

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

Т.Ганбаатар У.Доёд Ц.Далайжамц Э.Чойсүрэн

**СУРАХ ҮЙЛИЙН БАРИМЖААГААР
СУРАЛЦАХУЙГ ДЭМЖИХ АРГА ЗҮЙ**

Боловсролын түвшин: Суурь

Хичээл: Математик

Бүлэг сэдэв: Геометр, Функц

ЗӨВЛӨМЖ - II

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

**Улаанбаатар хот
2008 он**

DDC

510'023

Г-214

Боловсруулсан баг:

Т.Ганбаатар	<i>МУБИС-ийн багш, магистр</i>
У.Доёд	<i>МУИС-ийн багш, дэд профессор</i>
Ц.Далайжамц	<i>МУИС-ийн тэнхмийн эрхлэгч, доктор</i>
Э.Чойсүрэн	<i>МУБИС-ийн багш</i>

Зөвлөхүүд:

Хироши Такахата	<i>Токио Гакүгэй Их Сургуулийн профессор</i>
Наомичи Макинаэ	<i>Токио Гакүгэй Их сургуулийн профессор</i>

Шинжээчдийн баг:

Д. Улам-Оргих	<i>МУИС, ФЭС-ийн сургалтын албаны дарга, доктор</i>
С. Эрдэнэцэцэг	<i>МУБИС, БСС-ийн БСАД тэнхим, орлогч эрхлэгч, доктор</i>

Туршилт явуулсан:

Н.Лхагвадорж	<i>Нийслэлийн 45 дугаар сургуулийн багш</i>
Д.Сэргэлэн	<i>Нийслэлийн 97 дугаар сургуулийн багш</i>
М.Энхтуяа	<i>Нийслэлийн Сэтгэмж цогцолбор сургуулийн багш</i>
З.Адъяа	<i>Дорнод аймгийн 5 дугаар сургуулийн багш</i>
Н.Батчимэг	<i>Сэлэнгэ аймгийн 4 дүгээр сургуулийн багш</i>
Б.Оюунгэрэл	<i>Сэлэнгэ аймгийн 1 дүгээр сургуулийн багш</i>
С.Уянга	<i>Дорнод аймгийн Хан-Уул сургуулийн багш</i>
Б.Тунгалагсайхан	<i>Дорнод аймгийн Матад сумын сургуулийн багш</i>

ISBN 978-99929-0-597-2

ГАРЧИГ

ӨМНӨТГӨЛ	4
I БҮЛЭГ. ХИЧЭЭЛИЙН ШИНЭ АРГА ЗҮЙ	8
1.1. Мэдлэг бүтээлгэх арга зүйн онолын үндэс	8
1.2. «Геометр» бүлэг сэдвийн хөтөлбөр боловсруулах аргачлал, агуулгын товчоон.	17
1.3. «Геометр» бүлэг сэдвийн хөтөлбөр	29
1.4. «Функц» бүлэг сэдвийн хөтөлбөр боловсруулах аргачлал, агуулгын хураангуй	58
1.5. «Функц» бүлэг сэдвийн хөтөлбөр	62
II БҮЛЭГ.. ТУРШИЛТ СУДАЛГАА.	95
2.1. Шинэ арга зүйн туршилт судалгаа.	95
2.1.1. Геометр бүлэг сэдвийн судалгааны үр дүн.	96
2.1.2. Функц бүлэг сэдвийн судалгааны үр дүн.	99
2.2. Алдаа шинжлэх судалгаа	103
III БҮЛЭГ. МАТЕМАТИК СУРГАЛТЫН ҮНЭЛГЭЭ	107
3.1. Үнэлгээний стандартыг хэрэгжүүлэх аргачлал.	107
3.2. Туршилт хичээлийн үнэлгээ	113
3.3. Чадвар үнэлэх даалгаварын хувилбарууд	115
ХАВСРАЛТ	118
А. Суурь боловсролын алгебр, геометрин айн агуулга	118
Б. Суурь боловсролын алгебр, геометрийн айд харгалзах үнэлгээний шалгуурууд	123
Нэр томъёоны тайлбар	125
Ном зүй	126

ЖАЙКА «СУРАЛЦАГЧДЫН СУРАЛЦАХУЙГ ДЭМЖИХ АРГА ЗҮЙН ХӨГЖИЛ» ТӨСӨЛ

Төслийн багийн удирдагч Тэцүя Иши-Й

Төслийн 2 дахь жилийн зөвлөмж

2008-2009 оны хичээлийн шинэ жил эхлэхийн өмнө «Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил» төслийн хүрээнд 8 хичээл тус бүрээр боловсруулсан арга зүйн зөвлөмжийг та бүхэнд хүргүүлж байгаад маш их баяртай байна.

Өнөөдөр, Монгол улсын боловсролын салбарт цогц чадамжид суурилсан бага, дунд боловсролын стандартыг хэрэгжүүлэх, ЕБ-ыг 12 жилийн тогтолцоонд шилжүүлэх, 6 настай хүүхдийг анхлан сургуульд элсүүлэх зэрэг олон шинэчлэлүүд хийгдэж байгаа билээ. Боловсролын шинэчлэлийн зорилтыг хэрэгжүүлэхэд сургууль, багш нарт зориулсан, арга зүйн хөгжлийг дэмжих зөвлөмж шаардлагатай болж байна. Иймд тодорхой нэг сурах бичгийг дагалдсан байдлаар бус, хэрэглэж байгаа сурах бичгээс үл хамааран хүүхдийн бие даан суралцах чадварыг нь илрүүлэх хичээлийг зохион байгуулахын тулд багш юу хийх, яах вэ гэдгийг тодорхой харуулахыг зорьж эдгээр зөвлөмжийг боловсруулсан юм.

МУБИС болон МУИС-ийн багш нар, судлаачдаас бүрдсэн 8 баг зөвлөмжийн агуулга, боловсруулсан арга зүйн талаар туршигч багш нартай хамтран хэлэлцэх, Япон зөвлөх багш нараас зөвлөгөө авах, загвар 9 сургуульд хичээлийн жилийн III, IV улиралд туршилт хичээлийг хамтран зохион байгуулах, туршилтын үр дүнг тусган сайжруулах гэх мэтчилэн бүтэн нэг жилийн хүч хөдөлмөрөө шингээн энэхүү зөвлөмжийг боловсруулсан юм.

Төслийн 2 дахь жилийн зөвлөмжийн онцлог нь Улаанбаатар хотоос гадна Сэлэнгэ, Дорнод аймгийн ЕБС-ийг идэвхтэйгээр татан оролцуулж хамтран ажилласан явдал юм.

Туршилт хичээлийг хамтран зохион байгуулсан Улаанбаатар хотын 45-р сургууль, 97-р сургууль, «Сэтгэмж» цогцолбор сургуулийн хамт олон, Сэлэнгэ аймгийн 1-р сургууль, 4-р сургууль, Хушаат сумын сургуулийн хамт олон, Дорнод аймгийн 5-р сургууль, «Хан-Уул» цогцолбор сургууль, Матад сумын сургуулийн хамт олон болон аймаг, нийслэлийн БСГ-ийн арга зүйчдэд талархаснаа илэрхийлж байна. Мөн 8 ажлын хэсгийнхэн зөвлөмжийг боловсруулахын тулд нөр их хөдөлмөр зарцуулан ажилласанд талархаж байна.

Загвар 9 сургууль энэ төслөөр олж авсан туршлагаа зэргэлдээх бусад сургуулиудад дамжуулахыг хүсье.

Цаашдаа Монгол улсад энэхүү зөвлөмжийг шинэ стандарт шинэ сурах бичиг боловсруулахад хувь нэмрээ үзүүлээсэй гэж хүсч байна.

Улмаар цогц чадамжид суурилсан боловсролын стандартыг хэрэгжүүлэхэд эдгээр зөвлөмжүүд дорвитой хувь нэмэр үзүүлэх болтугай.

“АРГА ЗҮЙН ШИНЭЧЛЭЛ НЬ КЁЗАЙ-КЕНКЮ-ЭЭС ЭХЛЭЛТЭЙ”

Токио. Гакүгэй Их Сургуулийн
профессор Хироши Такахата
профессор Наомичи Макинаэ

Гурван жил хагасын хугацаанд үргэлжлэх энэхүү төсөл маань маш үр дүнтэй хэрэгжиж байна. Эхний жилийн хувьд «Жюгё Кенкю буюу хичээлийн судалгаа» хэмээх судалгааны аргад тулгуурлан Монголын боловсролын салбарт арга зүйн шинэчлэл хийхийг зорьсон бөгөөд энэ зорилго маань Япон дахь сургалтаар дамжуулан тодорхой хэмжээнд биелэлээ олсон билээ.

Хоёрдахь жил мөн ажлын хэсгүүдээс судлаачид Япон дахь сургалтанд хамрагдсан бөгөөд энэ сургалтын зорилго «Кёзай Кенкю» болон «Алдааг шинжлэх» судалгаа зэрэг судалгааны аргад суралцуулсан нь энэ жилийн ажлын нэг онцлог байлаа.

Энэхүү төслийн хамгийн гол зорилго нь «мэдлэгийг их хэмжээгээр тулгаж өгөх хэлбэрийн хуучин арга зүйг» шинэчлэх явдал юм. Ийм арга зүйн хамгийн том дутагдал нь «Кёозай буюу судлагдахууны агуулга»-ыг нэгэн хэвэнд барьдаг оршино. Багш нарын ухамсарт судлагдахуун гэдэг нь багшийн зүгээс «өөрчилж, задалж, дахин боловсруулах» боломжгүй нэгэн хэвийн зүйл байх ёстой гэсэн ойлголт давамгайлдаг бололтой. Шинэ арга зүйд суралцахын тулд эхлээд судлагдахууны агуулгыг нэгэн хэвд барьдаг байдлаас татгалзах хэрэгтэй.

Эх хүн хүүхдээ өсгөж бойжуулахдаа хүүхдийнхээ хувьд эх газар нь болж, хүүхэд тэрхүү эх газраас өөрийн өсөлт хөгжилд хэрэгтэй чухал эрдэс бодис, тэжээлийг биедээ шингээж авдаг. Үүний тулд эх хүн биедээ хүүхдэд хэрэгтэй тэжээлийг маш ихээр агуулж байх шаардлагатай байдаг. Тэжээлийн хомсдолтой газраас сул дорой ургамал л ургана. Эрүүл бөгөөд эрч хүчээр дүүрэн хүүхэд өсгөхийн тулд эх газар нь өөрөө баян байхгүй бол болохгүй.

Багш хүн сурагчдын хувьд эх газрын үүрэг гүйцэтгэж байдаг. Энэхүү эх газраас хүүхдийн олж авах тэжээл нь бүтээлч сэтгэлгээ, ур чадвар, арга ухаан байдаг. «Хүүхдийн ямар ч үйлдэл болон санаанд багш маш уян хатан хандаж чаддаг байх хэрэгтэй. Тиймдээ ч багш хичээл дээр авч үзэх судлагдахууныхаа агуулгыг нарийн судалж өөрийнхөө хэмжээнд «өөрчилж, задалж, дахин боловсруулсан» байх шаардлагатай байдаг. Үүнийг л «Кёзай Кенкю» гэх бөгөөд энэхүү судалгааг сайн хийж чадаж байж л анх «хүүхдийн алдаа»-нд зөв хандаж чаддаг болох юм. Энэ асуудлыг Монголын багш нар маань энэ төслийн хүрээнд гарч байгаа зөвлөмжүүдээс сайн ойлгоно гэж найдаж байна.

Төслийн эхний хоёр жилийн турш олж авсан мэдлэг туршлагадаа тулгуурлан, математикийн хоёр багийн гишүүд болон загвар сургуулийн багш нар маань цаашид улам ихийг сурч мэдэн, улам ихийг хийнэ гэдэгт итгэлтэй байна. Төслийн гурав дахь жилд ямар үр дүн гарч ямар шинэ боломж нээгдэх бол хэмээн тэсч ядан хүлээж сууна.

Та бүхэнд амжилт хүсье.

ЗОХИОГЧИЙН ӨМНӨХ ҮГ

Математикийн ажлын хэсэг,
ахлагч Т.Ганбаатар

Монгол улсад боловсролын шинэчлэл эрчимтэй явагдаж, Бага дунд боловсролын шинэ стандартын зорилгыг хангах, хэрэгжүүлэх хариуцлагатай ажил өрнөж буй энэ цаг үед Монгол, Япон хоёр улсын Засгийн газар хоорондын шугамаар, ЖАЙКА байгууллагын тусламжтайгаар «Суралцагчдын суралцахуйг дэмжих арга зүйн хөгжил» төсөл хоёр дахь жилдээ хэрэгжиж байна. Энэ төслийн үр дүнд суурь боловсролын математикийн багш нарт зориулсан арга зүйн зөвлөмжийн хоёрдахь цуврал гарч байна.

Өмнөх жилийн зөвлөмжөөр математикийн багш нарын хамтын ажиллагаанд суурилсан «Хичээлийн судалгаа» явуулах аргачлалыг зөвлөж, зургаадугаар ангид 12 цагийн туршилт хичээл явуулж, туршилтын үндсэн дээр математикийн зарим хялбар мэдлэгийг хүүхдээр бүтээлгэх арга зүйг боловсруулан зөвлөмжилсөн.

Энэ удаагийн зөвлөмжийн зорилго нь туршилт судалгааны үр дүнд тулгуурлан мэдлэг бүтээлгэх арга зүйн онолын үндсэн зарчмуудад үндэслэн бүлэг сэдэв болон ээлжит хичээлийн арга зүйг төлөвлөх, хэрэгжүүлэх, хөгжүүлэх аргачлалыг зөвлөхөд оршино.

Энэхүү зорилгыг хэрэгжүүлэхийн тулд хүүхдээр мэдлэг бүтээлгэх онолын үндсэн зарчмуудад үндэслэн долоодугаар ангийн математикийн хичээлээр судлах хоёр бүлэг сэдвийн хөтөлбөрийг боловсруулан түүнийг ээлжит хичээлийн түвшинд туршин хэрэгжүүлж, засан сайжруулсан. Ерөнхий боловсролын 8 сургуульд туршилт хичээл амжилттай явуулсан нь зөвлөмжийг сайжруулахад чухал хүчин зүйл болсон.

Энэ удаагийн туршилтаар өмнөх жил хийсэн хичээлийн судалгаагаа буюу «судлах агуулга, мэдлэг эзэмших үйл явц, арга зүй, үнэлгээ, хэрэглэгдэхүүн»-ийг судлах гэсэн таван чиглэлээр гүнзгийрүүлэн «Геометр», «Функц» гэсэн хоёр бүлэг сэдвийн жишээн дээр судаллаа.

Дээрх хоёр бүлэг сэдвийн хүрээнд суралцагсдад сурах үйлийн баримжаа төлөвшүүлэх арга зүйг туршсан.

Туршилтын үр дүнд тулгуурлан хүүхдийн идэвхтэй үйл ажиллагаагаар мэдлэг бүтээлгэх арга зүй, туршилт судалгаа явуулах арга зүй, суралцагсдын алдааны хандлагыг шинжлэн алдаан дээр ажиллах, суралцах арга зүй, сурагчдын чадварын төлөвшлийг үнэлэх арга зүй, бүлэг сэдвийн хөтөлбөрийг стандартад нийцүүлэн боловсруулах аргачлал зэргийг зөвлөж байна.

Зөвлөмжийн танилцуулга: Зөвлөмжийн эхний бүлэгт бүлэг сэдвийн хөтөлбөрийн арга зүй боловсруулахдаа мэдлэг бүтээлгэх арга зүйн онолоос сонгосон зарчмуудын санааг хэрхэн хэрэглэхийг тодруулсан. Мөн математикийн боловсролын стандартад нийцсэн бүлэг сэдвийн хөтөлбөр боловсруулах аргачлалыг VII ангийн хоёр бүлэг сэдвээр жишээлэн оруулсан.

Багш та мэдлэг бүтээлгэх арга зүйн онолын зарчмуудыг анхааралтай судалж, тухайн бүлэг сэдвүүдийг зааж буй өөрийн арга зүйтэй харьцуулан үзэж, хичээл заах ангийнхаа сурагчдын өмнөх мэдлэг болон мэдлэг эзэмшилт, хүлээн авах чадварыг харгалзан мэдлэг, чадвар туршлагадаа нийцүүлэн өөрийн арга зүй болгож заахыг хичээгээрэй.

Хоёрдугаар бүлэгт Кёзай Кенкю буюу «хичээлийн бэлтгэл судалгаа»-ны талаар танилцуулж байгаа бөгөөд өмнө боловсруулсан хоёр бүлэг сэдвийн хөтөлбөрийг туршсан туршилтын үр дүнг дүгнэн бичиж орууллаа. Та бүхэн энэ хэсгээс тухайн бүлэг сэдвүүдийг заах явцад ажиглагдсан ололттой талууд болон алдаа дутагдал, туршилтын үр дүнг онцлон анзаарч хичээл заахдаа ашиглаарай.

Гуравдугаар бүлэгт Математикийн боловсролын үнэлгээний стандартыг хэрэгжүүлэх аргачлалыг товч бичсэн бөгөөд сурагчдын чадвар төлөвшлийг үнэлэх жишээ, жижиг даалгаварыг оруулсан. Чадвар үнэлэх даалгавараас санаа аван түүнийгээ бүлэг сэдвийн үнэлгээний шалгуур болон жишиг даалгавар боловсруулахдаа хэрэгжүүлээрэй.

Энэхүү зөвлөмж маань Таны арга зүйн шинэчлэлд чухал үүрэг гүйцэтгэнэ гэдэгт итгэж байна. Та бүхэнд амжилт хүсье.

I БҮЛЭГ. ХИЧЭЭЛИЙН ШИНЭ АРГА ЗҮЙ

1.1. Мэдлэг бүтээлгэх арга зүйн онолын үндэс

Хүний хөгжил нь нийгмийн хөгжлийг шийдэх болсон өнөө үед хичээлийн үйл ажиллагаа нь хүүхдийн хөгжилд улам чухал үүрэгтэй болж байна. Иймээс хүүхэд бүрийг *эрүүл чийрэг бие бялдартай, оюуны үйлийн өндөр чадамжтай, сэтгэлийн үлэмж тэнхээтэй, амьдралаа зөв авч явдаг, хүмүүнлэг соёлч иргэн* болгон хөгжүүлэхэд чиглэсэн хичээлийн шинэ арга зүй зайлшгүй шаардагдаж байна. Бид хүүхдээр мэдлэг бүтээлгэх үйл ажиллагааны менежментийг хичээлийн шинэ арга зүй гэж ойлгож байна. Тухайлбал, хүүхдээр мэдлэг бүтээлгэх үйл ажиллагааг төлөвлөх, зохион байгуулах, удирдан хөтлөх, хянах, үнэлэх алхамуудыг иж бүрэн боловсруулж хэрэгжүүлэх нь хичээлийн шинэ арга зүй болно.

Суралцагсдаар мэдлэг бүтээлгэх арга зүйн онолын олон үзэл баримтлал байдаг билээ. Математикийн боловсролын стандартын зөвлөмжид тусгасан зарим онолын зарчмыг товч дурдаж, эдгээр зарчмын үүднээс хичээлийн шинэ арга зүйг хэрхэн боловсруулж, хэрэгжүүлэх тухай авч үзлээ.

