: Дунд сургуульд туршилтаас гарсан зүйлээ үр дүн гэдэг шүү дээ. Гэтэл та судлах зүйлээ үр дүн гэж хэлээд байх юм. Энэ чинь зөрчилд хүргэнэ шүү дээ.

Хариулт: Би 4-р ангиас ийм хэллэг хэрэглэж сургасан. Үг хэллэгээ тохируулах хэрэгтэйг ойлгож байна. Манай хүүхдүүд ингэж хэлээд дассан байгаа.

Үг хэллэгний зөв бурууг ярих гэхээр цаг сунжирдаг. Энэ чухал биш гэж үздэг. **Хэлээд өгчих нь хамгийн амархан арга боловч, би ажиглах туршилт хийлгэх аргыг сонгож авсан.**

Асуулт: Та энэ хичээлийн туршилтаар юу хүссэн юм бэ? Хугацаа дүүжингийн уртаас хамаарах хамаарал хамгийн амархан. Гэтэл та хэцүүг нь сонгож авсан байна. Би юу ч ойлгосонгүй.

Асуулт: Асуулт тавьж байгаа арга чинь авцалдахгүй байна шүү дээ.

Асуулт: Самбарт ач холбогдолгүй зүйл их бичиж байгаа юм биш үү.

Хариулт: Би хичээлээрээ ийм хариултыг хүссэн. Зорилгоо биелүүлсэн хичээл болсон. Өнцөг өөрчлөх нь чухал биш гэсэн санаанд хүргэхийг хичээсэн. Тэр үр дүндээ хүрсэн. Математикт график, функц үздэг боловч энэ нь байгаль шинжлэлтэй зохицдоггүй.

Асуулт: Хүүхдийн санал дагаад дэлгэрүүлээд яваад байвал утга учраа алдахгүй юм уу?

Асуулт: Хүснэгтээр үр дүнг гаргасан. Хүүхэд учрыг нь мэдье гэсэн юм уу. Ингэж яриад заагаад байгаа чинь хүүхдийн сонирхол буурч байна гэж өөрийн чинь ярьсаныг гэрчлээд байгаа юм биш үү.

Хариулт: Манай хүүхдүүд намайг ингэж ярихаар одоо ингэж асуух гэж байна ийм юм шаардах гэж байна гэж ойлгодог болсон байдаг.

Аль болох өөрсдөөр нь сэтгүүлэхийг хичээдэг. Өөрөө буруу бодсон бол алдаагаа олохыг хичээж бусдын яриаг чагнадаг болдог. Системтэй сэтгэж сурахад нь анхаардаг.

Асуулт: Тийм л юм бол олон талаас нь (урт, масс, ..-аас хамаарах зүй тогтол гээд л) судлуулаад хөгжүүлээд байж болоогүй юм уу? Яагаад гээд байхаар бага насны хүүхэд цэгцтэй мэдлэг олж авч чаддаггүй шүү дээ.

Асуулт: Юу мэдмээр байна гээд хийлгэж болоогүй юм уу? Ингээд шахаад эхлэхээр сонирхол нь буурах юм биш үү. Хэт хүнд байгаа юм биш үү.

Асуулт: Байгалийн ухааныг хэлээд байгаа хамтарч ажиллах, ажиглах гэх мэт зүйлийнхээ зэвсэг болгоод мөн чанараас нь холдуулаад байгаа юм биш үү.

Хариулт: Би ч гэсэн хэдэн жилийн өмнө ингэж боддог байсан. Бага дунд хоёрыг холбох нь чухал байгаа юм. Сонирхолтой туршлагыг, сонирхолгүй туршлагатай нь хамт чирч явдаг.

Асуулт: Амьдралын жишээг олох, тайлбарлах нь онолтой таарахгүй байх тал олонтаа гардаг шүү дээ.

Асуулт: Таны бага ангийн БШ хичээлийг дунд ангитай холбохын тулд ингэж зааж байгаа гэвэл би санал нийлэхгүй байна. Бага ангийн БШ нь өөрийн гэсэн өнгө төрхтэй байх ёстой биш үү.

Хариулт: Бага ангийн хүүхдүүд туршилт хийх дуртай гэж хариулдаг.

Би өөрийн арга барилаа өөрчлөхгүй ээ. Үүнийгээ зөв гэж үзэж байна. Та бүхнийг манай хичээлд оролцож санал бодлоо солилцсонд баярлалаа.

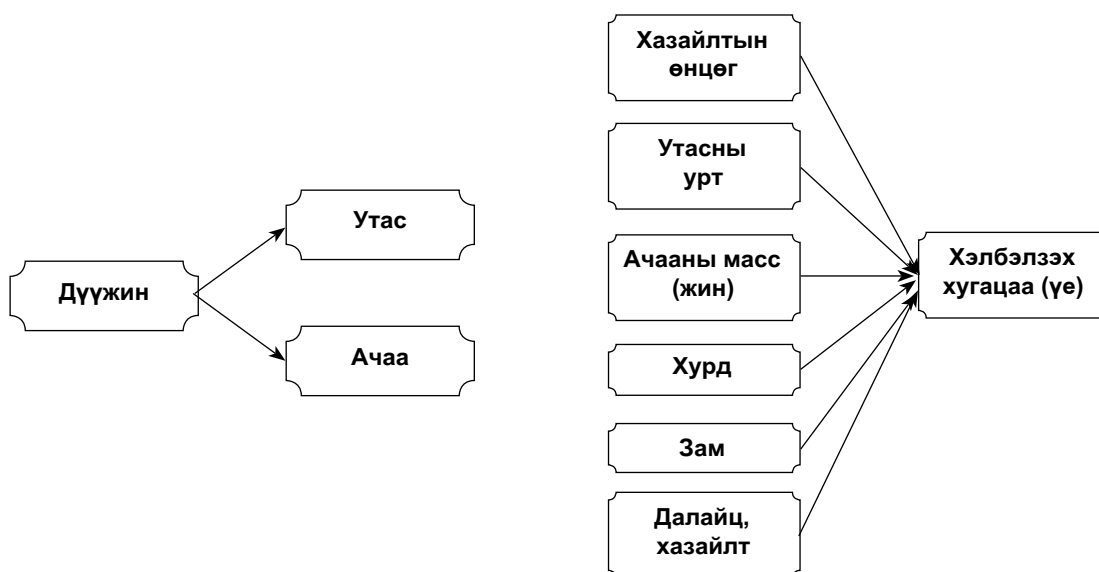
Ажиглалт хийсэн судлаач миний өөрийн сэтгэгдэл:

Багш хичээлдээ их бэлтгэл хийж, хүүхэд нэг бүрт судалгаа хийж ажилладаг юм байна.

Хичээлийн хувьд санал хэлээд байгаа багш нарын саналаас заримыг нь анхаарахад илүүдэхгүй.

Зарим мушгиж асуусан асуултыг нь дагавал бүх сайн зүйлээсээ татгалзахад хүрнэ. Жишээлбэл, амьдралын жишээ онолтой таардаггүй гэсэн санал хэлсэн. Үүнийг дагавал хэзээ ч амьдралын жишээ татаж болохгүй гэсэн үг болно. Иймд физик амьдралд байхгүй хийсвэр тал руугаа чиглэх болно.

Туршилтын схемийг дараах хэлбэрээр хийсэн бол илүү ойлгомжтой, цэгцтэй болох байсан байж магадгүй.



Бага ангийн байгаль шинжлэл өөрийн өнгөтэй байх ёстой. Дунд ангид зориулагдах ёсгүй гэсэн. Үнээн. Өөрийн онцлогтой байх ёстой. Гэхдээ уялдаагаа орхиж болохгүй.

Ийм хэлэлцүүлэг манайд чухал хэрэгтэй юм.

Тэмдэглэл хөтөлсөн М.Ганбат

ХАВСРАЛТ

Хавсралт №1

Зайны суурь хийцгээ

Бид зайндаа суурь хийхдээ дараах аван алхмаар хийнэ. Хэрэв олон зай хэрэгтэй бол тус тусад нь хийгээд хооронд холбоорой. Энэ бол зайны суурь хийх хамгийн энгийн арга юм.

Хэрэгтэй материалууд

Батарей

Нимгэн цаас (ариун цэврийн цаас байж болно)

2 ширхэг хадаас

Скоч

2 резин боолт

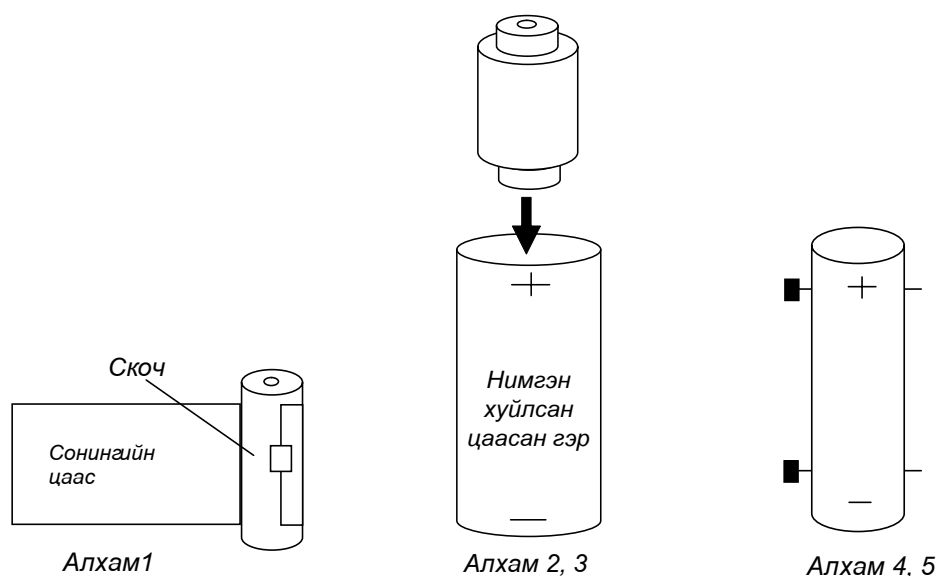
2 ширхэг мөнгөн цаас

2 ширхэг дамжуулагч утас

Сонингийн урт цаас

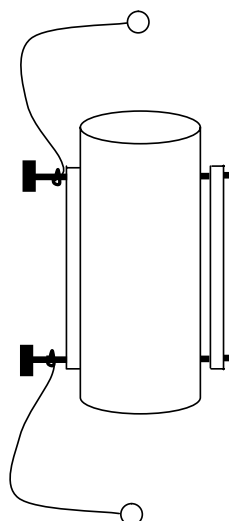
Хийх дараалал

1. Цаасан хоолойн хэмжээнд тохирох хүртэл батарейны эргэн тойрон сонингийн цаасаар ороогоорой. Магадгүй таньд тэр хэсэгт цаасаа тогтоож байхын тулд скоч хэрэгтэй болно. Батарейн хоёр төгсгөлд цаас илүү гаргаж болохгүй.



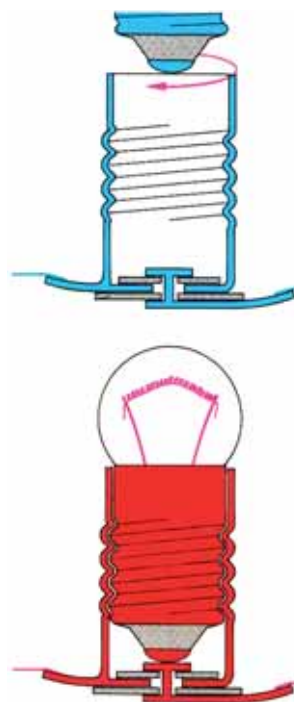
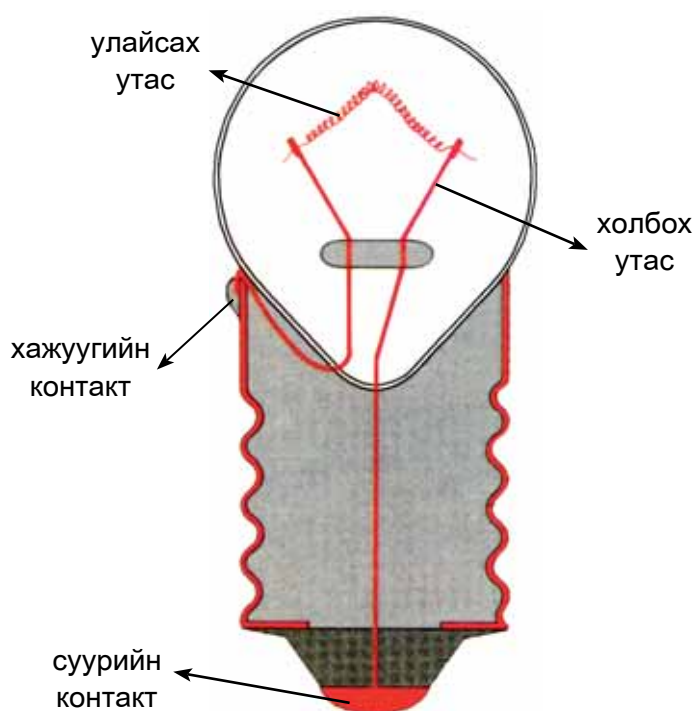
2. Хоолойн төв хэсэгт ороосон батарейг тавьж байрлуул.
3. Ороосон батарей дээр + ба – туйлыг тэмдэглэ.
4. Нимгэн тугалган цааснаас хэсгийг аваад базаад батарейн үзүүр хоолойд хийж байрлуул.
5. Мөнгөн цаасанд хаалт болохуйцаар хоолойг хадаасаар болгоомжтой тогтоох. Хэрэв нүхнүүд хийх шаардлагатай бол харандааны үзүүр ашигла.

6. 4 ба 5 алхамыг давтаад уруугаа харсан хоолойг эргүүлж тавь. Ижил зүгт хоолойн гадна талд хадаасны аль аль тал нь цухуйж гарч ирнэ.
7. Хоёр хадаасанд резинийг байрлуулж бэхлээрэй. Энэ нь резин тууз нь хадаас тус бүрийг нь хооронд нь сайн шахаж өгөхийн тулд хангалттай бариу чанга байх ёстой юм.
8. Хадаас бүрийн эргэн тойронд нэг дамжуулагч утас ороож тогтооно [14].



Хавсралт №2

Чийдэнгийн бүтэц



Цахилгаан хэлхээ сэдвээр сурагчдын өмнөх төсөөллийн талаар хийсэн судалгааны дүнгээс

Цахилгаан бүлгийн хувьд хамгийн гол бүлэг сэдэв нь цахилгаан гүйдлийн хэлхээ юм. Сурагчид энэ бүлгийг үзэхдээ дуртай байдгаас гадна багш нар энэ сэдвийг хүүхдүүдэд ойлгуулахад хялбар гэж үздэг. Гэвч судалгаанаас харахад сурагчид энэ талаар маш буруу төсөөлөлтэй байдаг төдийгүй тэр төсөөлөл нь хичээл орсны дараа ч нэг их өөрчлөгдөөгүй байдаг болохоор цахилгаан гүйдлийн хэлхээ, тэнд явагдаж буй процесс, тэдгээрийг илэрхийлж буй гол ухагдахуунуудыг зөв ухаарах нь тийм ч амар зүйл биш байдаг.