1. Конструктив онолоос сонгосон зарчим:

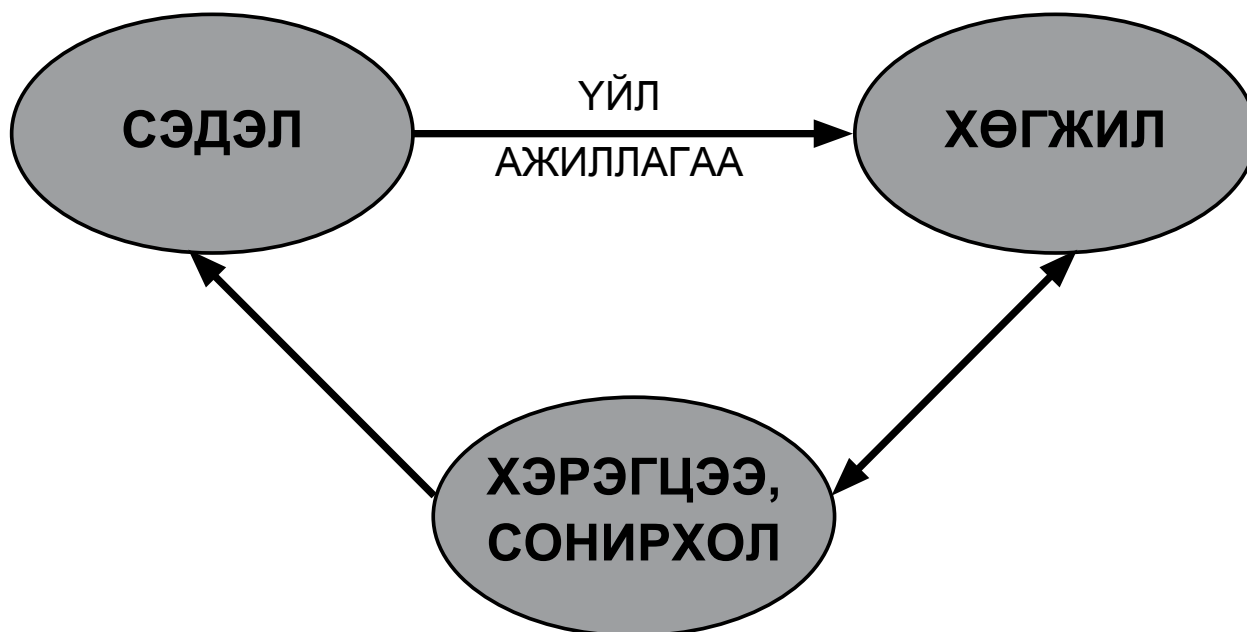
- Мэдлэг нь багшаас суралцагчид зүгээр нэг дамжиж ирдэг зүйл биш. Мэдлэгийг суралцагч өөрийн идэвхитэй үйл ажиллагаагаар бүтээж эзэмшдэг
- Мэдлэг бол суралцагчийн орчин ахуйд, хаа сайгүй өөрөөр нь бүтээгдэхээр оршин байдаг
- Мэдлэгийг хувь хүн олж илрүүлээд хэрэглэж харьцах явцад тэр нь нийтийн хүртээл болон түгэж байдаг
- Багш нь суралцагчийн мэдлэг бүтээх үйл ажиллагааны менежер, туслагч, зөвлөгч, хянан зохицуулагч
- Сурагч нь мэдлэг бүтээгч

Эдгээр зарчмын үүднээс мэдлэг нь суралцагчийн орчин тойронд байнга оршин байх бөгөөд багш түүнийг тухайн асуудалтай холбож сурагчдад судлах арга зүй эзэмшихэд нь туслаж байх үүрэгтэй болж байна. Ийм учраас бид YII ангийн геометр бүлэг сэдвээр сурагчид ажиглах, эсгэх, эргэцүүлж бодох, зурах, байгуулах, тэмдэглэх үйл ажиллагаагаар гурвалжны тодорхойлолтыг туурвиж, чанарууды нь хэрхэн нээж судлах аргад суралцах үйл ажиллагааг багш хэрхэн төлөвлөж, зохион байгуулж, хэрэгжүүлэхийг харуулна. Функц бүлэг сэдвээр сурагчид функц гэдэг нь тэдний орчин ахуйд байгаа тодорхой хэмжигдэхүүн хоорондын харилцан хамаарал юм гэдгийг ухаарч, түүнийг өөрсдөө ажиглан олж тэдгээр хамаарлыг үгээр, тэмдэглэгээгээр, томъёогоор, зураг дүрслэлээр илэрхийлэх үйл ажиллагааг багш хэрхэн төлөвлөж, зохион байгуулж, хэрэгжүүлэхийг харуулна.

2. Хэрэгцээний онолоос сонгосон зарчим:

АНУ-ын эрдэмтэн А.Масловын мотивын онолын зарчим нь: Хүнд ямар нэгэн хэрэгцээ

байнга үүсч байдаг бөгөөд уг хэрэгцээг хангах сэдэл төрсний үндсэн дээр тодорхой үйл ажиллагаа явуулдаг. Энэхүү үйл ажиллагааны үр дүнд хүний зан төлөв (бихевиор) өөрчлөгддөг. Өөрөөр хэлбэл хүн тодорхой хэмжээнд хөгждөг гэдэг. Энэ санааг дараах схемээр харуулав.



Энэ зарчим ээлжит хичээл дээр хэрхэн хэрэгжих вэ? Дээрх онолын санааг тайлбарласан схемд хэрэгцээ, сонирхол гэж байгаагаас үзэхэд хичээл нь сурагчийн сонирхолыг татаж чадвал хүүхдэд тодорхой сэдэл төрөх бөгөөд үүний үр дүнд тухайн сэдэвтэй холбоотой мэдлэг үйл ажиллагаа өрнөх боломж бүрддэг нь харагдаж байна. Иймээс хичээлийн агуулгыг сурагчдын хэрэгцээтэй холбож, тэдэнд сонирхол төрүүлэн сэдэлжүүлэх нь чухал юм. Жишээлбэл, VII ангийн Геометр бүлэг сэдвийн хүрээнд сурагчдаар дүрс зуруулан хэмжүүлэх, загвар эсгүүлэн нугалуулж, ажиглуулах зэрэг нүд, гарын ур болон төвлөрч эргэцүүлэх, сэтгэлгээний ур шаардсан энгийн үйл ажиллагаа гүйцэтгүүлэх хэрэгтэй. Дүрс судлах ийм үйл ажиллагааг багш оновчтой зохион байгуулж хэрэгжүүлбэл сурагчид дүрсийн дотоод мөн чанарыг танин барьж шинэ мэдлэг бүтээх боломж бүрдэнэ. Функци бүлэг сэдвийг судлах явцад ч сурагчид хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарлыг ажиглан тогтоож, түүнийг зураг дүрслэлээр илэрхийлэх зэрэг үйл ажиллагаагаар функцийн чанарыг илрүүлэн судлах арга эзэмшинэ.

3. **Суралцахуйн үйл ажиллагааны онолоос сонгосон зарчим:**

- **Эзэмшихүйн зарчим:** Эзэмшихүй гэдэг нь аливаа хүн үг, тэмдэг, ухагдахуун хэрэглэн харьцах үйл ажиллагаа гадаад, материаллаг, хамтын, дэлгэрэнгүй хэлбэрээс дараах таван шатыг дамжин хувирсаар дотоод, сэтгэхүйн, хувийн, хураангуй хэлбэрт шилжих үйл явц байдаг. Үүнд үйл ажиллагаа нь:
 1. Материаллаг үйлийн
 2. Загваржсан үйлийн
 3. Гадаад ярианы

4. Дотоод ярианы
5. Оюуны үйлийн гэсэн таван шат дамжин хувирдаг.
- **Үйлийн баримжаа гүйцэд, ерөнхий байх зарчим.** Үйлийн баримжаа гэдэг нь уг үйлийн санаанд хоногшсон дүр байдаг. Аливаа үйлийн баримжаа нь:
 1. Гүйцэд байх, өөрөөр хэлбэл үйл явагдах бүх нөхцлийг бүрэн тусгасан байх
 2. Ерөнхий байх, тодруулан хэлбэл, үйлийн нэг хэлбэрээс нөгөө хэлбэрт шилжихэд хадгалагддаг байх гэсэн хоёр шаардлага хангаж байдаг.
- **Эзэмшихүйн үйл явц нь:**
 1. Үйлийн баримжааг таних
 2. Үйлийн баримжааг эзэмших
 3. Үйлийн баримжааг хэрэглэх, хөгжүүлэх гэсэн 3 түвшнээр явагддаг.

Иймд сурагчид мэдлэг бүтээн эзэмших үйл ажиллагааг багш оновчтой төлөвлөн зохион байгуулж, удирдан хянаж үнэлэхдээ энд дурьдсан гурван зарчмыг мөрдөх хэрэгтэй юм.

Суралцахуйн үйл ажиллагааны онолын эдгээр зарчмыг иш үндэс болгон суралцагсдад «геометр», «функц» бүлэг сэдвийн мэдлэг чадвар эзэмшүүлэхийг зорьж байна.

«Геометр» бүлэг сэдвийг судлуулахад яагаад заавал сурагчдаар зуруулах, хэмжүүлэх, байгуулалт хийлгэх зэргээр судалгаа хийх арга зүйд сургахын ач холбогдлыг дараах байдлаар тайлбарлая.

Хүүхдээр геометр судлуулах хамгийн сайн арга бол шугам, гортиг, харандаа, транспортир хэрэглүүлэн зуруулах, хэмжүүлэх, байгуулалт хийлгэх явдал юм. Эртний Грекэд Эвклидийн геометр үүсэхээс өмнө Египетчүүд геометрийн маш бага мэдлэгтэй байсан боловч шулуун шугам болон олсон гортиг ашиглан пирамидыг бүтээсэн байдаг. Тэднийг өөрсдийн тэрхүү алдарт бүтээлээ туурьвахад Фалесийн теорем ч батлагдаагүй байсан бөгөөд тэд ердөө л дээрх хэдэн багаж хэрэглэн төсөөтэй дүрс, пропорционалиар хуваах зэрэг мэдлэг ашигласан байдаг. Эндээс Египетчүүд Эвклидийг номоо бичихээс мянган жилийн өмнө геометрийн мэдлэгийг ахуй амьдралаас ургуулан, хэрэглэж ирсэн нь харагдаж байна. Тэд газар хэмжих, урлаг, уран барилга, инженерийн байгууламж зэрэгт геометрийг хэрэглэж байжээ. Энэ нь геометрийн практикийн болон урлагийн талын хэрэглээг харуулж байна.

Иймээс суралцагсад Египетчүүдийн хэрэглэж байсан геометрийн байгуулах, зурах аргыг мэдэх хэрэгтэй. Тэд геометрийг шинжлэх ухааны мэдээ, баримт, теорем, тодорхойлолт гэхээс илүү ямар нэг зүйлийг хийх бүтээх арга гэж ойлгож хэрэглэж сурах нь зүйтэй. Хүүхэд болгон зүрх сэтгэлдээ зураач байдаг. Геометрийг дүрслэх, байгуулах урлаг мэтээр хийж сурахын мөн чанар нь хүүхдүүд дээрх үйл ажиллагааг өөрсдөө л хийж сурдаг, тэнд ямар нэгэн нэмэлт тайлбар шаардлагагүйд оршиж байгаа юм. Иймээс геометр заах хамгийн шалгарсан арга нь *геометр бол хэмжих, тооцоолох, дүрслэх, байгуулах урлаг* гэсэн хандлага байж болох юм.

Шугам гортиг ашиглан зураг зурах, бүтээл хийснээрээ хүүхэд геометрийн үндсийг зөнгөөрөө судлан шинжлэх боломжтой болох бөгөөд нөгөө талаас тэдэнд илүү сонирхолтой байх болно. Ийм хандлагыг ашиглан геометрт суралцсанаар сурагч, багш аль аль нь мэдлэг

бүтээх, нээлт хийхийн баяр баясгаланг мэдрэх бөгөөд судлан шинжлэх аргад суралцах боломжоор хангагдана.

Мэдлэг бүтээлгэх арга зүйн онолын зарчмын хэрэглээ: Сурагчдаар мэдлэг бүтээлгэх арга зүйн жишээ болгон VII ангид заах «Олонлог» сэдвийн ээлжит хичээлийн хөтөлбөр орууллаа.

Бидний амьдрах орчин, эргэн тойронд байгаа зүйлүүд ямар нэг шинж чанар, ижил төстэй байдлаараа ялгарч, ангилагдаж байдаг. Сурагчид тэдгээрийг ажиглан төрлөөр нь ангилах, шинжийг нь тодорхойлох, томъёолох зэрэгт суралцах нь тэдний оюуны хөгжилд үлэмж эерэгээр нөлөөлнө.

Эдгээр хэрэгцээ, шаардлагыг үндэслэн олонлог сэдвийн ээлжит хичээлийн хөтөлбөр боловсруулахдаа, сурагч олонлог гэж юу болох талаар анхны мэдэгдэхүүнтэй болох зорилгын хүрээнд өөрийн орчин тойрны зарим зүйлсийг шинжээр нь ангилж сурах, ялгаж буй шинжийг нь үгээр, тэмдэглэлээр илэрхийлж сурах, олонлогийг бичиж, тэмдэглэхэд сурах үйл ажиллагаануудыг гүйцэтгэх зорилт дэвшүүлж болох юм гэж тооцсон.

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр боловсруулах үйл ажиллагаа нь хичээлийнхээ зорилго, зорилтыг оновчтой тодорхойлохоос эхэлдэг. Мөн энэ хичээлийн зорилгыг хүүхдүүд өөрсдөө ойлгож ухаарах боломжтой байх хэрэгтэй. Өөрөөр хэлбэл багш юу заах гэж байгаагаа шууд хэлэлгүй, аль болох хүүхдүүд өөрсдөө ухаарахуйц зорилтуудыг дэвшүүлэх хэрэгтэй.

Ээлжит хичээлийн агуулга сонгохдоо сурагчдын өмнөх мэдлэгийн түвшин, залгамж холбоог анхаарах, тухайн насны хүүхдийн сэтгэхүйн онцлогт тохирох, өөрсдийн үйл ажиллагаагаар мэдлэг бүтээх боломжоор хангах, сурагч бүр жигд оролцож хийх боломжтой байх шалгууруудыг чухалчлах хэрэгтэй. Энэхүү шалгууруудад нийцүүлэн бид сурагчдын өмнө судалсан натурал тоо, бутархай тоо сэдвүүдтэй залгамж холбоотойгоор тоон олонлогийн жишээ оруулсан. Мөн юмсыг төрлөөр нь ангилах, төрлийн шинжийг томъёолох, олонлогийг тэмдэглэх, дүрслэх үйл ажиллагаа хийлгэн, ур ухаанд сургах агуулгын хүрээнд олонлог, олонлогийн элемент, элементийн тоо, олонлогийн тэмдэглэгээ, хоосон олонлог зэрэг мэдлэг бүтээх агуулгыг сонгосон.

Ээлжит хичээлийн арга зүйг боловсруулахдаа хүүхдийн мэдлэг бүтээх үйл ажиллагааг төлөвлөх, зохион байгуулах, хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны төлөвлөлт байдлаар бичих нь тохиромжтой. Бид энэ хичээлийн арга зүйг багш, сурагчийн хийх үйл ажиллагааг хичээлийн үе шат бүрт төлөвлөж, эдгээр үйл ажиллагааг гүйцэтгэхэд анхаарах зүйл, санамжуудыг тооцсон байдлаар хүрдлэн хийлээ. Олонлог сэдвийн ээлжит хичээлийг Асуудал дэвшүүлэх буюу сэдэлжүүлэх, асуудал шийдвэрлэх буюу шинэ мэдлэг бүтээх, шинэ мэдлэгийг бататгах буюу сурагчдын бие даан гүйцэтгэх үйл ажиллагаа, дүгнэлт гэсэн үе шаттай төлөвлөлөө.

Бидний сонгон боловсруулж буй олонлог сэдэвт хичээл нь шинэ хичээл юм. Иймд энэ хичээл дээр үнэлгээ хийх талаар тодорхой оруулаагүй бөгөөд дүгнэлт хэсэгт тухайн төлөвлөлтөөр заасан хичээл дээр сурагчид хир зэрэг сэтгэл хангалуун суралцсан хичээлийн зорилго, зорилт биелсэн эсэхийг санал сэтгэгдлийн хуудас ашиглан тодруулахыг зорьсон. Зарим багш нарын хувьд хичээл бүр дээр сурагчдаа үнэлж дүн тавьж байх ёстой гэсэн буруу ойлголттой байдаг нь ажиглагддаг. Хичээл бүр дээр ийм үнэлгээ байх албагүй бөгөөд

харин дүгнэлт хэсэг заавал байх хэрэгтэй болохыг анхаараарай.

Энэ сэдвийг судлуулах эхний шатанд олонлогийн ухагдахууны зөв төсөөллийг суралцагсдын сэтгэхүйд суулгахад чиглэнэ. Ингэхдээ ухагдахуун таних үйлийн баримжаа хэрэглэх нь зүйтэй.

Ямар шинжээр	Юуг	Юу гэж нэрлэх
Өөр хоорондоо ялгаатай боловч нэг ерөнхий шинжтэй	олон юмыг	олонлог гэнэ.

Эндээс олонлогийн тодорхойлолт гарч ирж байна. Дээрх үйлийн баримжааны дагуу хэд хэдэн тодорхой жишээ гаргаж таниулах хэрэгтэй. Жишээлбэл, тэмээн сүрэг, долоон гараг, цөөрмийн бүх загас, хүний биеийн эрхтэн, аравтын бүх бутархай, тойргийн бүх цэг, кубын бүх орой олонлогийн жишээ болох эсэхийг дараах хүснэгт ашиглан тогтоох дасгал хийлгэж болно.

Ямар шинжээр	Юуг	Юу гэж нэрлэх
Өөр хоорондоо ялгаатай боловч малын нэг төрөлд багтдаг	олон тэмээ	«тэмээн сүрэг» гэдэг олонлог
Өөр өөр нэртэй боловч бүгд гараг гэсэн ерөнхий шинжтэй	долоон өдөр	«долоон гараг» гэдэг олонлог
Бутархайнууд өөр хоорондоо ялгаатай боловч хуваарь нь 10 суурьтай зэрэг болдог ерөнхий шинжтэй	бүх бутархай	«аравтын бутархай» гэдэг олонлог
Өөр хоорондоо ялгаатай боловч тойрог дээр оршдог ерөнхий шинжтэй	хавтгайн бүх цэг	«тойрог» нэртэй олонлог

Дараагийн шатанд олонлогийн элемент, дэд олонлог, Эйлер-Веннийн диаграм болон олонлогийн бичиглэл тэмдэглэгээг танилцуулах нь тохиромжтой байдаг.

Суралцагсдаар аливаа ухагдахууны тодорхойлолт гаргуулж (бүтээлгэж) сурах нь чухал. Тодорхойлолт нь «шинэ» ухагдахууныг, өмнө үзсэн «хуучин» ухагдахуунаар илэрхийлсэн тайлбар юм. Юуг, ямар шинжээр тодотгож, юу гэж нэрлэсэн болохыг ялган ухаарч дадах нь ухагдахууны тодорхойлолт эзэмших үндсэн барил болдог. Хүүхдэд аливаа тодорхойлолтыг ухааруулж, эзэмшүүлэхдээ бэлэн тодорхойлолтонд анализ хийлгэж, ямар шинжээр, юуг тодотгож, юу гэж нэрлэснийг ялгуулж сургах хэрэгтэй. Жишээлбэл,

1. Хоёрт хуваагддаг натурал тоо бүрийг тэгш тоо гэнэ.
2. Хоёрт үл хуваагдах натурал тоо бүрийг сондгой тоо гэнэ.
3. Хоёр настай хонийг төлөг гэнэ.
4. Хоёр настай адууг даага гэнэ.
5. Гурвалжны нэг өнцгийн хэмжээ 90^0 бол тэгш өнцөгт гурвалжин гэнэ.
6. Явж байгаа машины нэгж хугацаанд туулсан замын хэмжээг энэ машины хурд гэнэ.

Эдгээр тодорхойлолтыг уншуулж, цээжлүүлэх нь гол биш, харин юуг, ямар шинжээр тодотгон юу гэж нэрлэснийг суралцагчдаар ялгуулах нь чухал. Ингэж ажилласан хүүхэд цаашдаа аливаа ухагдахууныг ухаарах ерөнхий арга барилтай болно.

Бид 2007 оны 12 дугаар сард болсон сургалт, семинарын үеэр нийслэлийн 97 дугаар сургууль дээр хичээлийн судалгаа явуулах зорилгоор «олонлог» хичээлийн хөтөлбөрийг боловсруулсан бөгөөд тус сургуулийн багш зааж, сургалтанд хамрагдсан багш нараар хэлэлцүүлсэн юм.

Хичээлийн явцад сурагчид багаар маш идэвхитэй ажиллаж байсан бөгөөд нэгдүгээр нэмэлт материалд өгсөн зүйлүүдийг уншиж ажиглан бидний ангилуулахыг зорьсон шинжүүдээр ангилж чадаж байснаас тухайн агуулга сурагчдад тохирсон болох нь харагдаж байлаа. Хэлэлцүүлгийн үеэр багш нараас олонлогийг таниулах тал дээр илүү анхаарах, ангийн хүүхдүүдийн жишээн дээр олонлогийн жишээг гаргуулах, таван багт ижил бодлого өгөх, ангилалыг хүүхдүүдэд эргэлзээ төрүүлэх байдлаар сонгож авбал сонирхолтой байх байж гэх мэт саналууд гарч байлаа.

Та ч бас энэхүү хөтөлбөрөөр хичээлээ зааж туршиж үзээд өөрийн арга зүйд тохируулан сайжруулж бусад хичээлээ заахад ч ийм байдлаар төлөвлөх арга зүйд суралцаарай. Багш та арга зүйгээ шинэчлэн сайжруулах хамгийн сайн гарц бол өөрөө туршин заах гэдгийг анхаарна гэдэгт итгэж байна. Ээлжит хичээлийн хөтөлбөртэй танилцаарай.

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр

Сэдэв : Олонлог

Хамрах хүрээ : ... - р сургуулийн 7 ... анги.

Огноо: 2007 оны 12-р сар (хугацаа 40минут)

Зорилго : Олонлогийн тухай анхны мэдэгдэхүүн олгох.