Хүүхдүүдийн өдөр тутмын амьдралаас олж авсан буруу төсөөлөл нь концепцийн өөрчлөлтөнд орж зөвшөөрч болохуйц төсөөллөөр солигдож, зөрчлөөс эерэг өгөөж бий болох процесс маш бэрхшээлтэй явагддаг, зарим үед биелдэггүй гэж конструктивизмын онол сургадаг. Олон тооны судалгааны үр дүн суралцагчдын хувьд байнга үйлчилж хичээлээр бүрэлдэн бий болох ёстой өөрчлөлтийнх нь эсрэг нөлөөлж байдаг бүтэц байдгийг нотолж байна.

Альтернатив концепц, мисс концепц гэдгийг өмнөх төсөөлөл, амьдралаас олж авсан төсөөлөл гэж утгачилан хэрэглэж ирлээ. Өмнөх төсөөлөл гэдэг нь харьцангуй ойлголт юм. Тухайн суралцагч физикийн хичээл үзэхээсээ өмнө амьдралын практикаар олж авсан элдэв буруу төсөөлөлтэй байдаг. Энэ утгаар өмнөх төсөөлөл гэдэг нь яв цав тохирно. Харин физикийн хичээл үзсэний дараах тухайн физик ойлголтын талаарх төсөөллийг юу гэж нэрлэх вэ? гэдэг асуудал урган гарч болох юм. Үүнийг ч гэсэн тухайн асуудлыг шийдэхийн өмнөх урьдчилсан төсөөлөл гэсэн утгаар өмнөх төсөөлөл гэж ойлгож болно. Эсвэл тухайн асуудлын талаарх төсөөлөл нь ийм бүтэцтэй байна гэж ч үзэж болох юм.

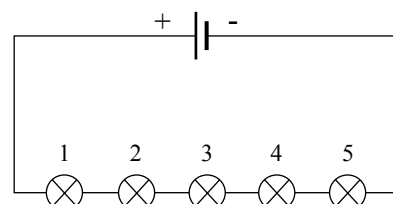
Бид энэ удаа цахилгаан гүйдэл, хүчдэл сэдвээр суралцагчдын төсөөлөл ямар байгааг физикийн хуучин хөтөлбөрөөр сургалтанд хамрагдсан сурагчдын хувьд судалсан судалгааны материал дээр түшиглэж танилцуулъя. Судалгаанд физикийн нийслэлийн 20 гаруй сургуулийн сурагчид хамрагдсан юм [12].

Даалгавар 1: Аль чийдэн тод асах вэ?

Батарейд ижилхэн 5 чийдэнг зурагт үзүүлснээр холбожээ.

1/А. Аль чийдэн хамгийн тод асах вэ? Яагаад?

Хариултаа бичнэ үү?



Аль чийдэн тод асах вэ?	VIII анги (хариулсан 116)	IX анги (хариулсан 147)
Бүгд ижилхэн (зөв)	65 (56 %)	79 (54 %)
1-р чийдэн	33 (28 %)	47 (32 %)
3-р чийдэн	7 (6 %)	3 (2 %)
5-р чийдэн	8 (7 %)	8 (5 %)
1 ба 5-р чийдэн	2 (2 %)	10 (7 %)
Бусад	1 (1%)	0 (0 %)

Хариултын байдлаас үзэхэд VIII ба IX ангийн сурагчдын хооронд онцын ялгаа ажиглагдахгүй байна. Чийдэнгүүд ижилхэн асна гэсэн сурагчид чийдэнгүүд цуваа холболттой, гүйдлийн хүч, эсвэл хүчдэл ижил байгаагаас гэж хариулжээ. Аль нэг чийдэн

тод асна гэж үзэж байгаа сурагчдын дийлэнх нь (76%) 1-р чийдэн тод асна гэжээ. Үүний шалтгааныг тайлбарлахдаа 1-р чийдэн хамгийн эхэнд байрлаж байгаа учир түрүүлж гүйдэл ирнэ, батарейн нэмэх туйлд ойр, эсэргүүцэл их учирна, түрүүлж гүйдэлд өртөгдөнө гэх мэтээр хариулжээ. 5-р чийдэн тод асна гэсэн хүүхдүүд сөрөг туйлд ойр учир гүйдэлд түрүүлж өртөгдөнө, электрон түрүүлж ирнэ, хамгийн сүүлд байрлах учир гэх мэтээр хариулжээ. Ийнхүү аль нэг чийдэн тод асна гэж үзэж байгаа хүүхдүүдийн 80 (хариулт өгсөн нийт сурагчдын 36%) нь батарейтэй харьцангуй чийдэнгийн байрлалаар нь фронт, дунд тал, ар тал гэсэн утгаар ойлгож байв.

1/Б. Хэрэв 1-р чийдэнг бусдаас бага эсэргүүцэлтэй чийдэнгээр соливол чийдэнгүүдийн аль нь тод асах вэ? Яагаад? Хариултаа бичнэ үү?

.....

Энэ нь 1/А асуултын хариултыг давхар нягтлан тодруулах зорилготой юм. 1/Б асуултанд 37 (хариулт өгсөн нийт сурагчдын 21%) сурагч 2-5 чийдэн тод асна гэж хариулснаар зөв хариултын хувь эрс буурчээ. 12 сурагч чийдэнгүүд цуваа холболттой учраас эсэргүүцлийн хэмжээнээс үл хамааран чийдэнгүүд ижилхэн гэрэлтэнэ гэсэн бол, 1-р чийдэн 71 (27%), 2-р чийдэн 33 (19%), 5-р чийдэн тод асна гэж 13 (7%) сурагч хариулжээ. 1, 2, 5-р чийдэнгийн аль нэгийг тод асна гэсэн хариултын шалтгааныг авч үзэхэд 30% нь чийдэнгийн байрлалтай (sequential reasoning) холбож, 34% нь гүйдэл эсэргүүцэлтэй урвуу хамааралтай учир 1-р чийдэнгээр гүйх гүйдэл ихсэнэ, хүчдэл эсэргүүцлээс урвуу хамаарах учир 1-р чийдэн дээр унах хүчдэл ихсэнэ, эсвэл 2-р чийдэн хамгийн их эсэргүүцэлтэй анхны чийдэн учир дээгүүр нь гүйх гүйдэл, унах хүчдэл ихсэнэ, багасана гэх мэтээр локал концепц баримталж байв. Хэлхээний холболтын тухайн нөхцөл байдлыг харгалзахгүйгээр томьёонд түшиглэж буруу ташаа хариулт өгөх “томьёон” төсөөлөл манай сурагчдад гадаадын сурагчдаас харьцангуй илүү байна.

Хэлхээний хэсгийн Омын хуулиас эсэргүүцлээр гүйх гүйдлийн хүч хүчдэл шууд пропорционал гэж сургадаг. Гэвч хэлхээний хэсгийн Омын хуульд түшиглэж цахилгаан хэлхээг бүхэлд нь авч үзэх нь хэлхээний тогтолцоот шинжийг үгүйсгэж, тодорхой элементийн шинжээр хэлхээний бүхлийн шинжийг илэрхийлэх гэсэн оролдлого болдог. Тухайлбал, цахилгаан холбогч утсаар хэдий хэмжээний гүйдэл гүйх нь холбогч утасны эсэргүүцэл ба түүн дээр унах хүчдэлээс биш, харин хэлхээний бусад элементийн эсэргүүцлээс, мөн хэлхээнд бүхэлд нь өгөх хүчдэлээс хамаардаг билээ. Өөрөөр хэлбэл тухайн элементээр гүйх гүйдлийн хүч ямар байх нь өөрөөс нь болон бусдаас хамаат байдаг гэсэн үг.

Даалгавар 2. Хүчдэл яаж хувиарлагдах вэ?

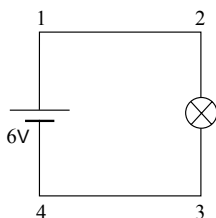
1. Өгөгдсөн хэлхээний, тоогоор дугаарласан цэгүүдийн хоорондох хүчдэлийг ол. Үүнд:

1 ба 2 цэг: ... В

2 ба 3 цэг: ... В

3 ба 4 цэг: ... В

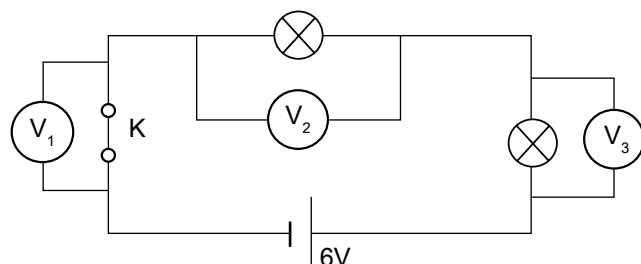
4 ба 1 цэг: ... В



Сурагчдын хариултаас үзэхэд $U_{12} = 0$, $U_{23} = 6$ В, $U_{34} = 0$, $U_{41} = 6$ В гэсэн зөв хариулт 26 (8%) байна. Харин хэлхээний бүх хэсэг дээр ижилхэн 6 В хүчдэл унана гэж 111 (34%) сурагч хариулсан нь хүчдэл гүйдэлтэй адилхан хэлхээний хэсэг бүр дээр ижилхэн гэдэг ойлголт элбэг байдгийг харуулж байна.

Даалгавар 3. Хүчдэл хэрхэн хувиарлагдах вэ?

Хэлхээнд залгасан гурван идеал вольтметрийн заалтыг олж зураасны оронд бичнэ үү. Чийдэнгүүд ижилхэн гэж үз. Зураг дээр К түлхүүр.



V_1 - ийн заалт: . . . В

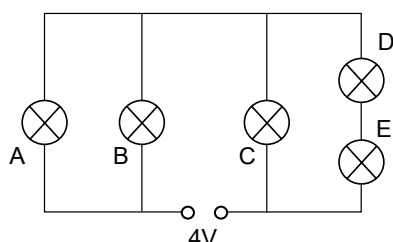
V_2 - ийн заалт: . . . В

V_3 - ийн заалт: . . . В

Энэ асуулт нь өмнөх даалгаврын хариултыг давхар хянахад чиглэсэн. 2-р даалгаврын 1 ба 2 цэгийн хоорондох хүчдэлийг 6 В гэж хариулсан 124 (61%) сурагчийн 74 (60%) нь 4-р даалгаварт К түлхүүр дээр 6 В хүчдэл унана гэж хариулжээ. Хариултын байдлаас үзэхэд батарейн хүчдэл 6 В бол хэлхээний бүх хэсэгт 6 В хүчдэлтэй байна (хүчдэл нь өөрчлөгдөхгүйгээр тардаг), эсвэл түлхүүр дээгүүр 6 В чигээрээ дамжаад хоёр чийдэн дээр ижилхэн 3 В, 3 В болж хуваагдана, эсвэл хэлхээний гурван хэсэг дээр тэнцүү 2 В-оор хуваагдана гэсэн төсөөлөл давамгайлж зөв хариулт дөнгөж 9%-ийг эзэлж буй нь хүчдэл бол дамждаг, урсдаг, хадгалагддаг гэсэн ташаа төсөөлөл элбэг байдгийг харуулж байна.

Даалгавар 4. Зэрэгцээ юу, цуваа юу?

Зурагт ижилхэн 5 чийдэнг хэлхээнд холбожээ. В ба С чийдэнгийн аль нь тод асах вэ? Зөв гэсэн хариултын өмнөх үсгийг дугуйлж шалтгааныг тайлбарлана уу.



а. В ба С чийдэнгийн гэрэлтэлт адилхан.

б. В чийдэн С чийдэнгээс тод асна.

в. С чийдэн В чийдэнгээс тод асна.

Учир нь: _____

4-р даалгаврыг 54 (19%) сурагч С чийдэн тод асна гэж зөв хариулсан ба дөнгөж 31 (11%) сурагч нь С чийдэн тод асах шалтгааныг бүрэн гүйцэд зөв тайлбарласан байна.

Сурагчид яагаад хэлхээний талаар буруу төсөөлөлтэй байна вэ? Энэ нь сургалтын явцад шинжлэх ухааны ухагдахууныг ахуй амьдралаас олж авсан шинжлэх ухааны бус төсөөллөөс ялгаж төлөвшүүлэх үйл хийгдэхгүй байгаатай холбоотой гэж үзэж байна. Цахилгаан хэлхээ бол өөртөө зохицсон (самосогласованный) бүхэл бүтэн систем байдаг. Иймд хэлхээг тогтолцоонд авч үзэхгүйгээр аль нэг салангид шинж чанарын талаас нь юмс төвт арга судлалын үүднээс асуудалд хандвал энэ байдлаас гарч чадахгүй хүрнэ гэж манай ахмад багш, судлаачид зөвлөж байна. Бид профессор У.Доедын боловсруулсан тогтолцооны аргаар бодлого бодох арга зүйг физикийн бодлогыг бодоход, өргөн утгаар нь физик асуудлыг шийдэхэд буулган хэрэглэж нийтлэг шинжтэй болохыг олж тогтоосон юм.

Тогтолцооны аргаар бодлого бодох арга зүйг цахилгаан хэлхээний бодлогын жишээгээр танилцуулъя. Үүнд:

1. Тогтолцоог ялгаж, тогтолцооны элементүүдэд хуваах.
2. Параметр ялгах (зураг зурах, тэмдэглэгээ хийх, гол хэмжигдэхүүнүүдийг ялгах).
3. Элемент бүрийн хувьд хөндлөн холбоог тогтоох (Элемент бүрийн хувьд

гүйдлийн хүч, хүчдэл, эсэргүүцэл, чадал гэх мэт хэмжигдэхүүний хооронд холбоо тогтоох)

4. Элементүүдийн хоорондох уялдаа холбоог таньж, босоо холбоос тогтоох
5. Асуудлыг шийдвэрлэх

Сурагчдын хариултыг тогтолцооны аргын үүднээс өмнөх төсөөлөл нь ямар байгааг судалж үзэхэд дараах хувилбарууд зонхилж байна.

Чийдэнгийн холболтыг таних, бүлэглэх талаар: В ба С чийдэнг зэрэгцээ холболттой, тэжээл үүсгэгчид хамгийн ойр оршино, тэжээл үүсгэгчид шууд зэрэгцээгээр (эсвэл цуваагаар) холбогдсон гэж үзэж байгаагийн дээр тэжээл үүсгэгчийн зүүн баруун талд олон цөөн чийдэн байна гэж үзэх хандлага нилээд байна. Энэ нь хүн хамгийн эхлээд гадаад үзэгдэх байдлыг нь эхэлж тусгадгаас үүдэлтэй билээ.

Түүнчлэн А ба В чийдэнг цуваа холболттой, С ба DE чийдэнг цуваа холбогдсон 3 чийдэн гэх юм уу А ба DE цуваа, В ба С цуваа холболттой гэж үзэх хандлага ч тохиолдож байна. Энэ байдал нь манай сургалтын практикт эсэргүүцлийн холболтыг геометр байрлалаас нь ялган таних чадварыг эзэмшүүлэх дасгал дутагдаж байгааг харуулж байна.