Зорилт :

- Юмсыг шинж чанараар нь ангилах;
- Ялгарч байгаа шинжийг нь үгээр илэрхийлж сурах
- Олонлогийн тухай төсөөлөлтэй болох;
- Олонлогийн тухай мэдлэгтэй болох;

Агуулга :

Өмнө судалсан агуулга	Цаашид судлах агуулга
- Натурал тоо, бутархай тоо	- Дэд олонлог, Веннийн диаграммаар дүрслэх - Олонлогийн үйлдлийг таних, дүрслэх
Судлагдахуун	Ур ухаан
- Олонлог - Олонлогийн элемент - Элементийн тоо - Олонлогийн тэмдэглэгээ - Хоосон олонлог	- Юмыг төрлөөр нь ангилах - Төрлийн шинжийг томъёолох - Олонлогийг тэмдэглэх, дүрслэх

Хичээлийн явц: Сурагчдыг 5 багт хувааж ажиллуулна. Багшлах, суралцах үйл ажиллагааг дараах байдлаар зохион байгуулна.

Үе шат	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Багшийн дэмжлэг	Анхаарах, үнэлэх зүйл
Зохион байгуулах-1'	Багштай мэндэлж багаар ажиллах бэлтгэл хангана.		
Асуудал дэвшүүлэх-6'	- НМ-1 дээр багаар ажиллана. Бичсэн нэрсийг уншиж ярилцан хүснэгтийн таван баганад төрлөөр нь ангилан бичээд хүснэгтийн дээд хэсэгт ерөнхий нэр өгч бичнэ.	- НМ-1-ийг баг тус бүрт тарааж өгч бичигдсэн нэрсийг нэгдүгээр хүснэгтэнд ангилж бичүүлнэ.	
Шинэ мэдлэг бүтээх, тайлбарлах-13'	- Баг бүрээс нэг гишүүн гарч өөрийн багийн хийсэн ангиллын учрыг тайлбарлана. Бусад багийн тайлбарыг сонсож харьцуулна. А үсгээр гараг олонлогийг тэмдэглэвэл A={даваа, мягмар, лхагва, пүрэв, баасан, бямба, ням} Тоон олонлогийг В гэвэл B={1900; 1000001; 1/3; 42/3}	- Багуудын тайлбарыг сонсож хянана. - Багуудын хийсэн тайлбарыг хүснэгт1-д бичсэн байдлаар нэгтгэж тайлбарлана. Өөрсдийн нь бичсэн зүйлд ерөнхий нэр өгүүлнэ. Үүнийг математикт олонлог гэдгийг хэлж өгнө. Мөн олонлогийн элемент, элементийн тооны тухай тайлбарлаж өгнө. Мөн олонлогийн тэмдэглэгээ таниулна.	Баг бүр олон юмсын нэр жагсааж бичсэн. Тэдгээр нь ямар нэгэн ижил шинж чанартай байгааг хүүхдүүдээр ажиглуулах

Сурагчдын бие даасан үйл ажиллагаа-17'	Олонлогийн элементийг нэрлэж, элементийн тоог тооцоолно. I баг: 1, 2, 3, 4, 5, 6 цифрээс бүтэх 2 оронтой тэгш тоон олонлог II баг: 98, 81, 143, 152, 247, 1553, 1985, 4514, 6176, 45265, 18590, 99647647, 96546844 тоонуудаас Хоёр ба гуравт зэрэг хуваагдах тоон олонлог III баг: 64, 55, 12, 35, 24, 81, 43, 121 тоонуудын хуваагч тоон олонлог IV баг: Монгол улсын аймгуудын олонлог V баг: Монгол гэрийн бүрэлдэхүүн хэсэг олонлог - Багууд өөрсдийн хийсэн үйл ажиллагааг тайлбарлана.	Багуудад ялгаатай олонлогуудын элементийг нь нэрлэж, тоолох даалгавар өгнө. II багийн тайлбарын дараа хоосон олонлогийн тухай ойлголтыг тайлбарлаж өгнө. Олонлогийн элементийн тоог тэмдэглэхийг тайлбарлана. Жишээлбэл: I багийн хувьд A олонлог гэсэн бол $A=\{12, 14, 16, \dots\}$, $A =18$ гэх мэт. - Багийн хийсэн тайлбарыг бусад багуудаар хэлэлцүүлнэ.	- Хүүхэд бүр гүйцэтгэж байгаа эсэхийг анхаарна. - I багийн хувьд 18 боломжийг бүгдийг гаргасан эсэх - II багийн хувьд тооны хуваагдах чанар ашигласан эсэх - Хуваагч, хуваагдах шинж зэргийг мэдэж буй эсэх - IV багийн хувьд 21 аймгийн нэрийг бүгдийг нь бичсэн эсэх - Бүрэлдэхүүн хэсгийг бүрэн бичсэн эсэх
Дүгнэлт-3'	Санал сэтгэгдлийн хуудас нөхнө.	Хичээл дээр үзсэн гол агуулгаа сануулж, гэртээ нэг нэг олонлогийн жишээ олж, элементийг нэрлэж, элементийн тоог олж ирэх даалгавар өгнө. Сурагчдад санал сэтгэгдлийн хуудас тарааж нөхүүлэн хурааж авна.	

Нэмэлт материал, хэрэглэгдэхүүн :

Нэмэлт материал-1: (багийн тоогоор) Дараах зүйлсийн шинж чанары нь ярилцаад хүснэгтэнд ангилж бичээрэй.

сагсан бөмбөг, хонь, харандаа, даваа, морь, баллуур, тахиа, пүрэв, ном, бийр, баасан, гуравны нэг, хавтас, сумо, бич, бямба, гортиг, теннис, ням, хулгана, мягмар, үхэр, бар, хоккей, дөрвөн бүхэл гуравны хоёр, гар бөмбөг, нохой, жудо, гахай, цана, тэшүүр, туулай, дэвтэр, самбо, үзэг, сая нэг, бал, лхагва, хөл бөмбөг, хоёр, луу, мянга есэн зуу, могой

Хүснэгт-1

Нэрс	Ангилалын шалтгаан	Элементийн тоо	Математик нэр
7 гараг	Гарагийн нэр		7 гарагийн олонлог
Хичээлийн хэрэгслүүд	Хичээлд хэрэглэдэг		Хичээлийн хэрэгслийн олонлог
Спорт	Спортын төрөл		Спортын төрлийн олонлог
Амьтад	12 жилд ордог амьтан		12 жилд ордог амьтдын олонлог
тоонууд	Тооны нэр		Энд бичигдсэн тоон олонлог
Олон юм	Нэг төрлийн		ОЛОНЛОГ

1.2. «Геометр» бүлэг сэдвийн хөтөлбөр боловсруулах аргачлал, агуулгын товчоон

Бүлэг сэдвийн хөтөлбөрийн зорилгыг тодорхойлохдоо бүлэг сэдвийг судлах хэрэгцээ шаардлагад нийцүүлэн, математикийн боловсролын зорилгыг хангахад хувь нэмэр оруулахад чиглүүлэн тодорхойлох нь зүйтэй байдаг. Иймд бид YII ангийн «Геометр» бүлэг сэдвийн хөтөлбөрийн зорилгыг уг бүлэг сэдвийн хөтөлбөрт дурдсан (29-р хуудас) хэрэгцээ шаардлагад нийцүүлэн тодорхойлсон. Ингэхдээ өмнөх ангиудад судалсан геометрийн үндсэн дүрсийн талаарх мэдлэгээ бататгах, тухайн ангийн агуулгад нийцүүлэн гурвалжныг судлахад чиглүүлсэн.

Бүлэг сэдвийн зорилтыг, зорилгоо хэрэгжүүлэх дэс дараалсан алхамууд байдлаар тодорхойлдог бөгөөд стандартаас тухайн айн зорилтуудыг харгалзаж үздэг. Иймд энэ бүлэг сэдвийн зорилтыг тодорхойлохдоо математик боловсролын стандартад 2MA3/K1, 2MA3/K2, 2MA3/K3, 2MA3/K4 гэж кодлогдсон цогц чадамжуудтай уялдуулсан. Мөн суурь боловсролын геометр айн «Хавтгай дахь геометр дүрсийн дедуктив судалгаа» мэдлэгийн хүрээнд төлөвших чадварууд (2MA3/3в, г, д, е)-ыг харгалзан үзсэн.

Бүлэг сэдвийн агуулгыг сонгохдоо тавьсан зорилтуудад баримжаалан тухайн сэдвийн хүрээнд эзэмших мэдлэг, төлөвших ур чадваруудыг судлагдахуун болон ур ухааны тогтолцоо байдлаар ялган томъёолдог. Мөн тухайн сэдвээр судлах агуулга нь өмнө эзэмшсэн мэдлэг чадвар, туршлага дээр тулгуурлан эзэмшигдэхээс гадна цаашид судлах агуулгын суурь үндэс болохыг анхаарч өмнө судалсан агуулга, одоо судлах агуулга, цаашид судлах агуулгыг ялган тодорхойлох шаардлагатай. Энэ шаардлагад нийцүүлэн агуулгын залгамж холбоог хэлхмэл хүрд байдлаар харуулсан ба судлагдахуун, ур ухааны тогтолцоог бүлэг сэдвээр судлах ээлжит хичээлийн цаг хуваарилалттай хамтатган гаргасан. Энэ нь ээлжит хичээлийн хөтөлбөр боловсруулахад дөхөм болдог.

Бүлэг сэдвийн арга зүйг өмнө бичсэн суралцахуйн үйл ажиллагааны онолоос сонгосон гурван зарчмын дагуу суралцагчдад бүлэг сэдвийг судлах үйлийн баримжааг ялган таниулах, эзэмшүүлэх, хэрэглэж хөгжүүлэх гэсэн үе шаттай төлөвлөх хэрэгтэй. Ингэж төлөвлөхийн тулд та бүхэн математикийн боловсролын *арга зүйн хөгжилийн үндсэн зарчмуудыг* ягштал баримтлахаас гадна агуулгын стандартын ай бүрийн эцэст байгаа *суралцахуйн үндсэн үйл ажиллагаануудаас* санаа авч тухайн сэдвүүдийнхээ онцлогт тохируулан арга зүйн боловсруулалт хийх нь зүйтэй. Бид Геометр бүлэг сэдвийн агуулгыг эзэмших үйлийн баримжааг дараах байдлаар төлөвлөсөн. Үүнд :

- Ухагдахуун тодорхойлох, түүний чанарыг илрүүлэн томъёолох
- Геометр дүрс зурах, тэмдэглэх, дүрсийн чанарыг ажиглаж олоод үгээр, зургаар, тэмдэглэлээр, томъёогоор илэрхийлж түүнийг батлах арга барил эзэмших, томъёоны гаргалгаа, геометр байгуулалт хийх зэргээр агуулгыг шинжлэн судлах
- Геометрийн бодлого бодох, шийдийг эргэж шинжлэх
- Сурагчид бие дааж бодлого бодох, зохиох, геометрээр загварчлах, асуудал шийдвэрлэх чиглэлээр баримжаагаа хөгжүүлэх явцад хавтгайн геометр судлалын суурь мэдлэг эзэмшиж

түүнийгээ хэрэглэх ур чадвартай болох

- Амьдрал ахуйд тохиолдох зарим тодорхой асуудлыг геометрээр загварчлан тооцоолох зэрэг болно.

Багш та *эзэмшихүйн зүй тогтол* болон *суралцахуйн үндсэн үйл ажиллагаанд* тулгуурлан суралцагчийн гүйцэтгэх үйл ажиллагааг төлөвлөх, хэрэгжүүлэх, удирдан зохион байгуулах, хянаж үнэлэх замаар тэдэнд суурь мэдлэг эзэмшүүлэх, ур чадвар төлөвшүүлэх арга зүйг ээлжит хичээл бүрээр хэрэгжүүлж дадах хэрэгтэй.

Бүлэг сэдвийн үнэлгээ хийхдээ математикийн боловсролын үнэлгээний стандартад заасан 192 шалгуураас суурь боловсролын түвшинд судлах геометрийн агуулгад тохирох 16 шалгуур болон бүлэг сэдвийн зорилго, зорилтоо баримжаална. Геометр бүлэг сэдвийн үнэлгээнд харгалзах шалгуурууд нь 2MA3:K1/1-2MA3:K4/4 гэж кодлогдсон бөгөөд эдгээрийг бүлэг сэдвийнхээ зорилго, зорилт, агуулгад нийцүүлэн нарийвчлан томъёолж бичсэн. Дээрх код бүхий шалгууруудыг хавсралтаас үзэж ашиглаарай.

Энэхүү ерөнхий аргачлал нь ээлжит хичээлийн хөтөлбөр боловсруулахад хэрхэн хэрэгжиж байгааг ээлжит хичээл тус бүрийн хөтөлбөрөөс үзэж болно.

Бүлэг сэдвийн агуулгын хураангуй:

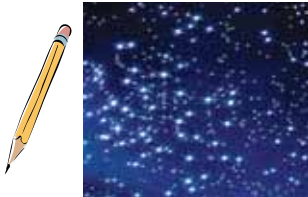
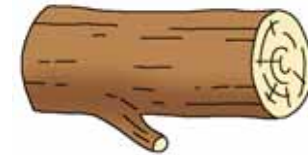
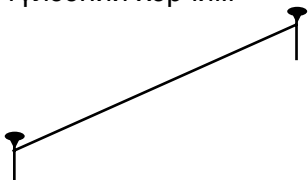
Бид «Геометр» бүлэг сэдвийг (сурах бичгийн агуулга дэс дарааллыг баримтлалгүй) шинэлэг арга зүйгээр заалгах гэж төлөвлөснийг та бүхэн хөтөлбөрөөс анзаарах болно. Тиймээс сурагчдад өөрсдөөр нь нугалаас хийлгэх, зуруулах, хэмжүүлэх, байгуулалт хийлгэх аргаар геометр дүрсийн шинж чанарыг судлуулах арга зүйг эзэмшүүлэхийн өмнө багш танд энэ бүлэг сэдвийн агуулгыг эмх цэгцтэй болгож өгөх үүднээс хураангуйлан товчоолж орууллаа. Та ээлжит хичээлээ зааж эхлэхээс өмнө хураангуйг анхааралтай уншиж энэ бүлэг сэдвээр судлах үндсэн агуулгыг таньж, суралцагсдын хийж гүйцэтгэх дадлага ажил, үйл ажиллагааг өөрөө урьдчилан хийж үзэж дадах хэрэгтэй.

Суралцагсдын өмнөх мэдлэг, төсөөлөлд баримжаалан шинэ мэдлэгийг өөрсдөөр нь бүтээлгэх арга зүй урьдчилан боловсруулж хэрэгжүүлбэл суралцагсдад бие хэл сэтгэхүйн үйлийн шинэ барил төлөвшихөд тодорхой хувь нэмэр болох болно.

Та бүхэн хураангуйгаас амьдрал ахуйд тохиолддог геометр дүрсийн загварчлалыг сурагчдад ойлгомжтой тайлбарлах жишээ, бичиглэл, тэмдэглэгээг ухаарч авах болно. Энэ хэсгийг хичээл заахдаа ашиглах материал, хэрэглэгдэхүүн, тулгуур үзүүлэн, бүлэг сэдвийг судалсны эцэст нэгтгэн дүгнэх материал болгон ашиглах боломжтой. Мөн сурагчдаар гүйцэтгүүлж болох дадлага ажлуудыг заавартай нь оруулсаныг зарим хичээл дээр бие даалган хийлгэж, туршиж үзэхэд сонирхолтой байх болов уу? Та уншиж танилцаад хэрэгжүүлэхийг хичээгээрэй.

Нэг. геометрийн хичээлээр судлах дүрс

I. Шулуун ба шулуун дээрх дүрс

№	Дүрсийн нэр	Дүрсийн бодит дүр зураг	Дүрсийн геометр дүрслэл, тэмдэглэгээ, нэр дуудлага	Дүрсийн тодорхойлолт
	Шулуун		$\overline{a}$ a шулуун (хоёр тийш тасралтгүй үргэлжилнэ)	тодорхойлдоггүй
	Цэг	 харандаа, үзүүр, од шөвөгний	$A \bullet$ A цэг	тодорхойлдоггүй
	Цацраг	 нарны цацраг	 O цэгт эхлэлтэй $[OM)$ цацраг	хагас шулуун
	Хэрчим	 түлээний хэрчим  тугалын зэл	 a шулууны $[AB]=[BA]$ хэрчим	Шулууны хоёр цэгээр хязгаарлагдсан хэсэг

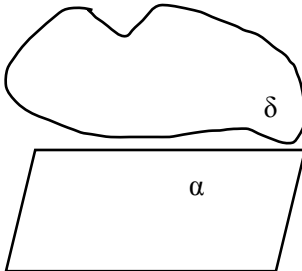
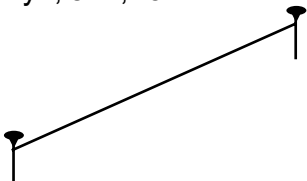
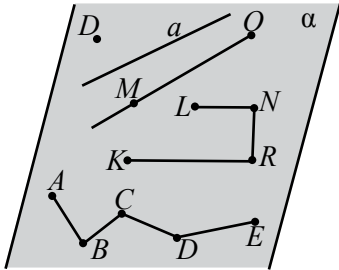
Дээрх хүснэгтээс цэг, шулуун, хэрчим, цацрагийн талаар төсөөлөлтэй болсон сурагчдад эдгээр дүрсийг зурах, байгуулах, хэмжих, тэмдэглэх арга ухаан эзэмшүүлэхийн тулд дараах дадлага ажлыг бүлэг сэдвийн хөтөлбөрийн эхний 2 цагийн хичээл дээр, эсвэл гэрийн даалгаварт дасгал болгон хийлгэж болно.

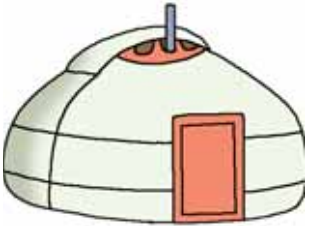
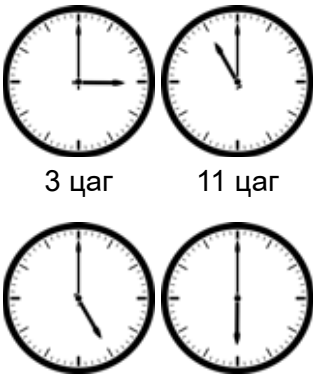
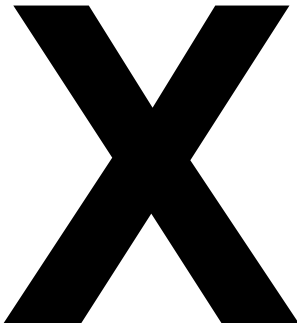
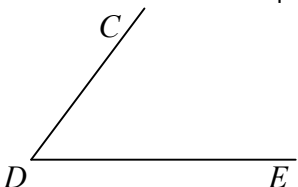
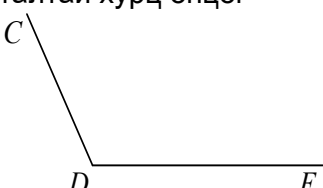
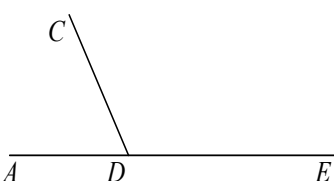
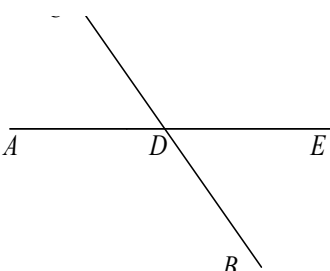
Дадлага ажил 1.