Параметр ялгах, хөндлөн холбоос тогтоох талаар: Чийдэнг илэрхийлэх параметрт чийдэнгийн тоо, байрлал, ижилхэн гэсэн өнгөц гадаад шинжийг авах хандлага элбэг байна. Эсэргүүцэл, гүйдлийн хүч, хүчдэлийн мөн чанарыг өөр хооронд нь ялгахгүй байдал элбэг байна. Тухайлбал, хүчдэлийн хувьд: чийдэнгээс чийдэнд дамжихад хүчдэл хэрэглэгдэж хорогдоно, зэрэгцээ учир бүх чийдэнд адилхан 4 В хүчдэл унана гэх юмуу, эсвэл хүчдэл батарейнаас хоёр тийш 2 В, 2В -оор салаална, олон чийдэнд их хүчдэл унана, хүчдэл зангилаан дээр салаална, ойр байгаа чийдэнд их хүчдэл түрүүлж очно гэж үздэг альтернатив байна. Гүйдлийн хүчний хувьд: чийдэн ижил бол гүйдэл ижилхэн, олон чийдэн асаахад их гүйдэл хэрэгтэй, В ба С чийдэн батарейд ойр орших учир тэдгээрээр их гүйдэл гүйнэ, түрүүлж очно, гүйдэл чийдэнгийн тооноос хамаарч салаална, батарейнаас хоёр тийш гүйдэл гүйнэ, В чийдэн батарейд илүү ойр гэх мэт альтернатив ажиглагдаж байна. Эсэргүүцлийн хувьд: Ижил эсэргүүцэлтэй чийдэнгүүдээс (энд чийдэнгийн эсэргүүцэл температураас хамаарах хамаарлыг дурьдаагүй) батарейд ойрхон байрласан чийдэнд, мөн дангаараа байгаа чийдэнд их эсэргүүцэл учирна гэж үздэг байна. Энэ нь тогтмол эсэргүүцлийг процессын параметр гэж үзээд хувьсана гэсэн төсөөллөөс урган гардаг бололтой.

Хөндлөн босоо холбоосыг ашиглаж асуудал шийдвэрлэх талаар: Элементийн шинж, эсвэл хөндлөн босоо холбооны аль нэг өрөөсгөл шинжээр нь системийн тухай, элементийн тухай дүгнэлт хийх хандлага (90%) давамгайлж байна. Хэрэв асуудлыг (тухайлбал цахилгаан хэлхээг) бүхлийн үүднээс тогтолцоонд нь авч үзвэл энэ дутагдал багасгах бололцоотой гэж үзэж байна.

Даалгавар 5. Гүйдлийн хүч хэрэглэгдэж хорогдох уу?

Бид зарим хөргөгч, плиткийг тог иддэг, манайх энэ сард цахилгаан их хэрэглэжээ гэх мэтээр ярьдаг. Физикийн хувьд энэ юу гэсэн үг вэ?

Энэ асуултанд судалгаанд оролцсон сурагчдын 121 (43%) нь гүйдэл, 42 (15%) нь хүчдэл, 58 (20%) нь энерги юмуу чадал хэрэглэнэ гэж хариулжээ. Эндээс цахилгаан гүйдэл, гүйдлийн хүчийг хэрэглээний усны нэг адил хэрэглэгддэг [11], цахилгаан хэрэглэгчийг дайран өнгөрөхдөө хэмжээ нь багасдаг гэсэн ойлголт түгээмэл байна.

Энэ нь ахуй амьдралаас олж авсан өмнөх төсөөллийг шинжлэх ухааны ойлголтоор солиход (conceptual change) сургалтын уламжлалт арга хүчин мөхөсдөнө гэдгийг харуулж байна.

Даалгавар 7. Батарей гүйдэл агуулах уу?

Дэлгүүрээс худалдаж авсан шинэ батарей тодорхой хэмжээний цахилгаан гүйдэл агуулна гэвэл та юу гэж хариулах вэ? Зөв гэсэн хариултаа дугуйлна уу.

а. тийм

б. үгүй

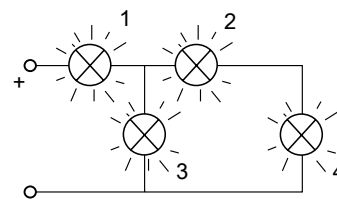
в. мэдэхгүй

	7 анги			8 анги			9 анги		
	тийм	үгүй	мэдэхгүй	тийм	үгүй	мэдэхгүй	тийм	үгүй	мэдэхгүй
Ердийн	117 (67 %)	47 (27 %)	10 (6 %)	57 (61 %)	26 (28 %)	10 (11 %)	40 (48 %)	39 (46 %)	5 (6 %)
Олимпиадад оролцдог сурагчид	12 (39 %)	14 (45 %)	5 (16 %)	45 (34 %)	80 (61 %)	6 (5 %)	41 (27%)	106 (71 %)	3 (2 %)

Эндээс харахад суралцагчдын цахилгааны суурь асуудлаарх өмнөх төсөөлөл ангиас, олимпиадад оролцдог эсэхээс бага зэрэг хамаарч байна.

Даалгавар 8. Зурагт үзүүлсэн чийдэнгүүд ямар холболттой байна вэ?

Сурагчдын хариултаас үзэхэд 2 4 (2 ба 4) эсэргүүцлийг цуваа, тэдгээр нь 3-тай зэрэгцээ, нийлээд 1-тэй цуваа гэж зөв таньсан 51 (36%) сурагч байна. 1 2; 1 3; 2 3 цуваа, эсвэл 1 нь 2 3-тай (1, 23) цуваа гэж геометрийн үүднээс 56 (40%) сурагч үзжээ. Мөн 3 2; 3 4 ба 1 3 эсэргүүцлүүдийг зэрэгцээ гэж үздэг ажээ.



Эндээс үзэхэд цуваа холболтын шалгуур биелж байгаа эсэхээс нь үл хамааруулан нэг утасны дагуу байрлаж байгаа дараалсан байрлалтай чийдэнг цуваа холболттой гэж үздэг, зэрэгцээ холболтын шалгуурыг харгалзахгүйгээр зэрэгцсэн байрлалтай чийдэнг зэрэгцээ холболттой гэж үздэг үзэл нилээд байдаг байна. Ийм байр суурийг асуудалд геометр үүднээс хандах гэдэг.

Хэлхээний салаалсан хэсгийн зөвхөн нэг зангилааг харснаар, эсвэл гүйдэл салаалж байна гэсэн ганц шалгуураар зэрэгцээ гэж үздэг локаль үзэл баримтлал нилээд байна. Жишээлбэл, зургийн 1 3; 3 2-ийг тус тус зэрэгцээ гэх мэт. Энэ нь цэвэр ахуйн геометр төсөөллөөс физик төсөөлөл рүү шилжиж байгаа геометр-локаль шинжтэй завсрын шатлал юм. Үүнийг хөгжүүлэхэд тогтолцооны үүднээс хандах хандлага чухал үүрэгтэй. Асуудалд тогтолцоонд нь авч үзэх хандлага төлөвшүүлэх дасгалууд дутагдаж байдаг ажээ. Сэтгэлгээний суурь тавигдаагүй байхад нь үйлийн алхмуудыг алгасаж ерөнхий эсэргүүцэл олох тооцоот бодлого бодуулдаг зуршил бидэнд байдаг бололтой. Энд шаардлагатай зарим дасгалыг сурах бичгийг дагалдсан бодлого дасгалын хураамжаас үзээрэй.

Даалгавар 9. Чийдэн ба цахилгаан гүйдэл

Батарейд чийдэн холбож асаагаад чийдэнгээр гүйж байгаа цахилгаан гүйдлийн талаарх сурагчдын бодлыг сонирхсон юм. Д.Батболд багшийн хийсэн энэ судалгаанд 7-10 ангийн 477 сурагч хамрагджээ.

- Батарейн хоёр туйлаас хоёр гүйдэл урсаж ирээд чийдэн дээр ирж уулзаад түүнийг асаадаг 288 (61%)
- Цахилгаан гүйдэл батареинаас урсаж ирээд чийдэн дээр хэрэглэгдээд, хэрэглэгдээгүй үлдсэн нь батарей руу буцаад урсдаг 146 (31%) гэж хариулжээ. Бид ондоогоор заагаад байхад хүүхэд ингэж л аваад байдаг байна.

Хэлхээний холболтын талаар өгөх дидактик зөвлөмж

Цуваа зэрэгцээ холболтын талаарх сурагчдын хариултыг түүвэрлэж нэгтгэе.

Хүүхдүүд цуваа холболтыг яаж таньдаг вэ?

- Нэг шулууны дагуу цувж байрласан бол цуваа,
- Нэг чийдэнгийн эхлэл нөгөө чийдэнгийн төгсгөлтэй холбогдсон бол цуваа,
- Гүйдэл ижилхэн бол цуваа
- Нэг чийдэнг салгахад нөгөө нь унтарч байвал цуваа
- Зэрэгцээ биш бол цуваа гэдэг байна.

Тэгвэл зэрэгцээ холболтыг хэрхэн таньдаг вэ?

- Зэрэгцээ байрлалтай бол зэрэгцээ,
- Чийдэнгийн эхлэлүүд нь холбоотой, мөн төгсгөлүүд нь холбоотой бол зэрэгцээ
- Гүйдэл салаалсан бол зэрэгцээ
- Нэг чийдэнг салгахад нөгөө унтрахгүй бол зэрэгцээ
- Ижил хүчдэл унаж байвал зэрэгцээ
- Цуваа биш бол зэрэгцээ гэж үздэг байна.

Эндээс харахад хүүхдүүд эсэргүүцлийн цуваа, зэрэгцээ гэсэн хоёрхон холболт байдаг гэж ойлгодог, бид ч тэгж ойлгогдохоор заадаг, сурах бичгүүд ч тэгж бичиж байна. Анхан шатанд тэгж зааж болно л доо. Гэхдээ том ангид орохдоо ч энэ хэвээрээ үлдэж болохгүй санагдана.

Дээрх 8-р даалгаврыг дахин нэг харая. 1-р чийдэнг салгавал бусад нь унтарна. Тэгэхээр 1 ба 3 цуваа, мөн 1, 2, 4-р чийдэн цуваа гэж хүүхэд ойлгох нь түмэн зөв. Бид цуваа бол нэг чийдэн шатвал бусад нь унтардаг гэж заасан, туршлага хийж үзүүлсэн. Одоо 3-р чийдэнг салгая, 1, 2, 4-р чийдэн унтарсангүй. Багш зэрэгцээ холбосон бол бусад нь унтардаггүй гэж заасан. Тэгэхээр 3 нь эдгээртэй зэрэгцээ байна гэж хүүхэд бодно. Тэгэхээр нэг чийдэнг салгахад бусад чийдэн асах, унтрах нь холболтыг таних шалгуур биш байна. Энэ нь өрөөсгөл шинжийг гол зүйл мэтээр зааж болохгүйг бидэнд сануулж байна.

Эндээс дүгнэхэд зарим багш нарын мэдлэгийн бүтэц сурагчдынхтай зарим талаар төстэй байгаа, мөн баримталж ирсэн сургалтын агуулга, арга зүй, технологи маань бидний хөгжилд зарим талаар чөдөр болж байгааг нотолж байна.

Иймд юмс төвт, мэдээлэл дамжуулах аргаар явуулсан сургалтын үр дүнг мөн тийм аргын хүрээнд тавьсан асуулгаар цахилгаан хэлхээний бүхлийн шинжийн тухай төсөөллийг илрүүлж, зөв дүгнэлт хийх боломжгүй.

Хэлхээнд “холболтын” үүднээс хандах нь

Нэгтгэж системчлэх үйлдэл хийхгүйгээр элементүүдийг яаран цуваа зэрэгцээ холболтын аль нэгэнд харгалзуулахыг хүлээх хэрэгтэй. Хүн нүдэнд харагдаж байгаагаар нь эхлээд хэлхээн дэх цахилгаан элементэд (дамжуулагч, эсэргүүцэл, чийдэнг хэлж байна) анхаарлаа төвлөрүүлэх гээд байдаг. Үүнээсээ ч болоод эсэргүүцлийн цуваа зэрэгцээ холболт гэсэн хэллэг хэрэглэдэг. Кирхгоф Омоос ялгаатай нь хэлхээг систем талаас авч үзсэн байдаг. Кирхгофын аргыг хэрэглэвэл илүү хялбар аргаар холболтыг таньж болох юм. Тэр хэлхээг хүрээ, салаа, зангилаанаас тогтоно гэж загварчилсан.

Салаанууд зангилаа цэгт холбогдоно. Салаа гэж хоёр зангилааны хоорондох гүйдэл нь салаалаагүй дан утсыг хэлнэ. Нэг салаа (утас) дээр байгаа цахилгаан элементүүд (чийдэнгүүд) цуваа байрласан байх болно. Зангилаа цэг гүйдэл салбарлаж салаална. Хоёр салаа (утас)-ны үзүүрүүдийг холбосон байвал тэдгээрийг зэрэгцээ холбосон салаа гэнэ.

Зэрэгцээ холболтыг танихын тулд хоёр салаа хоёр зангилааны дунд холбогдсон эсэхийг олох хэрэгтэй. Нэг салааны дээрх элементүүдийг нэгтгэж ерөнхийлөх хэрэгтэй. Иймээс салаануудаа зөв таньж, дээрх элементүүдийг нь нэгтгэсний дараа зэрэгцээг зөв таних эхлэл тавигдана. Үүнийг нэгтгэж хэлхээний холболтонд тогтолцооны үүднээс хандах үйлийн алхмуудыг дараах байдлаар томъёолж болно. Үүнд:

- Хэлхээг салаануудын систем гэж ойлгож, хэлхээг салаануудад хуваана. Үүний тулд салаануудыг холбож байгаа зангилаа цэгүүдийг олно.
- Салаа ба зангилаа цэгүүдийг ялгаж тэмдэглэнэ.
- Нэг салаан дахь элементүүдийг нэгтгэж ерөнхийлнө. Энд ерөнхий эсэргүүцэл олохгүйгээр нэг болголоо гэж хийсвэр бодоход хангалттай.



- Зэрэгцээ холболттой салааг нэгтгэж ерөнхийлнө. Энд мөн ерөнхий эсэргүүцэл олохгүйгээр нэг болгосон гэж хийсвэр бодно. Шинэ тэмдэглэгээ хийнэ.
- Нэгтгэж гаргасан салаануудын хооронд холбоог тогтоох, ерөнхийлөх ажлыг хэлхээ ганц ерөнхий салаанд, хүрээнд хүрэх хүртэл үргэлжлүүлнэ.

Хэлхээ заавал цуваа, зэрэгцээ салаанд хуваагдах албагүй, аль нь ч биш холболт байж болно гэдгийг анхаарах хэрэгтэй. Энэ үед өөр арга хэрэглэдэг.