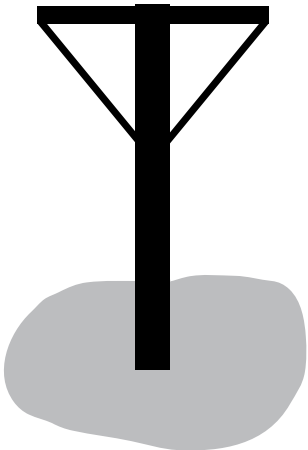
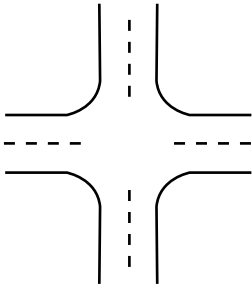
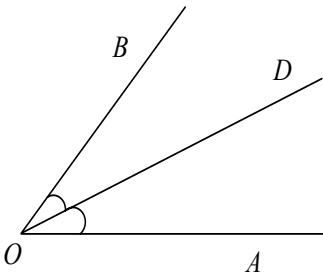
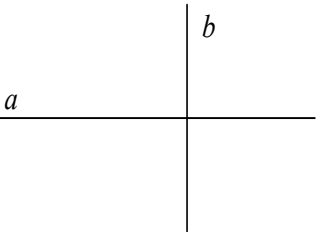
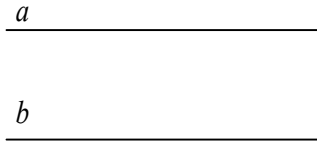
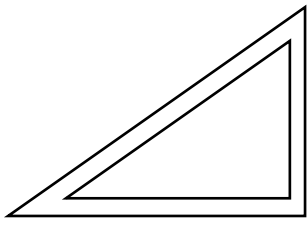
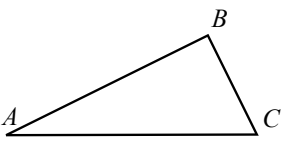
1. Шулуун зураад түүний 4 цэгийг A, B, C, D гэж тэмдэглээрэй.
 - а) Ялгаатай 6 хэрчим ажиглаж олоод тэмдэглэлээр нэрлэж бичээрэй.
 - б) Ялгаатай 8 цацраг ажиглаж олоод боломжтойгий нь тэмдэглэлээр нэрлээд үлдсэний нь үгээр илэрхийлж нэрлээрэй.
2. a шулууны 4 цэгийг A, B, C, D гэж дараалуулан тэмдэглээд
 - а) $[AB]+[BC]; [AC]+[CD]; [DB]+[BA]; [AB]+[CD]$ нийлбэр хэрчмүүдийг олж тэмдэглэлээр нэрлэнэ үү.

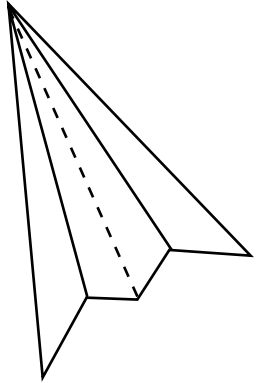
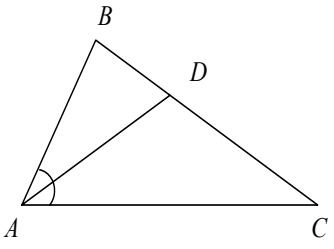
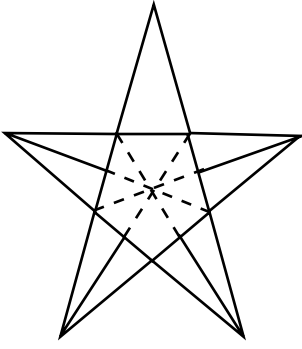
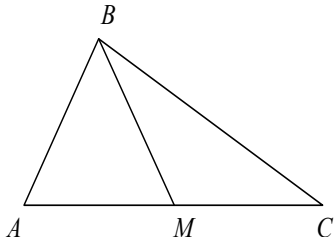
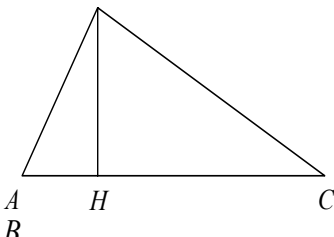
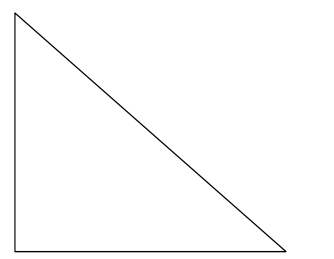
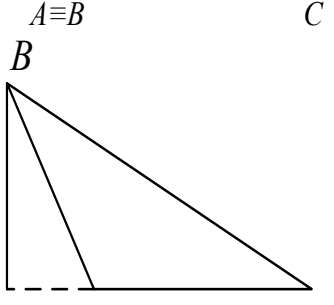
Заавар: $[AB]+[CD]$ нийлбэрийг олохдоо $[AB]$ ба $[CD]$ хэрчмийг гортигоор хэмжээд цацрагийн эхнээс дараалан байгуулж эх төгсгөлий нь үсгээр тэмдэглээд бичээрэй.
 - б) $[AC]-[BC]; [AD]-[AB]; [DB]-[CB]; [AD]-[CB]$ ялгавар хэрчмүүдийг олж тэмдэглэн нэрлээрэй.
 - в) Баруун гар тийш, мөн зүүн гар тийш чиглэсэн дөрөв, дөрвөн цацраг ажиглан олоод нэрлэж бичээрэй.
3. a шулууны хоёр цэгийг A, B , a шулууны нэг талд орших нэг цэгийг C , нөгөө талд орших хоёр цэгийг D, E гэж тус тус тэмдэглэнэ үү.
 - а) a шулуун дээр орших хэрчим
 - б) a шулуунтай ганц ерөнхий цэгтэй хэрчим
 - в) a шулуунтай ерөнхий цэггүй хэрчимтус бүр хэд байгааг ажиглаж олоод нэрлэн бичээрэй.
4. Шулууны $[AB]$ хэрчмийг дүрслэнэ үү.
 - а) $[AB]$ хэрчмийг агуулсан 2 цацрагийг
 - б) $[AB]$ хэрчмийг агуулаагүй 2 цацрагийг тус тус нэрлэн бичээрэй.

II. Хавтгай ба хавтгайд орших дүрс

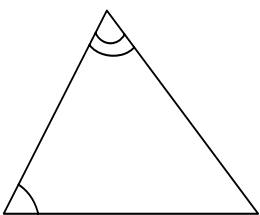
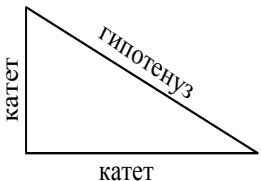
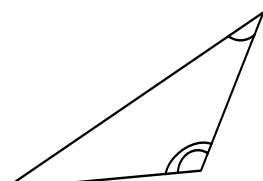
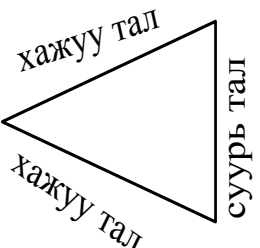
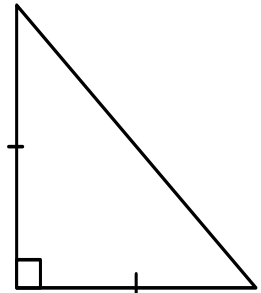
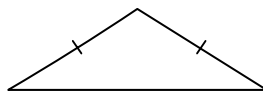
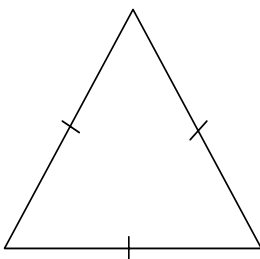
Дүрсийн нэр	Дүрсийн биет жишээ зураг	Дүрсийн геометр дүрслэл, тэмдэглэгээ, нэр, дуудлага	Геометр дүрсийн тодорхойлолт
Хавтгай	навтгайя сагаанэгэ улза нь дээ нагвар нагамардээ дулаангандээ ехөй (Буриад ардын дуунаас)		Хааш, хаашаа төгсгөлгүй үргэлжлэх хоёр хавтгай
2. Цэг, шулуун, цацраг, хэрчим, тахир шугам	 Уул, зам, гол  гадас, аргамж, тугалын зэл	 D цэг, a шулуун, $[OM)$ цацраг, $[AB]=[BA]$ хэрчим, $[ABCDE]$ тахир шугам	$[OM)$ - хагас шулууныг цацраг гэнэ. $[AB]$ - шулууны хоёр цэгээр хашигдсан хэсгийг хэрчим гэдэг. Нэг хэрчмийн төгсгөл нөгөөгийн эхлэл болж холбогдсон хэд хэдэн хэрчмээс бүтсэн дүрсийг тахир шугам гэдэг.

3. Өнцөг Тэгш, хурц, мохоо, дэлгэмэл өнцөг Хамар өнцөг Босоо өнцөг	  3 цаг 11 цаг 5 цаг 6 цаг  Тулгуурт шон  дармал «X» үсэг	 B оройтой $[BA)$, $[BC)$ талтай ABC тэгш өнцөг  D оройтой, $[DC)$ ба $[DE)$ талтай хурц өнцөг  D оройтой, $[DC)$ ба $[DE)$ талтай мохоо өнцөг  ADC, CDE хамар хос өнцөг  ADC, BDE босоо хос өнцөг, CDE, BDA босоо хос өнцөг	Нэг эхлэлтэй хоёр цацрагаас бүтсэн дүрсийг өнцөг гэдэг. Өнцгийн нэг талыг, оройгоос цааш шулуун болгон гүйцээхэд үүсэх хоёр өнцгийг хамар хос өнцөг гэдэг. Өнцгийн хоёр талыг оройгоос цааш үргэлжлүүлэхэд үүсэх 2 хос өнцгийг босоо хос өнцөг гэдэг.
--	--	---	--

Өнцгийн биссектрис	 гэрийн багана  	 [OD) нь AOB өнцгийн биссектрис  $a \perp b$  $a \parallel b$	Өнцгийн оройгоос гарч түүнийг таллан хуваагч цацрагийг биссектрис гэдэг. Тэгш өнцөг үүсгэн огтлолцсон хоёр шулууныг харилцан перпендикуляр шулуун гэдэг. Нэг хавтгайн үл огтлолцох хоёр шулууныг харилцан параллель шулуун гэдэг.
4. Гурвалжин	 гурвалжин шугам  Байшингийн дээврийн хажуу тал	 $\triangle ABC$- ABC гурвалжин, A, B, C - гурвалжны гурван орой $[AB], [BC], [CA]$- гурвалжны гурван тал, $\angle BAC, \angle ABC, \angle ACB$ - гурвалжны гурван оройн дотоод өнцөг	Нэг шулуун дээр үл орших гурван цэгийг хос хосоор нь холбосон гурван хэрчмээс бүтсэн дүрсийг гурвалжин гэнэ.

Гурвалжны биссектрис		 $[AD]$ – гурвалжны A оройн дотоод өнцгийн биссектрис, D – биссектрисийн суурь	Гурвалжны оройн өнцгийн биссектрис эсрэг талтай огтлолцоход үүсэх хэрчмийг гурвалжны биссектрис гэдэг.
Гурвалжны медиан		 $[CM]$ – C оройгоос $[AB]$ талруу татсан медиан, M – медианы суурь	Гурвалжны оройг эсрэг талын дундажтай холбогч хэрчмийг медиан гэнэ.
Гурвалжны өндөр	 Майхны гол багана	  $A \equiv B$  H A C BH – B оройгоос $[AC]$ талд буусан өндөр, H – өндрийн суурь	Гурвалжны оройгоос эсрэг талыг агуулагч шулуун руу тэгш өнцөг үүсгэн татсан хэрчмийг өндөр гэдэг.

Гурвалжны ангилалын хүрд:

Тал ба өнцгөөр ангилах		Өнцгөөр ангилсан нь		
		Хурц өнцөгт гурвалжин	Тэгш өнцөгт гурвалжин	Мохоо өнцөгт гурвалжин
Талаар ангилсан нь	Элдэв талт гурвалжин (Аль ч хоёр тал нь тэнцүү биш)	 Элдэв талт хурц өнцөгт гурвалжин	 Элдэв талт хурц өнцөгт гурвалжин	 Элдэв талт мохоо өнцөгт гурвалжин
	Адил хажуут гурвалжин (хоёр тал нь тэнцүү)	 Адил хажуут, хурц өнцөгт гурвалжин	 Адил хажуут, тэгш өнцөгт гурвалжин	 Адил хажуут мохоо өнцөгт гурвалжин
	Тэнцүү талт (зөв) гурвалжин (Гурван тал нь тэнцүү)	 Тэнцүү талт, хурц өнцөгт гурвалжин	Тэнцүү талтай, тэгш өнцөгт гурвалжин байдаггүй.	Тэнцүү талтай, мохоо өнцөгт гурвалжин байдаггүй.

Дээрх хүснэгтээс хавтгай болон хавтгайд орших дүрсийн талаар ойлголттой болсон сурагчдад хавтгайн дүрсийг зурах, хэмжих, байгуулах, тооцоолох дадал олгохын тулд дараах дадлага ажлыг хийлгэж болно.

Дадлага ажил 2.

1. Огтолцсон хоёр шулуун зурна уу. Огтлолын O цэгээс гарсан 4 цацраг дээр 4 цэг авч A , B , C , D үсгээр тэмдэглэнэ үү.

- Харилцан хос 4 хамар өнцгийг тэмдэглэлээр нэрлэж бичээрэй.
- Босоо хос онцөг хоёрыг тэмдэглэлээр нэрлэж бичээрэй.

2. Цацраг шугамдаж зураад нэг талд нь 5° , 30° , 45° , 90° хэмжээтэй өнцөг, нөгөө талд нь 100° , 120° , 168° , 180° өнцгийг транспортироор хэмжиж байгуулаарай.

3. Өнцгийн биссектрис байгуулах арга

а) Транспортир ашиглах:

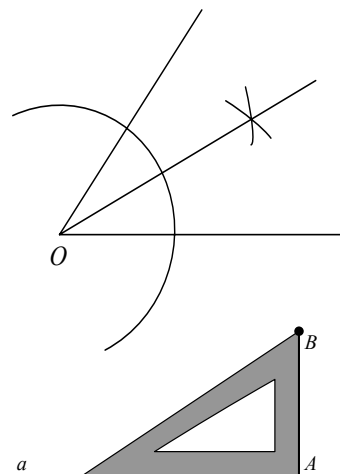
Өнцөг шугамдан зураад транспортироор хэмжээгий нь олж 2-т хуваагаад түүнийг ашиглан биссектрис байгуулаарай.

б) Нугалж байгуулах:

Өнцөг зурж хайчилж аваад, 2 талы нь давхцуулан нугалж дараад биссектрис-нугалаас гарга. Түүнийгээ шугамдаж тодруулаарай.

в) Гортиг шугамаар байгуулах:

Өнцөг зураад гортигоор оройд нь төвтэй нум татаж 2 талтай нь огтлолцуулаарай. Огтлолын 2 цэгт төвтэй тэнцүү радиустай 2 нум татаж огтлолцуулаад, огтлолын цэгийг өнцгийн оройтой холбон шугамдаарай.



4. Перпендикуляр ($\perp$) хоёр шулуун байгуулах арга

а) Гурвалжин шугам ашиглаж байгуулах

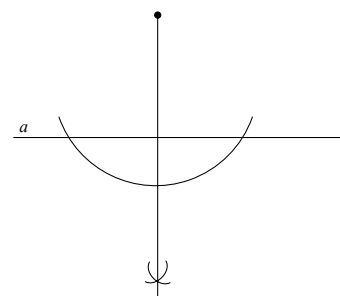
a шулуун дээр шугамаа зурагт үзүүлсэн байдлаар байрлуулаад A, B хоёр цэг тэмдэглэнэ. Дараа нь AB шулуун татаарай. $AB \perp a$ болно.

б) Нугалж байгуулах

Цаасаа ар тийш хуйвдаж, шулууны A, B цэгийг давхцуулан чимхээд дарж нугалахад шулуунд перпендикуляр нугалаас гарна. Нугалаасаа шугамдан тодотгоход AB шулуунд перпендикуляр шулуун гарна.

в) Гортигоор байгуулах

Шулууны гадна цэг тэмдэглээд, гортигоор тэр цэгт төвтэй нум татаж шулуунтай огтлолцуулна. Дараа нь огтлолын 2 цэгт төвтэй, ижил радиустай 2 нумын огтлолд үүсгэх цэг ба анхны цэгийг дайруулан шулуун татахад a шулуунд перпендикуляр шулуун гарна.



5. Параллель ($\parallel$) хоёр шулуун байгуулах арга

а) Гурвалжин шугам ашиглаж байгуулах

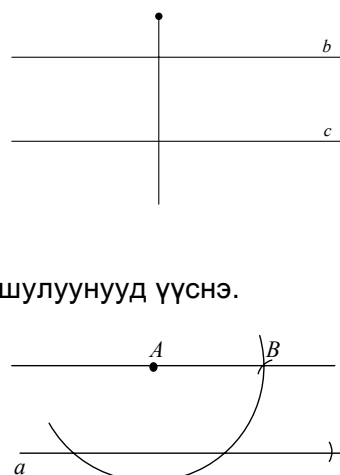
b шулуунд перпендикуляр шулуун татна. Татсан шулуундаа дахин перпендикуляр c шулуун татаарай. $b \parallel c$ болно.

б) Нугалж байгуулах

Дөрвөлжин цаасыг хуйвдан бөөрөнхийлж голоороо хөндий ташуур шиг болгоод, чанга дарж хавтгайлаарай. Цаасаа дэлгээд зэрэгцээ олон нугалаас дагуу шугамдахад параллель шулуунууд үүснэ.

в) Гортигоор байгуулах

Шулууны гадна A цэг тэмдэглэнэ. A төвтэй уртхан нум татаж шулуунтай огтлолцуулаад огтлолын цэгт төвтэй нумаар шулууныг дахин огтлоно. Огтлолын шинэ цэгт төвтэй нумаар анхны нумыг огтолж B цэг үүсгэнэ. Ингээд AB шулуун татахад a шулуунтай параллель шулуун болно. Байгуулах явцад гортигийн зай (радиус)-г өөрчлөхгүй.



6. Элдэв талтай хурц, тэгш, мохоо өнцөг бүхий томхон гурван гурвалжин зураад хайчилж авна уу.

- а) Гурвалжны оройгоос гарсан 2 талыг давхцуулан дарж нугална уу. Ийм аргаар гурвалжин бүрд гурав, гурван биссектрис-нугалаас үүсгээд гурвалжны биссектрисийн чанарыг ажиглаж олоорой.
- б) Гурвалжны 2 орой, ирмэгийг давхцуулан шувтарч талын дундаж цэгийг олоорой. Дараа нь талын дундаж цэг, эсрэг орой хоёрыг дайрсан медиан-нугалаас гаргаарай. Гурвалжин бүрд гурав гурван медиан-нугалаас үүсгээд медианы чанарыг ажиглаж олоорой.
- в) Гурвалжин шугамын тэгш өнцгийн нэг ирмэгийг цаасан гурвалжны нэг талтай давхцуулахдаа нөгөө ирмэгийг нь талын эсрэг оройг дайруулан байрлуулж өндрийг шугамдаж зураарай.

Харин мохоо өнцөгт гурвалжныг эхлээд цаасан дээр наагаад, мохоо өнцгийн оройгоос цааш 2 талы нь үргэлжлүүлж байгаад өндрийг нь зураарай. Ийм аргаар гурвалжин бүрд гурав гурван өндөр зураад аливаа гурвалжны өндрийн чанарыг ажиглаж олоорой.

7. Өмнөх дадлагыг адил хажуут гурвалжны хувьд давтан гүйцэтгээд зохих дүгнэлт хийгээрэй.

8. Өмнөх дадлагыг зөв гурвалжны хувьд давтан гүйцэтгээд дүгнэлт хийгээрэй.

Дадлага ажил 3.

1. a , b , c талтай гурвалжин зураад, талын чанарыг илэрхийлдэг зургаан тэнцэл бишийг гортиг ашиглан байгуулж шалгана уу. Жишээлбэл,

Гортигоор a талыг хэмжиж аваад, цацрагийн эхнээс тасална.

Дараа нь b талыг хэмжин a хэрчим дээр нэмж нийлбэр хэрчим байгуулна.

c талыг хэмжээд цацраг дээр байгуулахад $c < a + b$ болох нь харагдана.

2. Гурвалжны дотоод өнцгийн чанар шалгах дадлага:

- а) Гурвалжин зураад, гурван өнцгийг нь транспортироор хэмжин нэмж нийлбэрийг нь олоорой (180°).
- б) Цаасан дээр гурвалжин зурж хайчлаад, гурван өнцгийг нь хайчилж аваад, зүйж нийлбэр өнцөг байгуулаарай (дэлгэмэл өнцөг).
- в) Гурвалжин дүрс шугамдаж зураад, өнцгүүдийг нь гортигоор дараалан зөөж зүйн нийлбэр өнцөг байгуулах (дэлгэмэл өнцөг)

3. Гурвалжны талбай бодох томъёог батлах дадлага:

- а) Тэгш өнцөгт гурвалжин зураад, түүнийг тэгш өнцөгт дөрвөлжин болгоод ажиглаарай.
- б) a суурьтай, h өндөртэй, хурц өнцөгт гурвалжин зураад, өндрийн 2 талын тэгш өнцөгт 2 гурвалжныг тэгш өнцөгтүүд болгон гүйцээгээд ажиглаарай.
- в) a суурьтай h өндөртэй мохоо өнцөгт гурвалжин зураад мохоо өнцгийн оройгоос өндрийн суурь хүртэлх хэрчмийг x -ээр тэмдэглэхэд тэгш өнцөгт хоёр гурвалжны талбай нь а) тохиолдолд баталсан ёсоор $\frac{(x+a) \cdot h}{2}$; $\frac{x \cdot h}{2}$ болох тул

$$S_{\Delta} = \frac{(x+a) \cdot h}{2} - \frac{x \cdot h}{2} = \frac{x \cdot h}{2} + \frac{a \cdot h}{2} - \frac{x \cdot h}{2} = \frac{a \cdot h}{2} \text{ байна.}$$

Хариу заавар:

Дадлага ажил 1:

1. a шулууны дөрвөн цэгийг A, B, C, D гэж тэмдэглэвэл:

а) $[AB], [AC], [AD], [BC], [BA], [CD]$

б) $[AB], [BC], [CD], [DC], [CB], [BA]$ болон A эхлэлээс зүүн тийш. B эхлэлээс баруун тийш чиглэсэн цацраг.