8-р даалгаварт Кирхгофын аргыг хэрэглэе. Хэлхээний энэ хэсэг 4 утаснаас тогтож байна. Энэ 4 утас хоёр зангилаагаа холбогджээ. Хоёр сул үзүүр нь гүйдэл үүсгэгч рүү явсан байна. Хоёр зангилааны хоорондох хоёр салаа байна. Нэг дээр нь 3-р чийдэн, нөгөө дээр нь 2 ба 4-р чийдэн байрлаж байна. 2 ба 4 нь нэг салаа дээр байрлаж байгаа учир цуваа холболттой. Тэдгээр нь нийлээд 3-р чийдэнгийн байрлаж байгаа салаатай зэрэгцээ холболттой. Эдгээрийг нийлүүлж нэг салаа болгож болно. Тэр нь 1-р чийдэнгийн салаатай цуваа байна. Хэлхээг цахилгаан деталуудынх нь үүднээс хандаж системчлэх нь юмс төвт хандлага, харин салаа зангилаанд хуваах нь систем төвт хандлага юм.

Цахилгаан гүйдлээр холболтыг таних

Зангилаа цэгт гүйдэл салаална, бас нийлнэ. Нэг салаан дээрх элементүүдээр ижил гүйдэл гүйнэ. Гүйдэл хэрэглэгч дээр хэрэглэгдэж хорогдож багасахгүй. Зангилаа цэгт орсон гарсан гүйдэл тэнцүү байна. Энэ нь цэнэг хадгалагдах хуулийн мөрдлөг юм. Гүйдэл хэрэглэгдэж хорогдвол цэнэг (тухайлбал электрон) устана гэсэн үг. Гүйдэл салаална. Эргэж нийлнэ.

Гүйдлээр холболтыг таньж бас болно. Үүний тулд гүйдэл хаанаас эхлээд хаана салаалж, хаана нийлж, эргэж ирж байгааг ажиглах хэрэгтэй. Үүний тулд:

- Эхлээд гүйдлийн явах чигийг олно. Хэлхээг ажиглаж, оролт гаралтын хоёр шонг олж авна. Эндээс эсэргүүцлийн ямар холболттой нь танигдах эхлэл тавигдана.
- Гүйдэл нь замаасаа салаалаагүй бол гүйдэл нь ижил, цуваа холболттой элементүүд байна.
- Зэрэгцээ холболттой салааны оролтын зангилаан дээр гүйдэл салаалж, гаралтын зангилаан дээр эргэж нийлдэг. Үүгээр нь зэрэгцээ холболтыг таньж болно.

Цахилгаан хүчдэлээр нь холболтыг таних

Энд хэлхээний зангилаа цэгүүд их үүрэгтэй. Нэг цэгт потенциалын тухай (цахилгаан потенциал энерги) яригдана. Хоёр цэгийн хооронд потенциалын ялгавар буюу хүчдэлийн тухай яригдана. Хүчдэлийн тухай ойлголтыг хэрхэн оруулсныг сурах бичгээс үзнэ үү. Зэрэгцээ холбогдсон салаанууд дээр унах хүчдэл ижилхэн байна. Үүгээр нь таньж болно. Харин цуваа холболтыг хүчдэлээр шууд таних хэцүү. Цуваа холбогдсон элементүүд дээр их эсэргүүцэлтэй дээр их хүчдэл, бага дээр нь бага хүчдэл унана.

Сурагчид холболтыг танихдаа хэлхээг эхлээд ойлгомжтой хялбар схемд оруулдаг байна. Ингэсний дараа элементүүдийн цуваа, зэрэгцээг таньдаг байна. Иймд эхний үед хялбар схем өгч таниулаад, дараа нь зөв танихын хэрээр аажмаар байрлалыг нь өөрчилсөн схемд шилжүүлэх дасгал хийлгэвэл сайн байж болох юм.

Цуваа, зэрэгцээ холболтыг таних нь ямар хэрэгтэй юм бэ?

Цахилгаан хэлхээтэй ажиллах үед задлан таних, эвлүүлэн нэгтгэх, багцлах, ялган таних, дэс дараатай авч үзэх гэх мэт оюуны үйлдлүүд их хийгддэг байна. Мөн ахуйн ойлголтоос шинжлэх ухааны хэлд шилжих, ойлголт төлөвшүүлэхэд их хэрэгтэй.

Цахилгаан хэлхээний туршилтыг явуулах талаар өгөх дидактик зөвлөмж

7-р ангид аль болох физик хэмжигдэхүүн, томъёог шууд өгөхөөс татгалзах хэрэгтэй. Бодит хэлхээтэй ажиллуулж туршилт хийлгэнэ. Үүнд дараах хэлбэрийн туршилтууд байж болох юм.

- Цахилгаан элементүүдийг харуулж, бариулж танилцуулна. Бодитойгоор энгийн хэлхээг угсруулна.
- Цахилгаан хэлхээний дүрсэлсэн элемент (тэжээл, түлхүүр, чийдэн)-үүдийг таних, нэрлэх, нөхцөлт тэмдэглэгээгээр солих дасгалууд хийнэ.
- Дараа нь хэлхээний үндсэн элементүүдийг холбох дасгал хийнэ. Энэ шатанд хэмжих багажийг оролцуулах хэрэггүй. Чийдэн асаж байгаа нь чухал.
- Бодитой зураг бүхий тараах материал дээр тэдгээрийг босоо юмуу хэвтээ шугамаар (утсаар) холбох дасгалыг харандаагаар хийнэ.
- Гүйдэл гүйх замыг сумаар дүрслүүлнэ. Хаагуур ороод хаашаа яваад битүүрч байгааг зурна, ярина, тайлбарлана.
- Цуваа зэрэгцээ холболтыг хийлгэнэ, таниулна, дүрслүүлнэ. зуруулна, тайлбарлуулна.
- Холболтын схемээс зарчмын схем рүү шилжүүлэх энгийн зураг зуруулна, тайлбарлуулна.
- Энд хэмжих багажийг (амперметр) үзүүлж тайлбарлаж өгч болно.
- Багш хэлхээнд өөрөө угсарч нь үзүүлнэ. Анхаарах зүйлийг хэлж өгнө. Хэлхээний янз бүрийн байрлалд залгах дасгал хийлгэнэ.
- Цуваа зэрэгцээ холболтын гүйдлийн хүчийг хэмжих байрлалд амперметрийг холбож сургана. Тайлбарлуулна.
- Амперметрийн заалтыг уншиж сургана. Энд дууриалгаж зурсан зургууд дээр амперметрийн заалтыг унших дасгал хийлгэнэ. Ийм дасгал сурах бичигт бий. Өөрөө нэмж баяжуулаарай.
- Эдгээр үйлдлүүдийг вольтметрийн хувьд давтана.

Энэ бүхэн нь цахилгаан хэлхээний элементүүдийн байрлал үүрэг хэлбэрээр нь ялгаж таних, үндсэн ойлголтыг төлөвшүүлэхэд тус болдог. Хүүхдүүд эхний үед заавал бодит схем дээр ажиллаж байсан бол сүүлдээ хийсвэр схем дээр ажиллах чадвартай болж ирдэг.