2. а) $[AB]+[BC]=[AC]; [AC]+[CD]=[AD]; [AB]+[CD]=[MN]$

б) $[AC]-[BC]=[AB]; [AD]-[AB]=[BD]; [DB]-[CB]=[DC]$

AD, CB - хоёр хэрчмийг цацрагийн эхнээс тасална. Шинээр үүсэх ялгавар хэрчмийг олж тэмдэглэн нэрлэх

в) Баруун тийш чиглэсэн $[AB], [BC], [CD]$, эдгээртэй ижил чиглэлтэй, B эхлэлтэй дөрөв дэх цацраг

Зүүн тийш чиглэсэн $[DC], [CB], [BA]$, эдгээртэй ижил. чиглэлтэй A эхлэлтэй дөрөв дэх цацраг.

3. а) $[AB];$ б) $[AC], [AD], [AE], [BC], [BD], [BE], [CD], [DE];$ в) $[DE]$

Дадлага ажил 2:

1. а) ($\square AOB$ ба $\square BOC$), ($\square BOA$ ба $\square AOB$), ($\square COB$ ба $\square BOA$), ($\square COB$ ба $\square BOA$) гэсэн дөрвөн өөр хамар хос байна.

б) $\square AOB$ ба $\square COB;$ $\square AOB$ ба $\square BOC$ гэсэн хоёр өөр хос босоо өнцөг үүснэ.

6. а) Аливаа гурвалжны гурван биссектрис нэг цэгт огтлолцдог. Тэр цэг нь гурвалжны гурван талы нь шүргэж багтсан тойргийн төв байдаг. Гурвалжин бүрдээ багтсан тойргийг гортигоор зураарай.

б) Аливаа гурвалжны гурван медиан нэг цэгт огтлолцдог. Тэр цэг нь гурвалжны хүндийн төв байдаг. Хүндийн төв нь медиан бүрийг 2:1 харьцаатай хоёр хэсэгт хуваана. Өөрөөр хэлбэл, хүндийн төвөөс медианы орой хүртэлх хэсэг нь суурь хүртэлх хэсгээс хоёр дахин их байдаг.

в) Аливаа гурвалжны гурван өндөр нэг цэгт огтлолцоно. Тэр цэгийг гурвалжны орто төв гэдэг.

Орто төв нь хурц (мохоо) өнцөгт гурвалжны дотор (гадна) байрлана. Харин тэгш өнцөгт гурвалжны орто төв тэгш өнцгийн оройтой давхцана.

1.3. «ГЕОМЕТР» БҮЛЭГ СЭДВИЙН ХӨТӨЛБӨР

Хамрах хүрээ: ЕБС-ийн YII анги

Хэрэгцээ шаардлага:

1. Аливаа хүнд орон зай дахь юмсын хэлбэр дүрс, харилцан байршил, чиг баримжааны талаар тодорхой төсөөлөлтэй болж, хэмжих тооцоолох мэдлэг чадвартай болох хэрэгцээ байдаг;
2. Юмс үзэгдлийн зүй тогтолыг илрүүлэн гаргаж учир зүйн үндсийг логик дэс дараатай тайлбарлах чадвартай болох;
3. Хийсвэрлэх, эргэцүүлэн бодох, нягт нямбай ажиллан бүтээх арга барилаа хөгжүүлэх, гарын ур нүдэн баримжааны чадамжаа нэмэгдүүлэх;
4. Бодит байдлыг дүрслэн загварчлах, тулгарч буй асуудлыг оновчтой шийдэх арга барил эзэмших;
5. Дараагийн шатны боловсрол олж авахын тулд геометрийг гүнзгийрүүлэн судлах суурь мэдлэгтэй болох;

Зорилго: Өмнө судалсан геометрийн үндсэн ухагдахууны талаарх мэдлэгээ бататган гүнзгийрүүлэх, гурвалжны ангилал, шинж чанаруудыг нээж олох аргад суралцах.

Зорилт:

- Геометрийн үндсэн дүрс, гурвалжин ба тэдгээрийн элементийг таних, нэрлэх, тэмдэглэх, зурж дүрслэх, багаж ашиглан байгуулах арга ухаанд суралцах;
- Гурвалжин, түүний элементүүдийг ялган таньж, шинж чанарыг нь ажиглан таамаглах, нээх, судлах аргад суралцах;
- Гурвалжинд холбогдох хэмжилт, тооцоо хийж, гурвалжны элемент хоорондын шүтэлцээ хамаарлыг судлан илрүүлж үгээр, зураг дүрслэлээр, тэмдэглэлээр, томъёогоор илэрхийлэх;
- Геометрийн үндсэн дүрс, гурвалжны чанар, чанарын учир зүйн үндсийг ухаарах, батлах, томъёолох, таамаглал дэвшүүлж батлах, гурвалжны чанарыг бодлого тооцоонд хэрэглэх;
- Ахуй амьдралын үзэгдэл юмсыг геометрийн үндсэн дүрс, гурвалжнаар загварчлан таних, гурвалжныг элементүүдээр нь байгуулах;
- Геометрийн үндсэн дүрс, гурвалжны шинж чанарыг ашиглан ахуй амьдралын зарим асуудал шийдвэрлэх аргад суралцах;

Агуулга:



Ээлжит хичээлийн цагийн хуваарилалт:

№	Сэдэв	Хугацаа	Судлах зүйл	Суралцах үйл
1	Шулуун ба хавтгай дахь хялбар дүрс	1	Цэг, цацраг, хэрчим, шулуун, өнцөг, тахир шугам	Хялбар дүрсийг орчноосоо биетээр хайж олох, зурах, дүрслэх, тэмдэглэх, нэрлэж дуудах
2	Геометр багаж	1	Хуваарьтай шугам, транспортир, гортиг	Шугам, транспортир, гортиг хэрэглэж дадах
3	Шулууны харилцан байршил	1	2 шулуун огтлолцох зэрэгцэх (параллель), эгц огтлолцох ($\perp$) байршил	Огтлолцсон, параллель, перпендикуляр шулууныг зурж дүрслэх, тэмдэглэх, нэрлэж бичих, байгуулах арга барил эзэмших.
4	Өнцөг	1	Хурц, тэгш, мохоо дэлгэмэл өнцөг, хамар хос босоо хос өнцөг.	Орчноос өнцгийн бүх хэлбэрийг хайж олох, зурах, дүрслэх, тэмдэглэх, нэрлэж бичих, байгуулах Хамар хос, босоо хос өнцгийн чанарыг олж тогтоох, хэрэглэж тооцоолох
5	Гурвалжин	2	Гурвалжны тодорхойлолт, тал, дотоод өнцөг, периметр, тэдгээрийн чанар, Гурвалжны ангилал	Гурвалжныг зурах, орой, тал, өнцгийг тэмдэглэх, нэрлэж бичих тал, өнцгийн чанарыг хэмжих, байгуулах аргаар илрүүлэн таних, гурвалжны ангилалын хүрд хийх

6	Гурвалжны үндсэн дөрвөн шугам	2	Гурвалжны биссектрис, дундаж шугам, өндөр, медиан	Дөрвөн шугамыг дүрслэх, байгуулах, тэмдэглэх, нэрлэж бичих, тус бүрийн чанарыг хэмжих нугалах, байгуулах, тооцоолох аргаар илрүүлэн таньж хэрэглэх.
7	Байгуулах бодлого	2	Үндсэн байгуулалт	Үндсэн байгуулалт хийх аргууд
8	Гурвалжны талбай олох томьёо	2	Талбай тооцоолох арга, талбайн томьёо	Талбайн томьёог гаргах, хэрэглэх арга
9	Гурвалжин хоорондын тэнцэлийн шинж	2	ТӨТ, шинж ӨТӨ шинж, ТТТ шинж	Гурвалжин хоорондын тэнцлийг батлах гурван арга, шинжийн бусад баталгаа, тооцоонд хэрэглэх

Арга зүй:

Геометр бүлэг сэдвээр суралцагсад дараах үйл ажиллагаа гүйцэтгэнэ. Үүнд:

- Хавтгайн геометрийн судалгаа хийх үйлийн баримжаатай болох;
- Ухагдахуун тодорхойлох, геометр дүрсийг зурж дүрслэх, тэмдэглэх, дүрсийн чанарыг үгээр, зургаар, томьёогоор илэрхийлэх, батлах, гаргалгаа хийх болон геометр байгуулалт хийх зэргээр агуулгын нэгжийг задлан таних үйлийн баримжаа эзэмших;
- Геометрийн үндсэн бодлого бодох, шинжлэх, зохиох үйлийн баримжаа эзэмших;
- Суралцагчид бие дааж бодлого дасгал бодох, зохиох, асуудал шийдвэрлэх чиглэлээр баримжаагаа хөгжүүлэх явцад хавтгайн геометр судлалын суурь мэдлэг эзэмшиж, хэрэглэх ур чадвартай болох;
- Амьдрал ахуйд тохиолдох зарим тодорхой асуудлыг геометрээр загварчлан тооцоолох зэрэг суралцахуйн үндсэн үйл ажиллагаанд тулгуурлан суралцагчийн гүйцэтгэх үйл ажиллагааг төлөвлөн, хэрэгжүүлэх, тэдний суралцах үйл ажиллагааг удирдан чиглүүлэхийг үндэс болгон агуулгад заасан ур ухаан эзэмшүүлэх арга зүй баримтална.

Үнэлгээ: Бүлэг сэдвийн үнэлгээний шалгуур:

1. Геометрийн үндсэн дүрс, гурвалжныг зурах, тэмдэглэх, нэрлэх чадвар
2. Гурвалжны тал, өнцгөөр нь ялган таньж, нэрлэж чаддаг эсэх
3. Гурвалжны чанарыг үг тэмдэг, зураг дүрслэл, томьёогоор илэрхийлж чаддаг эсэх
4. Геометрийн хялбар дүрс, гурвалжны зарим чанарыг загвар эсгэн нугалах, хуваах, эвлүүлэх, дэлгээс хийх, наах аргаар илрүүлэн бичиж тэмдэглэх чадвар
5. Геометрийн багаж ашиглан хялбар дүрс, гурвалжин, түүний элементийг байгуулах арга сурсан эсэх
6. Гурвалжны чанарыг батлах, хэрэглэж тооцоолох, бодлого бодох, зохиох барил
7. Геометрийн дүрс бол бодит юмс үзэгдлийн хийсвэр загвар болохыг ухаарч, түүнийгээ зурах, тэмдэглэх, бичих мэдлэг
8. Практик агуулгатай асуудал, бодлогын бүтцийг геометр хэлд хөрвүүлэн загварчлах
9. Геометрийн асуулт, бодлогын тавилыг «Юу өгөгдсөн? Юу олох? Ямар нөхцөл байна вэ?» гэсэн асуултаар задлан ялгаж таниад, бичиж тэмдэглэх
10. Өмнөх мэдлэг, туршлагадаа тулгуурлан асуудал шийдэх арга, төлөвлөгөө

боловсруулах, хэрэгжүүлэх, дүнэлт гаргах

Үнэлгээний даалгавар:

1. Гурвалжин зураад орой, тал, өнцгийг нь нэрлэж бичээд талуудын уртыг хэмжиж периметрийг нь ол.
2. а/ Гурвалжны дотоод өнцгийн нийлбэр ... байна.
б/ Гурвалжны аль ч хоёр талын нийлбэр 3 дахь талаасаа ямагт... байна.
в/ Хоорондоо үл огтолцох 2 шулууныг...шулуун гэнэ.
г/ Хоорондоо 90^0 өнцөг үүсгэн огтолцох 2 шулууныг ...шулуун гэнэ.
3. Сурагчид цаасаар зөв гурвалжин хэлбэрийн замын тэмдэг хийх болжээ. Хэрэв уг тэмдгийн хүрээний урт нь 105см ба өндөр нь 32см бол ямар хэмжээний цаас хэрэгтэй болох вэ?
4. Байшингийн дээврийн хажууг гурвалжин хэлбэртэй хийх болжээ. Уг хажуугийн суурийн өнцөг нь 25^0 бол оройн өнцөг нь хэдэн градус байх? Ямар өнцөг байх вэ?
5. Гурвалжин шугамын 3 өнцгийг хэмжээд нийлбэрийг нь олж, ямар гурвалжин болохыг тогтоо.
6. Гурвалжны хоёр өнцөг нь тэгш байж болох уу? Яагаад?
7. Тэгш өнцөгт гурвалжны нэг хурц өнцөг нь 35^0 бол нөгөө хурц өнцгийг ол.
8. ABC гурвалжны A оройн өнцөг 47^0 , B оройн өнцөг 33^0 бол C оройн өнцгийг ол.
9. Адил хажуут гурвалжны суурь нь 2см ба периметр нь 7см бол хажуу талыг ол.
10. Зөв гурвалжны периметр 12см бол түүний талын урттай тэнцүү тал бүхий квадратын периметрийг ол.
11. Адил хажуут гурвалжны периметр 16см ба суурь нь 7см бол хажуу талын уртыг ол.
12. Гурвалжны периметр 21см ба гурван тал нь 2:3:4 харьцаатай бол талуудын уртыг ол.
13. Гурвалжны өндөр, медиан, биссектрисийг байгуул.

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-1

Сэдэв: Шулуун ба хавтгайн хялбар дүрс

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Хялбар дүрсийг орчноосоо биет байдлаар хайж олох, зурах, дүрслэх, тэмдэглэх нэрлэж дуудах арга эзэмших

Зорилт: - Хичээлийн дөрвөн шатны үйл ажиллагааг төлөвлөж хэрэгжүүлэх

Агуулга:

Судлагдахуун	Ур ухаан
Хавтгайд цэг, шулуун зурж тэмдэглэх цацраг, хэрчим, өнцөг, тахир шугамын тодорхойлолт.	Цаасан дээр цэг хатгаж Латин цагаан толгойн том үсгээр, шулуун зураад латин жижиг үсгээр тус тус тэмдэглэх. -Цацраг, хэрчим, өнцөг, тахир шугамын тодорхойлолтыг үгээр зөв, нарийн томъёолж бичих -Дүрс бүрийг тодорхойлолтын дагуу зураад үсгээр тэмдэглэн товчоор нэрлэн бичих, унших

Хичээлийн явц:

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	-Мэндлэх -Сурагчдыг хичээлд бэлтгүүлэх (Дэвтэр, шугам, харандаа, үзэг) -Самбарт гарчиг тавьж хичээлийн зорилгыг товч танилцуулна	-Мэндлэх, дэвтэртээ зурах бичихэд бэлтгэнэ. -Энэ хичээлийг ямар зорилгоор үзэж буйг ойлгож, ухаарч авах.	
Хичээлийн үйл ажиллагаа I үе шат (15')	Багш самбарт хялбар дүрсийн нэр бичээд, дүрсэлж зохих тэмдэглэл хийгээд нэрлэж бичнэ. Цацраг, хэрчим, өнцөг тахир шугамыг зурж ажиглуулаад, шинжийг нь тодруулсны үндсэн дээр тодорхойлолтыг дэвтэрт бичүүлэх	Багшийг дагалдан дэвтэртээ цэг, шулуун, дүрслээд тэмдэглэл хийнэ. Цацраг, хэрчим өнцөг тахир шугамыг зурж тэмдэглэн ажиглаж шинж илрүүлэхэд идэвхитэй оролцох. Тодорхойлолтыг үгээр тод томруун бичиж хүрээлэх	-Хүүхэд бүрээр хийлгэх -Хүүхэд бүрийн үйл ажиллагаанд хяналт тавьж хувийн журналд тэмдэглэх
II үе шат (20') Давтан хийх, дадлага хийх	Эвхдэг самбар, үзүүлэн, техник хэрэгсэл ашиглаад дэлгэц харуулах. Дэлгэц дээр: -Цэг шулуун дүрсэлж, тэмдэглэж, нэрлэж бич. -Цацраг, хэрчим, өнцөг, тахир шугамыг дүрсэл, тэмдэглэ, нэрлэж бич. -Тэдгээрийн тодорхойлолтыг үгээр бич. гэсэн даалгаварууд бичигдсэн байна	Хариултын хуудас дээр сурагч бүр дэлгэц дээрх даалгаваруудыг бие дааж нягт нямбай хийж хураалгана	Бүтээлч даалгавар бүрийг шалгаж үнэлгээ тавьна.
Дүгнэлт	Анги хамт олны хийсэн ажлыг бүхэлд нь дүгнэх	Багшийн дүгнэлтийг анхааралтай сонсч сэтгэгдлээ илэрхийлэх	Даалгавар өгнө

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-2

Сэдэв: Геометр багаж

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Хавтгайн геометрийн судагаанд шугам, гортиг, транспортир хэрэглэж сурах

Зорилт: - Хуваарьтай шугамаар шугаман дүрс байгуулж, уртыг нь хэмжиж дадах

Агуулга:

Судлагдахуун	Ур ухаан
Шугам, транспортир, гортиг гурвыг хэрхэн юунд хэрэглэх гол аргууд	Хуваарьтай шугамаар шугаман дүрс хэмжих, байгуулах, транспортироор өнцөг хэмжих байгуулах. Гортигоор геометр дүрс хэмжих, байгуулах

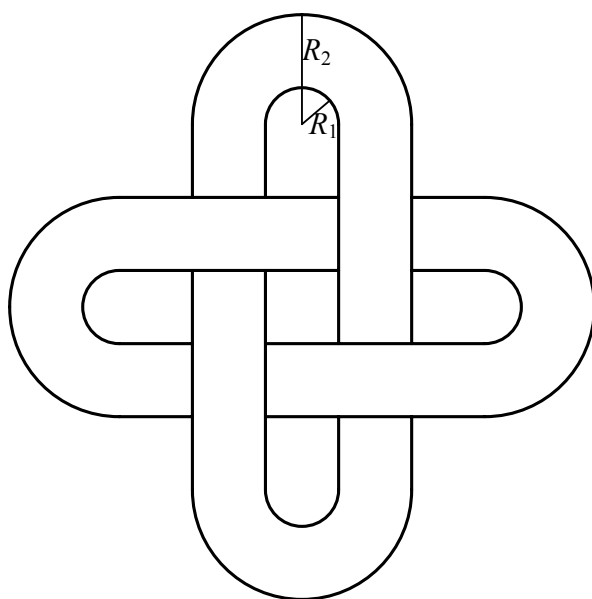
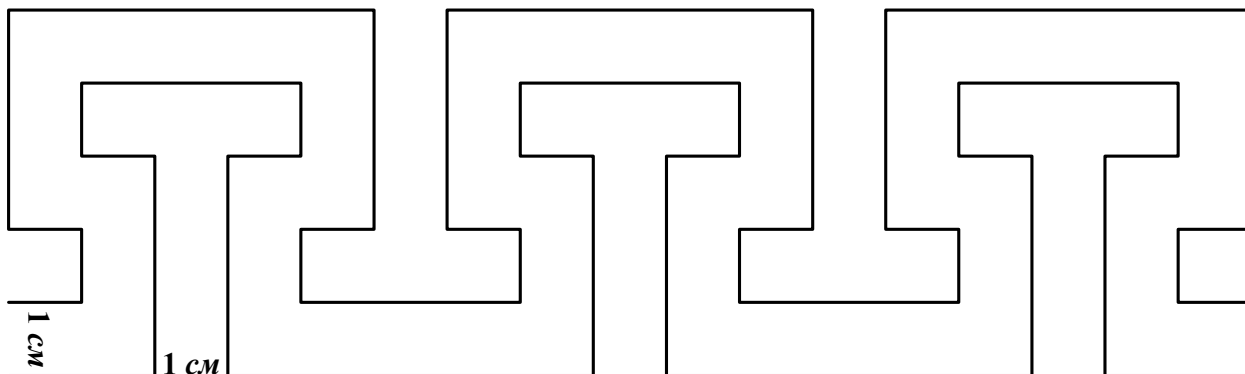
Өмнө судалсан зүйл	Цаашид судлах зүйл
- Шугамаар шугамдах арга -Транспортироор тэгш өнцөг байгуулах арга - Гортигоор тойрог зурах	- Шугам, гортиг, транспортир хэрэглэн хавтгайн болон огторгуйн геометр дүрсийн элемент хэмжих байгуулах

Хичээлийн явц:

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	-Мэндлэх -Сурагчдыг хичээлд бэлтгүүлэх(дэвтэр, үзэг, харандаа, шугам, транспортир, гортиг) - Самбарт гарчиг тавьж хичээлийн зорилгыг товч танилцуулна	-Мэндлэх -Дэвтэртээ зурах бичихэд бэлтгэнэ -Энэ хичээлийг ямар зорилгоор үзэж буйг ойлгож, ухаарч авах.	
Хичээлийн үйл ажиллагаа I үе шат (35')	Монгол үндэсний хээнд хэмжээ тавьсан үзүүлэн бэлтгэсэн байх (Алхан хээ, зоосон хээ гэх мэт)	Үзүүлэн дээрх дүрсийг хэмжээгээр нь дэвтэртээ буулгаж зурах	
Дүгнэлт даалгавар (3')	Хичээлийг бүхэлд нь дүгнэх уртын болон өнцгийн хэмжээ тавьж биет дүрс бэлтгэсэн байх	Бэлтгэсэн зүйлийг хэрхэн зурах талаар багшийн өгөх зөвлөмжийг анхааралтай сонсох, асуулт тавих	Даалгаварыг бие дааж гүйцэтгэхийг сануулах

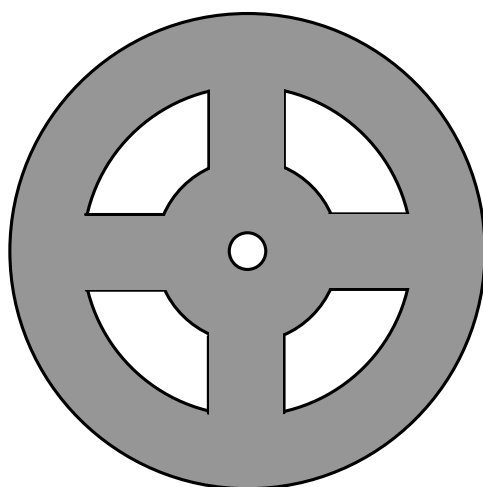
Нэмэлт материал

1. Дараах зургуудад өгсөн хэмжээг баримтлан гортиг шугамаар зураарай.



$$R_1 = 2.5 \text{ cm}$$

$$R_2 = 7.5 \text{ cm}$$



$$r_1 = 0.5 \text{ cm}$$

$$r_2 = 1.5 \text{ cm}$$

$$r_3 = 2.5 \text{ cm}$$

$$r_4 = 3.5 \text{ cm}$$

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-3

Сэдэв: Шулууны харилцан байршил

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Хавтгайн хоёр шулууны харилцан байршлын бүх боломжийг бүрэн судлах

Зорилт:

- Хавтгайн хоёр шулууны байршлын үндсэн гурван боломжийг илрүүлэх
- Боломж тус бүрийн тодорхойлолт гаргах
- Боломж тус бүрийг товч тэмдэглэлээр бичих, унших
- Параллель хоёр шулуун, перпендикуляр хоёр шулуун байгуулах

Агуулга:

Судлагдахуун	Ур ухаан
- Хоёр шулуун параллель байршил, түүнийг байгуулах арга. - Хоёр шулуун огтлолцох байршил түүнийг зурж дүрсэлж тэмдэглэх арга - Хоёр шулууны перпендикуляр байршил, түүнийг байгуулах арга	- Хоёр шулуун параллель байх, огтлолцох, перпендикуляр байх шинжүүдийг илрүүлж үгээр томъёолж бичих, товч тэмдэглэх

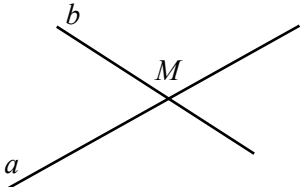
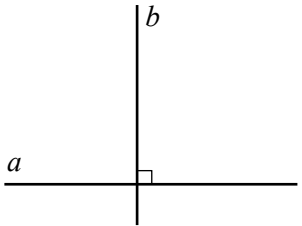
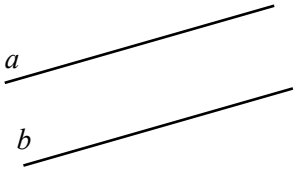
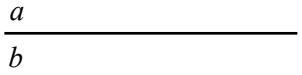
Өмнө судалсан зүйл	Цаашид судлах зүйл
- Амьдрал ахуйгаас олж авсан төсөөлөл (хоёр шулуун огтлолцох, параллель байх, перпендикуляр байх)	- Хоорондох зай нь өгөгдсөн параллель хоёр шулуун байгуулах - Шулууны гадна өгсөн цэгийг дайруулж уг шулуунтай параллель шулуун татах - Шулууны цэгээс перпендикуляр босгох - Цэгээс шулуунд перпендикуляр буулгах

Хичээлийн явц:

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	- Мэндлэх - Сурагчдыг хичээлд бэлтгүүлэх. (Дэвтэр, шугам, харандаа, үзэг) - Самбарт гарчиг тавьж хичээлийн зорилгыг товч танилцуулна.	- Мэндлэх - Дэвтэртээ зурах бичихэд бэлтгэнэ. - Энэ хичээлийг ямар зорилгоор үзэж буйг ойлгож, ухаарч авах.	
Хичээлийн үйл ажиллагаа I үе шат (20')	- Хоёр шулуун харилцан байрших гурван боломжийг дүрсэл гэсэн даалгавар өгнө. - Гурван боломжийн товч тэмдэглэлийг самбарт бичнэ. - Харилцан байршил бүрийн тодорхойлолт гаргуулах.	- Гурван боломжийг ярилцан илрүүлээд дэвтэртээ дүрслэнэ. - Сурагчид дэвтэртээ тэмдэглэлийг бичиж авна. - Байршил бүрийн шинжийг илрүүлж тодорхойлолтыг үгээр товч тодорхой бичих.	

Хичээлийн үйл ажиллагаа II үе шат (15')	- Өгсөн шулуунтай параллель шулуун байгуулах үйл ажиллагааг алхам алхамаар харуулах (Хураангуйгаас хар) - Өгсөн шулуунд перпендикуляр шулуун байгуулах үйл явцын алхмуудыг үзүүлнэ. (Хураангуйгаас хар)	- Дэс дараалан дагаж гүйцэтгэнэ - Багшийн үйл ажиллагааг дагаж хийх	
Дүгнэлт даалгавар (3')	- Хичээлийг бүхэлд нь дүгнэх, даалгавар өгөх - Тодорхой зорилго бүхий даалгавар бэлтгэж ирэх	Дүгнэлтийг сонсоод өөрийн оролцоонд дүгнэлт хийх	Суралцагчдын хичээлд оролцсон байдалд үнэлэлт өгч дүгнэх

Нэмэлт материал:

Харилцан байршил	Харилцан байршил		
	Зургаар	Товч тэмдэглэлээр	Үгээр (Тодорхойлолт)
Огтлолцох		$a \cap b = \{M\}$	Дундын нэг цэгтэй шулуунуудыг огтлолцсон шулуунууд гэнэ.
Перпендикуляр		$a \perp b$	Тэгш өнцөгт үүсгэж огтлолцсон 2 шулууныг перпендикуляр шулуунууд гэнэ.
Параллель		$a // b$	Дундын нэг ч цэггүй шулуунуудыг параллель шулуунууд гэнэ.
Давхцах		$a \equiv b$	Тоо томшгүй дундын цэгтэй шулуунуудыг давхцсан шулуунууд гэнэ.

Даалгавар:

1. $ABCD$ тэгш өнцөгт зурж, диагоналиуды нь татаарай.
 $A (AB; CD), (AD; BC)$ $B. (AD; DC), (BC; AB)$
 $B. (AC; BD), (AC; BC)$ хос шулуун тус бүр ямар байршилтай вэ? Байршлыг зургаар, товч тэмдэглэлээр, тодорхойлолтыг үгээр тус тус илэрхийлээрэй.
2. Тэгш өнцөгт гурвалжин зурж, тэмдэглээд талуудын харилцан байршлыг нэрлэж уншаарай.
3. Тууш шугам, транспортер хоёрыг ашиглаад перпендикуляр хоёр шулуун зураарай.
4. Тэгш өнцөгт гурвалжин шугам, тууш шугам хоёроор параллель хоёр шулуун зурж тэмдэглээд, харилцан байршлыг хэлж уншаарай.

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-4

Сэдэв: Өнцөг

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго:

- Дан болон хос өнцгийн ухагдахуун, тэдгээрийг дүрслэх, хэмжих, байгуулах арга. Мөн тэдгээрийн чанарыг судлах, хэрэглэх

Зорилт:

- Дан болон хос өнцгийн тодорхойлолт бүтээх
- Өнцөг дүрслэх, хэмжих, байгуулах, тооцоолох
- Хос өнцгийн чанаруудыг илрүүлэн томъёолоод асуудал шийдэхэд хэрэглэх

Агуулга:

Судлагдахуун	Ур ухаан
- Өнцөг түүнийг хэмжих нэгж, хэмжээ - Дан өнцгүүд (Хурц, тэгш, мохоо, дэлгэмэл) - Хос өнцөг (Хамар өнцөг, босоо өнцөг, тэдгээрийн чанар)	- Дан болон хос өнцгүүдийг тодорхойлогч шинжийг илрүүлж, тодорхойлолтыг товч тодорхой томъёолон бичих, зурах - Дан болон хос өнцгийн шинж чанарыг хэрэглэн асуудал шийдэх
Өмнө судалсан зүйл	Цаашид судлах зүйл
- Дан болон хос өнцгийн талаар орчин ахуйгаас олж авсан төсөөлөл - Транспортер, түүнийг хэрэглэх - Өнцгийг зурах тэмдэглэх хэмжих	-Гурвалжин, дөрвөн өнцөгт зэрэг дүрсийг судалж тооцоолох, баталгаа хийх -Огторгуйд олон талст бие судлах

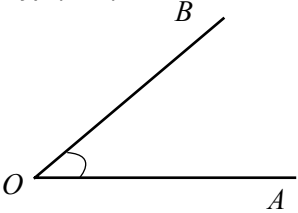
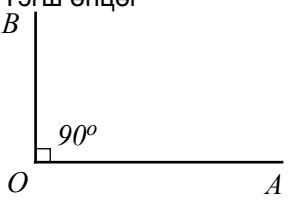
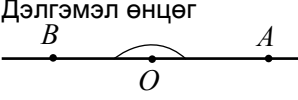
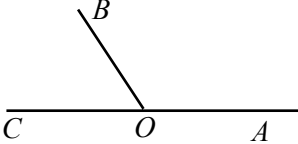
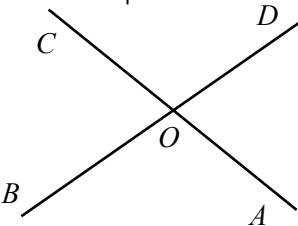
Хичээлийн явц:

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	-Мэндлэх -Сурагчдыг хичээлд бэлтгүүлэх (Дэвтэр, шугам, харандаа, үзэг) -Самбарт гарчиг тавьж хичээлийн зорилгыг товч танилцуулна	-Мэндлэх -Дэвтэртээ зурах бичихэд бэлтгэнэ -Энэ хичээлийг ямар зорилгоор үзэж буйг ойлгож, ухаарч авах	
Хичээлийн үйл ажиллагаа I үе шат (20')	-Самбарт өнцгүүд зурж тэднийг транспортироор хэмжүүлж хэмжээг бичүүлээд ажиглана. -Дөхүүлэх асуулт тавьж дан өнцгийн тодорхойлолт бүтээхэд хөтлөх -Самбарт хамар, босоо өнцгүүд зурж ажиглуулах, ахуй амьдралын төсөөлөлтэй нь уялдуулж асуулт тавих (Хураангуйгаас өнцөг гэсэн хэсгийг үзэж хэрэглэ).	-Амьдрал ахуйн хурц, тэгш мохоо гэдгийг ойлгох, ойлголтдоо тулгуурлан дан өнцгийн шинжүүдийг илрүүлэх -Дан өнцгүүдийн тодорхойлолтыг өөрсдөө бүтээх -Асуултанд хариулахын тулд эргэцүүлэн бодсоноор хос өнцгүүдийн шинжийг илрүүлэх	-Хурц үзүүр -мохоо үзүүр -Хамар хашаа -Булангаар нийлсэн хашаа

Хичээлийн үйл ажиллагаа II үе шат (15')	-Тодорхойлолтыг хамтын чармайлалтаар бүтээж томъёолон бичүүлэх -Дан өнцгүүд зурах тэмдэглэх, тодорхойлох даалгавар бэлтгэн ирж хийлгэх -Хос өнцөг зурах, тэмдэглэх тодорхойлох даалгавар бэлтгэн ирж хийлгэх	-Томъёолол болон зураг, тэмдэглэлийг бичиж авах -Дан өнцгүүд зурах, нэрлэх, унших даалгаварыг бие дааж хийх	
Дүгнэлт даалгавар (3')	-Хичээлийг бүхэлд нь дүгнэх -Тодорхой зорилго бүхий даалгавар бэлтгэж ирэх	Дүгнэлтийг сонсоод өөрийн оролцоонд дүгнэлт хийх, даалгавар бичиж авах	Суралцагчдын хичээлд оролцсон байдалд үнэлэлт өгч дүгнэх

Нэмэлт материал:

Хоосон нүдийг нөхөөрэй.

	Өнцгийн		
	Нэр, дүрслэл	Тэмдэглэл	Тодорхойлолт
Дан өнцөг	Хурц өнцөг 	?	?
	Тэгш өнцөг 	$\angle AOB = 90^\circ$	?
Дан өнцөг	?	?	Хэмжээ нь 900-аас их өнцгийг мохоо өнцөг гэнэ.
	Дэлгэмэл өнцөг 	$\angle AOB = 180^\circ$	
Хос өнцөг	Хамар өнцөг 	?	Өнцгийн нэг талыг оройгоос цааш шулуун болгож гүйцээхэд үүсэх хоёр өнцгийг хамар хос өнцөг гэнэ.
	Босоо өнцөг 	$\angle AOD$ ба $\angle BOC$, $\angle AOB$ ба $\angle COD$ хос босоо өнцгүүд	?

Гэрийн даалгавар:

1. Дэлгэмэл өнцгийг нэг нь нөгөөгөөс 34^0 -аар их хэмжээтэй 2 өнцөг болгон хуваа. Өнцөг бүрийн хэмжээг ол. Үүсэх хос өнцгийг нэрлэ.
2. ABC тэгш өнцгийг BD цацрагаар 2:3 харьцаатай 2 хэсэгт хуваа. BD цацраг ABC өнцгийн биссектристэй үүсэх өнцгийг ол.
3. Хамар хос өнцгийн биссектрисүүдийн хоорондох өнцгийг ол.
4. MC, DE хоёр шулуун огтлолцоход үүссэн нэг босоо хос MOE, DOC өнцгүүдийн нийлбэр 204^0 бол нөгөө босоо хосын хэмжээний нийлбэрийг ол.

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-5

Сэдэв: Гурвалжин

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго:

Гурвалжин ба түүний тал, өнцгийн чанаруудыг танин барьж ахуй амьдралын асуудлыг шийдэхэд хэрэглэж занших.

Зорилт:

- Гурвалжин зурж, орой тал өнцгийг тэмдэглэж нэрлэн бичих.
- Гурвалжны гурван талыг гортиг, шугамаар хэмжиж жишээд гурвалжны тэнцэтгэл бишийг 6 янзаар товч бичиж илэрхийлэх, мөн тэдгээрийг үгээр товч тодорхой томъёолон бичих
- Гурвалжины дотоод өнцгийн чанарыг хэмжих, зүйх, нугалах аргаар илрүүлэн тогтоож, мөн үгээр болон тэмдэглэлээр томъёолон бичих
- Тогтоосон чанаруудыг хэрэглэн асуудал шийдэх
- Гурвалжны ангилалын хүрд хийх

Агуулга:

Судлагдахуун	Ур ухаан
Гурвалжин дүрс, түүний тал ба өнцгийн чанар, гурвалжны ангилалын хүрд	-Гурвалжны гурван талыг хэмжин жишиж тэнцэтгэл биш чанарыг тогтоогоод хэрэглэн бодлого бодох -Гурвалжны гурван дотоод өнцгийн үндсэн чанарыг хэмжих, нугалах, эсгэн зүйх байгуулах аргаар илрүүлэн тогтоох, бодлого бодоход хэрэглэж занших -Гурвалжны ангилалын хүрд хийх

Өмнө судалсан зүйл	Цаашид судлах зүйл
-Гурвалжны тал, өнцөг, периметр -Хурц өнцөгт, тэгш өнцөгт, мохоо өнцөгт гурвалжин - Элдэв талт, адил хажуут, зөв гурвалжин	- Дөрвөн өнцөгт болон олон өнцөгт судлах.

Хичээлийн явц: (I цаг)

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	-Мэндлэх -Сурагчдыг хичээлд бэлтгүүлэх (Дэвтэр, шугам, харандаа, үзэг) -Самбарт гарчиг тавьж хичээлийн зорилгыг товч танилцуулна.	-Мэндлэх -Дэвтэртээ зурах бичихэд бэлтгэнэ. -Энэ хичээлийг ямар зорилгоор үзэж буйг ойлгож, ухаарч авах	
Хичээлийн үйл ажиллагаа I үе шат (35')	-Гурвалжны хоёр талын нийлбэрийг 3 дахь талтай жиших 3 боломжоос нэгдсэн дүгнэлт гаргуулах -Гурвалжны хоёр талын ялгаврыг гурав дахь талтай жиших гурван боломжоос дүгнэлт гаргуулах.	-Багшийг дагалдаж гурвалжны хоёр талын нийлбэрийг гурав дахь талтай жиших -Багшийн заавраар ажиглалт хийж дүгнэлт гаргах. Гаргасан дүгнэлтээ үгээр товч тодорхой бичих. -Багшийг дагалдаж хоёр талын ялгаврыг гурав дахь талтай жиших. -Гаргасан дүгнэлтээ үгээр товч тодорхой бичих.	
Дүгнэлт даалгавар (3')	Хэд хэдэн сурагчаар дүгнэлтийг давтан хэлүүлэх.	Нийт сурагчид дүгнэлтийг дотроо давтан хэлж суух	Гурвалжин зураад талуудыг см-ээр хэмжиж зургаан ширхэг тоон тэнцэтгэл биш бичих.

Хичээлийн явц: (II цаг)

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	-Мэндлэх -Сурагчдыг хичээлд бэлтгүүлэх (Дэвтэр, шугам, харандаа, үзэг) -Самбарт гарчиг тавьж хичээлийн зорилгыг товч танилцуулна	-Мэндлэх -Дэвтэртээ зурах бичихэд бэлтгэнэ -Энэ хичээлийг ямар зорилгоор үзэж буйг ойлгож, ухаарч авах	
Хичээлийн үйл ажиллагаа I үе шат (35')	-Гурвалжны гурван өнцгийн нийлбэрийг хэмжих, нугалах, зүйх гурван аргаар хийлгэх - Байгуулалтын дүнд ажиглалт хийлгэж дүгнэлт гаргуулах (Хураангуйгаас дадлага ажил-3-ыг үзэж ашиглаарай.)	Багшийг дагалдаж гурвалжны гурван өнцгийн нийлбэрийг дэвтэртээ гурван аргаар олох Байгуулалтын дүнд ажиглалт хийж нэгдсэн дүгнэлт гаргах	
Дүгнэлт даалгавар (3')	Хэд хэдэн сурагчаар дүгнэлтийг давтан яриулах.	Нийт сурагчид дэвтэртээ дутуу хийсэн зүйлээ гүйцээж алдаагаа засаж, анхаарч ажиллах	Дураараа гурвалжин зураад дотоод өнцгийг градусаар илэрхийлэн нийлбэрийг бодож гаргах

Нэмэлт материал :

Зураг тэмдэглэлийг ашиглаад гурвалжны талын уртын хувьд гурвалжны тэнцэтгэл биш гэж нэрлэгдэх дараах дүгнэлт гаргаарай.

I хувилбар:

Тэмдэглэлээр: $a+b>c$, $b+c>a$, $c+a>b$

Үгээр: Гурвалжны хоёр талын уртын нийлбэр гурав дахь талын уртаас ямагт их байна.

II хувилбар:

Тэмдэглэлээр: $a-b<c$, $b-c<a$, $c-a<b$

Үгээр: Гурвалжны хоёр талын уртын ялгавар гурав дахь талын уртаас ямагт бага байна.