НЭР ТОМЬЁОНЫ ТАЙЛБАР

№	Нэр томьёо	Terminology	Тайлбар
1	Суралцагчийн хөгжил	Learner development	Суралцагчийн таних, бүтээх үйлийн арга барил, хандлагад гарч буй эерэг өөрчлөлт
2	Суралцагчийн хөгжлийн үнэлгээ	Learner development evaluation	Суралцагчийн үйлийн гүйцэтгэлийн төвшин ба чанараар тэдний хөгжлийг үнэлэх үнэлгээ
3	Эзэмшихүй	Acquire	Үг тэмдэг, ухагдахуун хэрэглэж харьцах суралцагчийн үйл ажиллагаа нь гадаад, хамтын, материаллаг, дэлгэрэнгүй хэлбэрээс тодорхой үе шатуудыг дамжин дотоод, хувийн, сэтгэцийн, хураангуй хэлбэрт хувирах үйл явц
4	Суралцахуй	Learning	Эзэмшихүйн зүй тогтлын дагуу суралцагчийн эрдэм мэдлэг туурвин бүтээж хөгжих танин мэдэхүйн өвөрмөц үйл
5	Багшлахуй	Teaching	Суралцахуйг дэмжих, удирдах менежментийн үйл
6	Сургалт	Training	Суралцахуй ба багшлахуйг хэрэгжүүлэх нийгмийн хэрэглүүр
7	Менежмент	Management	Тавьсан зорилгодоо хүрэхийн тулд өгөгдсөн хязгаарагдмал нөөцийг ашиглан үйлдвэрлэл, үйлчилгээний хүртээмж, чанар, бүтээмж, үр ашгийг өөрчлөх үйл ажиллагааны тухай мэдлэгийн салбар, ур чадвар, үйл явц, чиг үүрэг, удирдлагын арга зүй
8	Сургалтын менежмент	Training management	Суралцагч ба багшийн эрдэм мэдлэг, хандлага, төлөвшлийн тасралтгүй өсөлт бүхий үр дүнд хүрэхийн тулд бүхий л төрлийн нөөцүүдийг шинжлэх ухаанч арга барилаар оновчтой сонгон байршуулж, сургалтын үйл явцыг бүхэлд нь эзэмшихүйн зүй тогтолд нийцүүлэн (төлөвлөх, зохион байгуулах, түүнд оролцогч хүний нөөцийн хөгжлийг зохицуулан удирдах, манлайлах, хянах) чиг үүргүүдийн харилцан хамааралын оновчтой сонголтоор тэдний боловсролд «чанарын хувиргалт» хийх удирдлагын арга ухаан, хэрэгсэл, шинжлэх ухаанч үйл ажиллагаа
9	Арга зүй	Methodology	Аливаа үйл гүйцэтгэх багц аргын ерөнхий зарчим. Энэ зарчмыг боловсронгуй болгон хөгжүүлэх ур ухаан, онол, шинжлэх ухаан
10	Арга	Methods	Тодорхой үед харьцангуй тогтвортой нөхцөлд ашиглах хэрэгсэл. Тодорхой асуудлыг шинжлэн судлах дэс дараалсан логик алхмуудын тогтолцоо
11	Суралцагчийн суралцахуйн хөгжлийг дэмжих арга зүйн хөгжил	Learning support teaching methodology development	Суралцагчаар эрдэм мэдлэг бүтээлгэх багшлах үйлийн цогц шийдэл (дидактик шийдэл)-ийн эерэг өөрчлөлт ба түүнийг бүрэн хэрэгжүүлэх үйлийн, материаллаг, сэтгэл зүйн орчин нөхцөлийн цогц сайжралт

12	Боловсролын стандарт	Education standards	Нийгмийн хөгжил болон хувь хүний боловсролжих эрэлт хэрэгцээг хангах наад захын норматив шаардлага
13	Киррикулим	Curriculum	Боловсролын стандартын хэрэгжилт, түүний хөгжлийг хангах нийлүүлэлтийн менежментийн үйл явц
14	Суралцахуйн 4 зорилт	Four pillars of learning (Learning to ...)	Мэдэх, бүтээх, бие даан амьдрах, нийгэмшин иргэнших 4 төрлийн үйлэнд суралцах зорилт
15	Цогц чадамж	Competence	Хүний хөгжлийн төвшинг багцаар илэрхийлэх мэдлэг, чадварын цогц
16	Суралцахуйн судалгаа	Learning study	Эзэмшихүйн зүй тогтлын дагуу суралцагчийн эрдэм мэдлэг туурвин бүтээж хөгжих танин мэдэхүйн үйлийн судалгаа
17	Хичээл	Lesson	Тодорхой зорилгыг хэрэгжүүлэхээр сонгосон агуулгыг төлөвлөсөн хугацаанд суралцагчдад эзэмшүүлэх үйл ажиллагааны зохион байгуулалтын хэлбэр
18	Агуулгын нэгж	Content unit	Цогц чадамжид баримжаалан сонгосон агуулгаас тодорхой дидактик зорилтыг хэрэгжүүлэхээр эзэмшихүйн зүй тогтолд нийцүүлэн ялгасан бүтэц
19	Нэгж хичээл	Unit Lesson	Агуулгын нэгжийг эзэмших, эзэмшүүлэх үйл ажиллагааны зохион байгуулалтын хэлбэр
20	Хичээлийн нэгж	Unit of lessons	40-45 минут (төрөөс тогтоосон тодорхой хугацаа)-д ноогдох нэгж хичээлийн хэсэг
21	Хичээлийн судалгаа (Jugyo kenkyu)	Lesson study	Хичээлийн хүрээнд явагдах суралцахуй ба багшлахуйн үйлийн шүтэлцээ ба түүний менежментийн судалгаа
22	Хяналт-шинжилгээ	Monitoring	Үйл явцыг бүхэлд буюу түүний үе шатуудыг тодорхой индикатор, үзүүлэлт хэрэглэн аль болох тасралтгүй мөрдөн ажиглаж, дэлгэрэнгүй мэдээ баримт цуглуулан задлан шинжилгээ хийх үйл
23	Үнэлгээ	Evaluation	Холбогдох баримт, мэдээлэлд үндэслэн үйл явцын төлөв байдлуудын буюу тодорхой үе шатууд, мөчлөгийн үр дүнг тодорхойлох үйл

Тайлбар гаргасан: Н.Нэргүй (БСШУЯ), У.Доёд, Н.Оюунцэцэг (МУИС)

НОМ ЗҮЙ

1. Komorek, M.; Elementarisierung und Lernprozesse im Bereich deterministischen Chaos. Diss. Kiel, 1997
2. Bleichroth D., Jung K, Merzyn W. Fachdidaktik-Physik Koln 1999. II Auflage.
3. R.Duit. The Model of Educational Reconstruction. 2000. МУИС дээр физик дидактикчдад уншсан лекцээс.
4. learning from Japanese approaches to professional development: the case of lesson study // Journal of Teacher Education. 2002.
5. Glossary of Lesson Study Terms. [www. rbs.org/lesson study](http://www.rbs.org/lesson%20study)
6. Монгол улсын стандарт. Бага дунд боловсрол. Физикийн боловсрол. MNS 5420-16: 2004
7. Б.Бурмаа, М.Ганбат. Физикийн боловсролын стандартын зөвлөмж. УБ., 2003.
8. Б.Бурмаа, М.Ганбат. Физикийн хичээлийн технологийн шинэчлэл. Экимто, 2000 он.
9. Б.Бурмаа, М.Ганбат. Физик дидактик хичээлийн практикт. 1-р дэвтэр. 2006.
10. М.Ганбат, Б.Бурмаа. Элементарчилах нь хичээлд бэлтгэхийн гол асуудал болох нь. //Сургалтын менежмент. УБ., 2001. хх.59-62
11. Б.Бурмаа, Д.Батболд. Суралцагчийн өмнөх төсөөллийг судлах асуудалд //“Чанартай боловсрол-хөгжлийн баталгаа” багш нарын бага хурлын илтгэлүүдийн эмхэтгэл, УБ., 2001. хх.222-229,
12. М.Ганбат. Цахилгаан гүйдэл, хүчдэл сэдвээр суралцагчдын төсөөллийг судалсан нь. //Боловсрол судлал. 2003. 04 (217). хх.45-59.
13. Н.Нэргүй, Н.Оюунцэцэг ба бусад. Стандартад суурилсан сургалтын хөтөлбөр боловсруулах нь. УБ., 2007.
14. <http://www.galaxy.net/~k12/electric/holder.shtml>