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-6

Сэдэв: Гурвалжны үндсэн дөрвөн шугам

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Гурвалжны үндсэн дөрвөн шугамыг нугалах, байгуулах аргаар үүсгэн тодорхойлж зарим чанарыг нь илрүүлэн тогтоож хэрэглэх

Зорилт:

- Дөрвөн шугамыг нугалах, байгуулах аргаар үүсгээд зурж тэмдэглэх, тодорхойлолт томъёолж бичих
- Гурван биссектрис үүсгэн ажиглаж чанары нь илрүүлэх
- Нугалах байгуулах аргаар медиан хэрчим үүсгээд зурж тэмдэглэх тодорхойлолты нь томъёолж бичих
- Гурван өндөр үүсгэн ажиглаж чанары нь илрүүлэх
- Үүсгэсэн гурван дундаж шугамын чанарыг ажиглан илрүүлэх

Агуулга:

Судлагдахуун	Ур ухаан
Гурвалжны биссектрис, медиан, өндөр, дундаж шугам, тэдгээрийн чанар	-Дөрвөн үндсэн шугамыг нугалах, байгуулах аргаар үүсгэх - Дөрвөн үндсэн шугамын тодорхойлолтыг бүтээж томъёолох -Ажиглалтаар эдгээр шугамын чанарыг илрүүлэн томъёолох - Илрүүлсэн чанаруудыг хэрэглэж дадах
Өмнө судалсан зүйл	Цаашид судлах зүйл
Хэрчим, гурвалжны тал ба өнцгийг хагаслан хуваах арга, гурвалжны оройн цэгээс суурьт перпендикуляр буулгах арга	- Дөрвөн үндсэн шугамын зарим чанаруудыг, дараагийн ангид үзэх судлагдахуунтай холбож гүнзгийрүүлэн судлах

Хичээлийн явц: (I цаг)

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	-Мэндлэх -Сурагчдыг хичээлд бэлтгүүлэх (Дэвтэр, шугам, харандаа, үзэг) -Самбарт гарчиг тавьж хичээлийн зорилгыг товч танилцуулна	-Мэндлэх -Дэвтэртээ зурах бичихэд бэлтгэнэ -Энэ хичээлийг ямар зорилгоор үзэж буйг ойлгож, ухаарч авах	
Хичээлийн үйл ажиллагаа I үе шат (35')	Цаасан гурвалжин дээр биссектрис нугалаж үзүүлээд зурж тэмдэглэнэ -Биссектрис байгуулах үйлдлүүдийг самбарт дараалан гүйцэтгэж үзүүлнэ. -Биссектрисийн тодорхойлолт гаргуулж үгээр томъёолж бичүүлэх -Биссектрисийн чанарыг нугалж байгуулах аргаар илрүүлэх, чанарыг үгээр томъёолон бичих -Цаасан гурвалжин дээр талын дунджыг нугалаж гаргах, талын дунджыг оройтой холбох -Гортиг шугамаар медиан байгуулж зурж тэмдэглэх -Медианы тодорхойлолт гаргуулж үүгээр томъёолон бичүүлэх -Медианы чанарыг нугалах байгуулах аргаар үзүүлэх ажиллагаанд удирлан хөтлөх -Медианы чанарыг үгээр товч тодорхой утга төгс хэлүүлэх үйл явцыг удирдах	-Багшийг дагаад цаасан гурвалжин дээр биссектрис нугалаад зурж тэмдэглэнэ. -Багшийг даган дууриаж, зурж, байгуулаад явна. Тодорхойлолтыг дэвтэртээ бичиж авч хүрээлэн тэмдэглэнэ. -Багшийг дагаад цаасан гурвалжин дээр медиан хэрчим үүсгэн нугалж зурж тэмдэглэнэ. Дэвтэртээ гортиг шугамаар медиан хэрчим зурж тэмдэглэнэ. -Медианы тодорхойлолтыг товч тодорхой бичиж авна. -Багшийг даган биссектрисийн чанарыг нугалж байгуулж илрүүлнэ. -Чанарыг үгээр томъёолж дэвтэртээ бичиж авна. -Багшийн зааврыг яг даган мөрдөж ажиллах замаар медианы чанарыг илрүүлэн таних -Медианы чанарыг дэвтэртээ товч утга төгс бичин авч унших	Шугам бүрийг нэг нэг гурвалжин дээр нугалаасаар хийх, учир нь нэг гурвалжин дээр гурвууланг нь хийвэл сурагчид олон нугалаасанд будилж магад. Нугалаасыг ажиглуулан дэвтэрт нь зургаар зуруулах үйлийг хийлгэх.
Дүгнэлт даалгавар (3')	Гурвалжны биссектрис, медианы тодорхойлолтыг зарим сурагчдаар хэлүүлж, алдааг засах	Гурвалжны биссектрис, медианы тодорхойлолтыг товч тодорхой утга төгс хэлэх	

Хичээлийн явц: (II цаг)

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	-Мэндлэх -Сурагчдыг хичээлд бэлтгүүлэх (Дэвтэр, шугам, харандаа, үзэг) -Самбарт гарчиг тавьж хичээлийн зорилгыг товч танилцуулна	-Мэндлэх -Дэвтэртээ зурах бичихэд бэлтгэнэ -Энэ хичээлийг ямар зорилгоор үзэж буйг ойлгож, ухаарч авах	
Хичээлийн үйл ажиллагаа I үе шат (35')	-Цаасан гурвалжин дээр өндрийг нугалж үзүүлээд зурж тэмдэглэх мохоо өнцөгт гурвалжны хурц өнцгийн оройгоос татсан өндрийг хуудас цаасан дээр наасан гурвалжин дээр нугалж өндрийн дагуу зурах, тэмдэглэх. -Гортиг шугамаар самбарт хурц мохоо тэгш өнцөгт гурвалжнуудын хувьд өндөр байгуулах үйлдлүүдийг дэс дараалан гүйцэтгэж үзүүлэх - Гурвалжны өндрийн тодорхойлолт гаргуулж үгээр томьёолон бичүүлэх -Өндрийн чанарыг нугалах, байгуулах аргаар илрүүлж чанарыг үгээр томьёолон бичүүлэх	Багшийг дагалдаж хийнэ. -Хурц өнцөгт гурвалжны өндрийг нугалж дүрслээд, зурж тэмдэглэх -Тэгш өнцөгт гурвалжны хувьд дээрх үйлдлийг давтан хийж, өндрүүд тэгш өнцгийн оротой давхцаж буйг олж тогтоох -Мохоо өнцөгт гурвалжны цаасан дээр нааж, өндөр-нугалаасууд үүсгэн, өндрүү гурвалжны гадна огтлолцож буйг тогтоох Өндрийн тодорхойлолт болон чанаруудыг үгээр товч тод томьёолон хэлж бичих	Нугалах, зурах, байгуулах, ухагдахуун болон түүний чанарын талаархи мэдлэгийг хурдан, зөв бүтээх чадвар эзэмшиж буй эсэхээр нь үнэлэх
	-Цаасан гурвалжин нугалан дундаж шугамуудыг нугалаасаар дүрсэлж үзүүлэх -Гурвалжны дундаж шугамын дагуу нугалахад үүсэх адил хажуут хоёр гурвалжныг өндрийн нь дагуу нугалж үзүүлэх -Дундаж шугамууд өгөгдсөнөөр уг гурвалжныг байгуулах бодлого бодуулах -Дундаж шугамын хэмжээ мэдэгдсэнээр гурвалжны периметрийг олуулж, дүгнэлт гаргуулах	-Багшийг даган дуурайж нугалах замаар дундаж шугамын тодорхойлолт гаргах -Гурвалжны дундаж шугамын чанарыг илрүүлээд уг чанарыг зургаар, тэмдэглэлээр, үгээр товч тодорхой томьёолон хэлж дэвтэртээ бичиж авах -Гортиг шугамаар уг байгуулалтыг хийх -Дундаж шугамын чанарыг ашиглан бодох	
Дүгнэлт даалгавар (3')	Дундаж шугам, түүний чанарын талаар ерөнхий дүгнэлт хийлгэх	-Тэгш өнцөгт гурвалжны тэгш өнцгийн оройгоос татсан өндрөөр үүссэн хоёр гурвалжны хурц өнцүүдийг хэмжиж дүгнэл гаргана.	

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-7

Сэдэв: Байгуулах бодлого

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Геометрийн байгуулах бодлого бодож сурах

Зорилт:

- Үндсэн элементар байгуулалт хийж сурах
- Байгуулах бодлогын дөрвөн алхам хэрэгжүүлж сурах

Агуулга:

Судлагдахуун	Ур ухаан
-Үндсэн элементар байгуулалт хийх арга -Байгуулах бодлогын дөрвөн алхам -Байгуулах бодлого бодох аргууд (огтлолын, тэгш хэмийн, төсөөгийн, анализын гэх мэт)	-Элементар байгуулалтын барилууд -Байгуулах бодлогын дөрвөн алхам хэрэгжүүлэх үйлүүд
Өмнө судалсан зүйл	Цаашид судлах зүйл
-Шугам, гортиг, транспортер хэрэглэн тойрог, шулуун, хэрчим, өнцөг зурах, хэмжих, байгуулах аргууд	-Байгуулах бодлого бодход хэрэглэгдэх бусад аргууд

Хичээлийн явц: (I цаг)

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	-Мэндлэх -Сурагчдыг хичээлд бэлтгүүлэх (Дэвтэр, шугам, харандаа, үзэг) -Самбарт гарчиг тавьж хичээлийн зорилгыг товч танилцуулна.	-Мэндлэх -Дэвтэртээ зурах бичихэд бэлтгэнэ -Энэ хичээлийг ямар зорилгоор үзэж буйг ойлгож, ухаарч авах	Хүүхэд бүр бал, харандаа, шугам, гортиг, транспортер, бэлтгэж авчирсан байх
Хичээлийн үйл ажиллагаа I үе шат (35')	-Багш самбарт, үндсэн элементар байгуулалт нэг бүрийг хийж харуулах	-Багшийг дагаж үндсэн элементар байгуулалтыг нэг бүрчлэн хийнэ	-Хурц үзүүртэй харандаагаар байгуулах
Дүгнэлт даалгавар (3')	-Хичээлийг бүхэлд нь дүгнэх -Тодорхой зорилго бүхий даалгавар бэлтгэж ирэх	Дүгнэлтийг сонсоод өөрийн оролцоонд дүгнэлт хийх	Үндсэн элементар байгуулалтыг бие дааж давтан хийх даалгавар өгнө

Хичээлийн явц: (II цаг)

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	-Мэндлэх -Сурагчдыг хичээлд бэлтгүүлэх (Дэвтэр, шугам, харандаа, үзэг) -Самбарт гарчиг тавьж хичээлийн зорилгыг товч танилцуулна	-Мэндлэх -Дэвтэртээ зурах бичихэд бэлтгэнэ -Энэ хичээлийг ямар зорилгоор үзэж буйг ойлгож, ухаарч авах	Стандарт бус үнэлгээ өгөх
Хичээлийн үйл ажиллагаа I үе шат (35')	-Байгуулах бодлогын дөрвөн алхамыг сонгомол жишээн дээр хийж нарийн харуулах -Бодлогын тавил ухаарах а/ Байгуулалтын өгөгдсөн зүйлийг зурж тэмдэглэх б/ Байгуулах дүрсийг товчоор тэмдэглэж нэрлэж бичих. в/ Нөхцлийг өмнөх тэмдэглэлээр тодруулан бичих -Байгуулах арга сонгож байгуулалтын алхам бүрийг төлөвлөх -Төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэх байгуулалт хийх -Шинжилгээ	-Багшийг дагаж алхам бүрийг нэг бүрчлэн дэвтэртээ хийх. Алхам бүрийн тайлбарыг сайн ойлгож байгуулалтыг нэг бүрчлэн дагаж хийнэ.	Стандарт бус үнэлгээ өгөх
Дүгнэлт даалгавар (3')	Хүүхдүүдийг саналаар нь 6 бүлэг болгон хувааж бүлэг бүрт урьдчилан сайн бэлдэж ирсэн даалгаварыг өгөх	Нэг бүлэгт орсон сурагчид хамтран гүйцэтгэж бодсон бодлогоо бусад бүлэгт сайн тайлбарлаж ойлгуулна. Нийт 6 даалгаварыг сурагч бүр 2 долоо хоногийн дотор хийж багшийн өмнө хамгаалж тооцуулна.	Стандарт бус үнэлгээ өгөх.

Нэмэлт материал:

1 дүгээр цаг:

- Цацраг байгуулах: Цэг авч түүнээс эхэлсэн хагаас шулуун байгуулна.

 [AB] цацраг

- Өгөгдсөн a , b хоёр хэрчмийн нийлбэр ба ялгавар байгуулах:

Өгсөн нь: a b

Нийлбэр байгуулах:

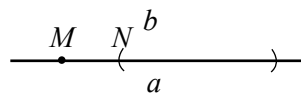
- Цацраг татна.
- a хэрчмийг гортигоор хэмжиж цацрагийн эхнээс тасална.
- a -ийн төгсгөлд b -г залгаж байгуулна.

 $AB = a + b$

Ялгавар байгуулах:

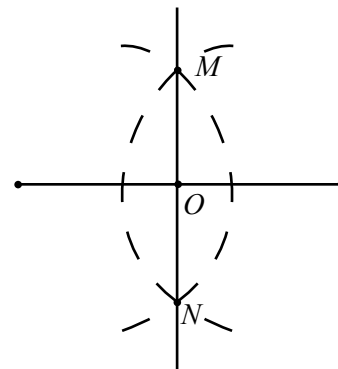
- Цацраг дээр b урттай хэрчим тасална.
- Төгсгөлөөс нь a -г тасална.

$$MN=b-a$$



3. Өгөгдсөн a хэрчмийг хагаслан хуваах:

- a хэрчмийн төгсгөлд төвтэй a -ийн хагасаас их радиустай хоёр нум огтлолцуулаад MN шулуун татахад хэрчмийн дундаж O цэг олдоно. O цэгээр a хэрчим хоёр тэнцүү хэсэгт хуваагдах ба MN нь бас a хэрчмийн дундаж перпендикуляр болдог.



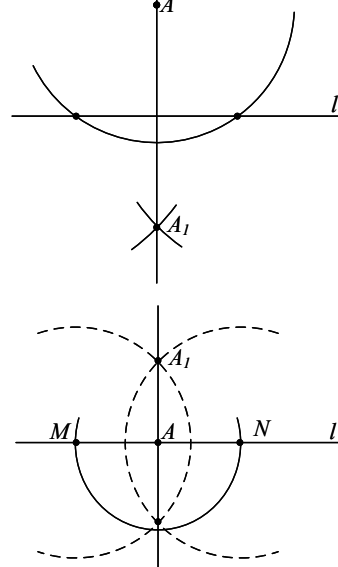
4. Өгсөн цэгээс өгсөн шулуунд перпендикуляр татах:

а. A цэг l шулууны гадна байх:

A цэгт төвтэй нумаар l шулуун дээр хоёр цэг тэмдэглэнэ. Тэдгээрээ төв болгон нөгөө талд нь A_1 цэг олоод AA_1 перпендикуляр байгуулна.

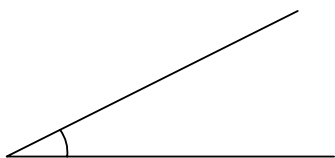
б. A цэг l шулуун дээр байх:

A цэгт төвтэй нумаар l шулуун дээр M, N хоёр цэг тэмдэглээд тэдгээрт төвтэй MN хэрчмийн хагасаас их радиустай 2 нум огтлолцуулж A_1 цэг олно. AA_1 нь l шулуунд A цэгээс босгосон перпендикуляр болно.



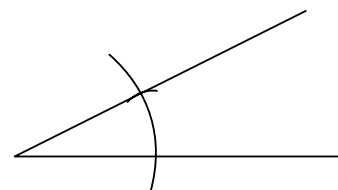
5. Өгөгдсөн өнцөгтэй тэнцүү өнцөг байгуулах:

Өгсөн нь:



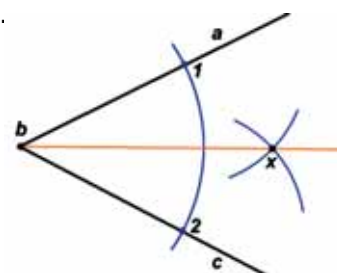
Байгуулалт:

- Цацраг татна.
- Өнцгийн хоёр талыг огтолсон (оройд төвтэй) нум татна.
- Тэр нумаа цацрагийн эх дээр төвлөж татна.
- Өнцгийн хоёр талтай нум огтлолцоход үүссэн хоёр цэгийн хоорондох зайг гортигоор хэмжиж авна.
- Тэр хэмжээгээр цацраг дээрх нум дээр цэг тэмдэглэнэ. Цацрагийн эхээс тэмдэглэсэн цэгийг дайруулж шинэ цацраг татахад өгсөн өнцөгтэй тэнцүү өнцөг байгуулагдана.



6. Өнцгийн биссектрисс байгуулах:

- Өнцгийн оройд төвтэй нумаар хоёр талыг огтолно. Мөн тэр нумаа огтлолын хоёр цэгт төвтэйгээр татаж огтлолцуулан цэг тэмдэглэнэ.
- Үүссэн цэгийг өнцгийн оройтой холбосон цацраг нь



биссектрисс болно.

7. Өгсөн l шулуунаас өгсөн d зайтай орших шулуун байгуулах:

Өгсөн нь:

 d

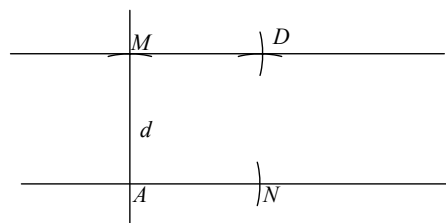
Байгуулалт:

- l шулууны аль нэг A цэгийг дайруулж перпендикуляр шулуун татна.

- A төвтэй, d радиустай нумаар хоёр шулуун дээр M, N цэг тэмдэглэнэ.

- M, N төвтэй d радиустай хоёр нум огтлолцуулж D цэг үүсгэнэ.

- MD шулуун татна. MD нь l шулуунтай параллель бөгөөд түүнээс d зайтай байрлана.



8. Төв ба радиусаар тойрог байгуулах:

- Гортигоор O төвтэй r радиустай тойрог татна.

Үндсэн байгуулалтаар бататгах даалгавар.

1. 3см, 5см хоёр хэрчим хэмжиж зураад дараа нь тэдгээрийн нийлбэр ба ялгавар хэрчмүүдийг гортигоор байгуул.

2. Нэг шулуун дээр үл орших 3 цэг дэвтэртээ тэмдэглээд тэдгээрийг холбосон 3 хэрчим шугамдаж зур.

3. Өмнө үүссэн гурвалжны 3 талын дундаж 3 перпендикуляр байгуулж ажигла.

4. Шугамаар шугамдаж гурвалжин зураад орой бүрээс нь эсрэг тал руу перпендикуляр 3 шулуун татах байгуулалт хийж ажигла.

5. Гурвалжин зураад түүний 3 өнцөгтэй тэнцүү 3 өнцгийг дараалан зүйж байгуулаад ажиглаарай.

6. Гурвалжин зураад 3 өнцөгт нь биссектрис байгуулж ажиглаарай.

2 дугаар цаг:

Байгуулах бодлого:

Тэмдэглэгээ: A, B, C - гурвалжны 3 орой, a, b, c - гурвалжны A, B, C оройн эсрэг 3 талын хэмжээ, α, β, γ - A, B, C оройн дотоод 3 өнцгийн хэмжээ, r -гурвалжинд багтсан тойргийн радиус, R -гурвалжныг багтаасан тойргийн радиус, m_a, m_b, m_c - гурвалжны A, B, C оройгоос татсан медиан, h_a, h_b, h_c - гурвалжны A, B, C оройгоос татсан өндөр, l_a, l_b, l_c - гурвалжны гурван дотоод өнцгийн биссектрисс.

Бодлого: a, b, m_a -аар гурвалжин байгуул. Энэ бодлогыг бодох явцаар геометр байгуулалтын үндсэн 4 алхамыг үлгэрлэн харуулья.

1. Бодлогын тавил ухаарах:

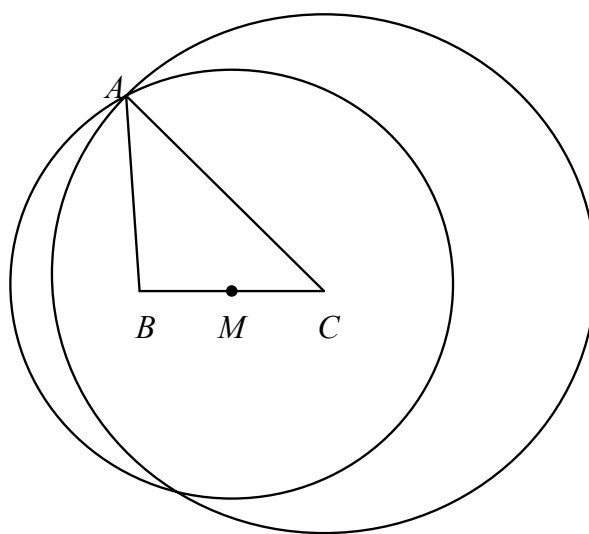
- Юу өгөгдсөн бэ? (байгуулах) a b m_a
- Юу олох вэ? (ABC гурвалжин байгуулах)
- Ямар нөхцөлтэй вэ?

ABC гурвалжны $BC=a$, $AC=b$, $AM=m_a$

- Байгуулах аргаа сонгож алхам бүрийг төлөвлөх. Хоёр олонлогийн огтлолцлын аргаар шийднэ.

Төлөвлөгөө:

- $BC=a$ тал байгуулах
- BC талын дундаж M цэг байгуулах
- C төвтэй b радиустай тойрог байгуулах
- M төвтэй m_a радиустай тойрог байгуулах
- Хоёр тойргийн огтлол болж A орой олдоно.
- AB , AC хэрчим зурж ABC гурвалжин байгуулна.
- Байгуулалт:



- Шинжилгээ:

- $b - \frac{a}{2} < m_a < b + \frac{a}{2}$ байхад хоёр шийдтэй. $\triangle A_1BC$; $\triangle A_2BC$
- $m_a \leq b - \frac{a}{2}$ эсвэл $b + \frac{a}{2} \leq m_a$ байхад шийдгүй.

Бодлого:

- a , h_a , m_a -аар гурвалжин байгуул.
- a , b , γ -аар гурвалжин байгуул.
- α , β , γ -аар гурвалжин байгуул.
- a , b , c -ээр гурвалжин байгуул.
- Огтлолцож өгөгдсөн хоёр шулууныг шүргэсэн r радиустай тойрог байгуул.
- a , c , h_b -ээр гурвалжин байгуул.

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-8

Сэдэв: Гурвалжны талбайн томьёо

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Гурвалжны талбай олох томьёог гаргаж, хэрэглэж сурах

Зорилт:

- Хоёр катетийн уртаар нь тэгш өнцөгт гурвалжны талбай бодох томьёо гаргах
- Тал ба түүнд буусан өндрөөр нь гурвалжны талбай бодох томьёо гаргах

Агуулга:

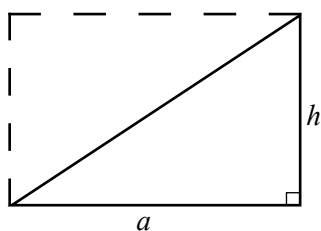
Судлах зүйл	Суралцах үйл
Гурвалжны талбай бодох томьёог гаргах	-Гурвалжны талбай олох асуудлыг тэгш өнцөгтийн талбай олох асуудалд шилжүүлэн шийдэх алхамууд

Өмнө үзсэн зүйл	Цаашид суралцах үйл
-Тэгш өнцөгтийн талбайг талуудын уртаар олох арга	-Дөрвөн өнцөгт болон олон өнцөгтийн талбай олохдоо гурвалжны талбай олох аргыг ашиглаж сурах -Нэмэлт байгуулалт хийх арга

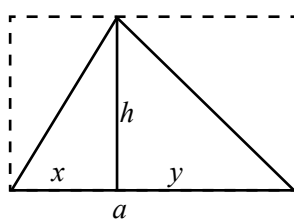
Хичээлийн явц:

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	-Мэндлэх -Сурагч бүрийг хичээлд идэвхитэй оролцох нөхцөл орчин бүрдүүлэх -Хичээлийн зорилгод сурагчдын анхаарлыг төвлөрүүлэх	-Мэндлэнэ. -Үүргээ сайтар ухамсарлаж, хичээлд идэвхи санаачлагатай оролцох бэлтгэл хийнэ. -Зорилгыг бичиж авч түүнийг дахин уншиж ухаарах	
Асуудал дэвшүүлж шийдэх I үе шат (15')	- Тэгш өнцөгт гурвалжин зураад хоёр катетаар нь талбайг хэрхэн олох вэ? гэсэн асуулт тавих -Хариулт эс олдвол дараах дөхүүлэх асуулт тавина. -Ямар дүүрсийн талбайг олж чадах вэ? -Гурвалжнаа яаж тэгш өнцөгт болгон гүйцээх вэ? -Багш тэгш өнцөгт гурвалжны талбай бодох томьёо гаргаж бичээд үгээр томьёолуулна. тодорхойлолтыг дэвтэрт бичүүлэх -Тал, түүнд буусан өндөр нь өгөгдсөн хурц өнцөгт гурвалжин зураад талбайг хэрхэн олохыг асууж, ажиглалт хийлгэнэ. -Уг гурвалжин өндрөөрөө тэгш өнцөгт хоёр гурвалжинд хуваагдаж буйг анхааруулах	Дэвтэртээ тэгш өнцөгт гурвалжин зурж катетуудын уртыг тэмдэглээд багшийн асуултын дагуу эргэцүүлэн бодно. -Тэгш өнцөгтийн талбайн томьёо мэднэ. -Сурагчид дэвтэртээ гурвалжнаа тэгш өнцөгт болгон гүйцээхийг оролдоно. -Томьёог дэвтэртээ бичиж аваад үгээр илэрхийлж томьёолох -Дэвтэртээ зурж ажиглалт хийнэ. -Багшийн анхааруулсны дагуу гурвалжны талбай нь тэгш өнцөгт хоёр гурвалжны талбайн нийлбэр болохыг мэдэж авна.	-Хүүхэд бүрээр хийлгэх -Хүүхэд бүрийн үйл ажиллагаанд хяналт тавьж хувийн журналд тэмдэглэх

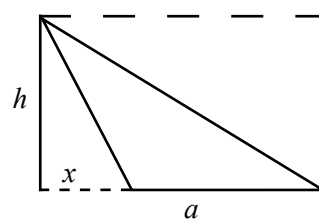
Асуудал дэвшүүлж шийдэх I үе шат (15')	-Томьёо гаргаж үгээр томьёолуулна. -Мохоо өнцөгт гурвалжны мохоо өнцөг үүсгэж буй тал, түүнд буусан өндрөөр талбайг нь яаж олох вэ? гэсэн асуулт дэвшүүлж зураг зурна. Уг гурвалжны талбай нь тэгш өнцөгт хоёр гурвалжны талбайн ялгавар болж байгааг сануулан томьёог гаргаж бичнэ.	-Талбайн томьёог бичиж аваад үгээр товч томьёолно. Багшийг даган зургийг зурж аваад эргэцүүлэн бодно. Сануулгын дагуу талбайн томьёог гаргаад мөн үгээр томьёолно.	
II үе шат Дасгал ажиллах (10')	Бэлтгэж ирсэн үзүүлэн харуулж дасгал ажиллуулна.	Дасгалыг дэвтэртээ зурж, бодож гүйцэтгэнэ.	
Дүгнэлт (3')	Явцыг бүхэлд нь дүгнээд даалгавар өгнө. (Сурах бичиг, сургалтын материал ашиглаж даалгавар өгөх)	Багшийн дүгнэлтийг анхааралтай сонсож эргэцүүлээд даалгаварыг тэмдэглэж авна.	Гурвалжны талбай олох томьёоны гаргалгааг, тэгш өнцөгт болгон гүйцээх аргаар даван хийж үзэх, Өөрсдөө тэгш, хурц, мохоо өнцөгт гурвалжнууд сонгон авч томьёогоо ашиглан талбайг бодох

Нэмэлт материал:

$$S_{\Delta} = \frac{a \cdot h}{2};$$



$$S_{\Delta} = \frac{h \cdot x}{2} + \frac{h \cdot y}{2} = \frac{(x + y)h}{2} = \frac{a \cdot h}{2};$$



$$S_{\Delta} = \frac{h(a + x)}{2} - \frac{h \cdot x}{2} = \frac{a \cdot h}{2}$$

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-9

Сэдэв: Гурвалжны хоорондын тэнцлийн шинж

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Гурвалжны хоорондын тэнцлийн гурван шинжийг баттай үндэслэн тогтоосны үндсэн дээр хэрэглэж асуудал шийдэж сурах

Зорилт:

- ТӨТ, ӨТӨ, ТТТ шинжүүдийг учирлан үндэслээд бодлого бодоход хэрэглэж дадах

Агуулга:

Судлагдахуун	Ур ухаан
ТӨТ, ӨТӨ, ТТТ шинж	-Сурагч бүр өгсөн гурван хэмжээгээр нь гурвалжин байгуулан эсгэж, тэдгээрийг давхцуулаад дүгнэлт гаргах -Дүгнэлтээ тэмдэглэлээр болон үгээр товч тодорхой томъёолон бичиж сурах
Өмнө үзсэн зүйл	Цаашид суралцах үйл
Гурвалжны орой, тал, өнцөг, үндсэн дөрвөн шугам тэдгээрийн чанар	-Бодлого бодох, теорем батлах болон бусад олон судалгаанд гурвалжны хоорондын тэнцлийн шинжүүдийг хэрэглэж дадах

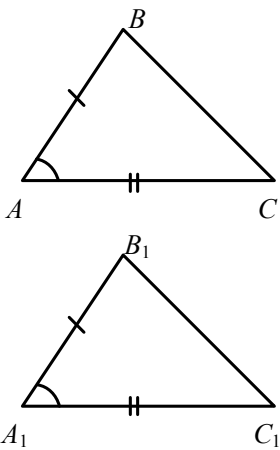
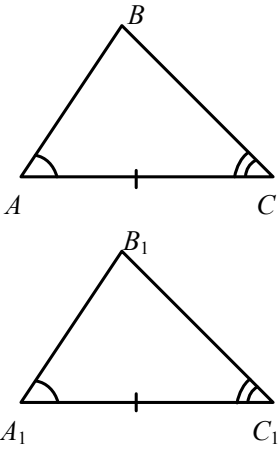
Хичээлийн явц:

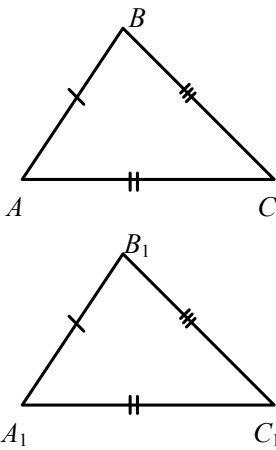
Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл үнэлгээ
Зохион байгуулалт (2')	-Мэндлэх -Хичээлд оролцох бэлтгэлийг хангуулах -Хичээлийн зорилгоо товч тодорхой томъёолох	-Мэндлэнэ. -Бэлтгэлээ сайн хангана. -Зорилгоо сайтар ухаарах	
	ТӨТ гэсэн гарчиг тавиулна. -Цаасан дээр хоёр тал хоорондох өнцгийн хэмжээ (Жишээ нь 10см, 18см, 480)-ээр гурвалжин байгуулж эсгэх даалгавар өгч ажиллуулах -сурагчдын хийсэн бүх гурвалжныг хурааж аваад тэдгээрийг давхцуулах үйлдлийг 1 сурагчаар хийлгэх -Ямар дүгнэлт хийж болохыг асууна. Багш дөхүүлэх асуулт асууна. ТӨТ шинжийг зургаар, тэмдэглэлээр, үгээр илэрхийлсэн үзүүлэн самбарт хадаад сурагчдаар дэвтэрт нь хийлгэнэ.	Дэвтэртээ гарчиг бичнэ. -Сурагч бүр хуудас цаасан дээр өгсөн хэмжээгээр гурвалжин байгуулаад маш нямбай хайчилж авна. -Сурагч бүр эсгэж авсан гурвалжнаа хураалгана. Сурагчид ярилцах явцдаа бодож эргэцүүлж тунгаагаад хоёр тал хоорондох өнцөг нь тэнцүү бүх гурвалжин хоорондоо тэнцүү байдаг юм байна гэсэн дүгнэлтэнд хүрнэ. -Сурагчид үзүүлэн дээр илэрхийлсэн гурван хэлбэрийг дэвтэртээ нямбай бичиж, зурж тэмдэглэж авна.	-Хүүхэд бүрээр хийлгэх -Хүүхэд бүрийн үйл ажиллагаанд хяналт тавьж хувийн журналд тэмдэглэх

	-Цаасан дээр нэг тал, түүнд налсан хоёр өнцгийн хэмжээ (Жишээ нь 14см, 560, 930)-ээр гурвалжин байгуулж эсгэх даалгавар өгч ажиллуулах -Бүх сурагчдын эсгэж авсан гурвалжинг хурааж аваад нэг сурагчаар тэдгээрийг давхцуулах үйлдлийг хийлгэх -Дээрхээс ямар дүгнэлт хийж болохыг асууна., чиглүүлнэ. Нэг талд налсан өнцгийг самбарт зурж тайлбарлан ойлгуулах -ӨТӨ шинжийг зургаар, тэмдэглэлээр, үгээр илэрхийлсэн үзүүлэн бэлтгэж ирснээ самбарт хадаад сурагчдаар дэвтэрт нь хийлгэнэ.	-Сурагч бүр цаасан дээр өгсөн хэмжээгээр гурвалжин багйуулаад хайчилж авна. -Хүүхэд бүр хайчилж авсан гурвалжнаа хураалгана. -Сурагчид хоорондоо ярилцах явцдаа эргэцүүлэн бодож тунгаагаад: Нэг тал, түүнд налсан хоёр өнцөг нь тэнцүү бүх гурвалжин хоорондоо тэнцүү байдаг юм байна гэсэн дүгнэлтэнд хүрнэ. -Сурагчид үзүүлэн дээр бичсэн гурван янз илэрхийллийг дэвтэртээ нямбай зурж, тэмдэглэж, бичиж авна.	
	ТТТ шинж гэсэн гарчиг тавина. Багш, сурагч бүрт нэг хуудас цаас гаргаж, гурван талын урт (9см, 7см, 12см)-аар гурвалжин байгуулж, түүнийгээ эсгэж авах даалгавар өгч ажиллуулна. -Бүх сурагчдын хийсэн гурвалжныг хурааж аваад нэг сурагчаар давхцуулан тавих үйлдлийг хийлгэнэ. Явцыг бүхэлд нь дүгнээд даалгавар өгнө. -Дээрхээс ямар дүгнэлт хийж болохыг асууна., чиглүүлнэ. -ТТТ шинжийг зургаар, тэмдэглэлээр, үгээр илэрхийлсэн үзүүлэн бэлтгэж ирснээ самбарт хадаад сурагчдаар дэвтэрт нь хийлгэнэ.	Гарчгийг дэвтэртээ бичнэ. -Сурагч бүр өгсөн хэмжээгээр цаасан дээр гурвалжин байгуулааад хайчилж авна. -Хүүхэд бүр эсгэж авсан гурвалжнаа хураалгана. -Сурагчид хоорондоо ярилцах явцдаа эргэцүүлэн бодож тунгаагаад: Гурван талын урт нь тэнцүү байх бүх гурвалжин хоорондоо тэнцүү байдаг юм байна гэсэн дүгнэлтэнд хүрнэ. -Сурагчид үзүүлэн дээр бичсэн гурван янз илэрхийллийг дэвтэртээ нямбай зурж, тэмдэглэж, бичиж авна.	Гурвалжны талбай олох томьёоны гаргалгааг, тэгш өнцөгт болгон гүйцээх аргаар давтан хийж үзэх, Өөрсдөө тэгш, хурц, мохоо өнцөгт гурвалжнууд согон авч томьёогоо ашиглан талбайг бодох

Дүгнэлт (хичээл тус бүр 4 минут)	Гурван цагийн хичээл тус бүрийг дүгнэж ололттой, дутагдалтай талууд хийгээд алдааг нь байнга засаж залруулж байх	Дүгнэлт зөвлөгөөг маш анхааралтай хүлээн авч хэрэгжүүлэх	Гурвалжин тэнцүүгийн шинж тус бүрийн мэдлэгийг дахин бүтээж учирлан үндэслэх, хэрэглэж бодлого бодох, даалгавар бэлтгэж өгөх
---	--	--	--

Нэмэлт материал:

Шинжийн нэр	Шинж	Тэмдэглэлээр	Үгээр
	Зургаар		
Тал, өнцөг, талын шинж (ТӨТ)		$\begin{aligned} AB &= A_1B_1; AC = A_1C_1 \\ \angle BAC &= \angle B_1A_1C_1 \\ \Downarrow \\ \triangle ABC &= \triangle A_1B_1C_1 \end{aligned}$	Хоёр тал, хоорондох өнцөг нь тэнцүү бүх гурвалжин хоорондоо тэнцүү.
Өнцөг, тал, өнцөгийн шинж (ӨТӨ)		$\begin{aligned} \angle A &= \angle A_1; \angle C = \angle C_1 \\ AC &= A_1C_1 \\ \Downarrow \\ \triangle ABC &= \triangle A_1B_1C_1 \end{aligned}$	Хоёр өнцөг, хоорондох тал нь тэнцүү бүх гурвалжин хоорондоо тэнцүү.

Тал, тал, талын шинж (ТТТ)		$AB = A_1B_1; BC = A_1C_1$ $AC = A_1C_1$ $\Delta ABC = \Delta A_1B_1C_1$	Гурван тал нь харгалзан тэнцэх бүх гурвалжин хоорондоо тэнцүү.
----------------------------	---	--	--

Даалгавар:

1. $AE=ED$, $\angle A = \angle D$ бол $\triangle ABE = \triangle DCE$ гэдгийг: а. Зургийг зураад батлаарай.
б. $DE=3\text{см}$, $DC=4\text{см}$, $EC=5\text{см}$ бол ABE гурвалжны талын уртыг олоорой.
2. Хэрэв $\angle MON = \angle PON$, NO цацраг MNP өнцгийн биссектрис бөгөөд $\angle MNO = 42^\circ$, $\angle NMO = 28^\circ$, $\angle NOM = 110^\circ$ бол NOP гурвалжны өцгүүдийг ол.
3. ABC , ADC гэсэн хоёр гурвалжинд $AB=AD$; $BC=DC$ бол AC цацраг BAD өнцгийн биссектрис болохыг батал. (Зургийг өөрсдөө зураад бодолт хийгээрэй).
4. $BC=AD$, $\angle ABC = 108^\circ$, $\angle BAC = 32^\circ$ бол $\angle ACD = ?$, $\angle ADC = ?$ ABC , ADC гурвалжнуудыг зураад бодоорой.
5. Тэгш өнцөгт гурвалжин цаасан дээр зураад хайчилж ав. Уг гурвалжны нэг катет, түүнд налсан хурц өнцгийг хэмжиж ав. Энэ хоёр хэмжээгээр байгуулсан тэгш өнцөгт гурвалжин дээр цаасан гурвалжнаа давхцуулан тавьж тэгш өнцөгт гурвалжны тэнцүүгийн (катет, хурц өнцгийн) шинжийг товч тодорхой, утга төгөлдөр бичээрэй.
6. Тэгш өнцөгт гурвалжны тэнцүүгийн, катет гипотенузын, мөн гипотенуз нэг хурц өнцгийн шинжүүдийг дээрхийн адил гаргуулаарай.
7. Адил хажуут гурвалжин зураад хажуу тал ба суурийг хэмжиж ав. Энэ хоёр хэмжээгээрээ адил хажуут гурвалжин байгуул. Байгуулсан гурвалжин дээрээ цаасаа давхцуулан тавьж адил хажуут гурвалжны тэнцүүгийн суурь ба хажуу талын шинжийг гаргаарай.
8. Адил хажуут гурвалжны тэнцүүгийн суурь ба түүнд налсан өнцгийн хажуу тал ба оройн өнцгийн шинжүүдийг гаргаарай.

1.4. “ФУНКЦ” БҮЛЭГ СЭДВИЙН ХӨТӨЛБӨР БОЛОВСРУУЛАХ АРГАЧЛАЛ, АГУУЛГЫН ХУРААНГУЙ

Бүлэг сэдвийн хөтөлбөр боловсруулах аргачлалыг геометр бүлэг сэдвийн хураангуйд оруулсан учраас энд дахин нуршихыг хүссэнгүй. Бид «Функц» бүлэг сэдвийн хөтөлбөрийн зорилгыг уг бүлэг сэдвийн хөтөлбөрт дурдсан (69-р хуудас) хэрэгцээ шаардлагад нийцүүлэн тодорхойлсон.

Бүлэг сэдвийн зорилтыг дээрх зорилгыг хэрэгжүүлэх дэс дараалсан алхамууд байдлаар тодорхойлсон бөгөөд суурь боловсролын стандартын алгебр айн 2MA2/K1, 2MA2/K2, 2MA2/K3, 2MA2/K4 гэж кодлогдсон цогц чадамжуудтай нягт уялдуулсан. Мөн алгебр айн «Функц» мэдлэгийн хүрээнд төлөвших чадварууд (2MA2/3а, б, в, г)-ыг багтаасан.

Бүлэг сэдвийн агуулгыг сонгохдоо тухайн сэдвээр судлах агуулга нь өмнө эзэмшсэн мэдлэг чадвар, туршлага дээр тулгуурлан эзэмшигдэхээс гадна цаашид судлах агуулгын суурь үндэс болохыг анхаарч өмнө судалсан агуулга, одоо судлах агуулга, цаашид судлах агуулга гэж ялган тодорхойлсон. Энд агуулгын залгамж холбоог хэлхмэл хүрд байдлаар харуулсан ба судлагдахуун, ур ухааны тогтолцоог ээлжит хичээлийн цагийн хуваарилалттай хамтатган гаргасан. Энэ нь ээлжит хичээлийн хөтөлбөр боловсруулахад тус дөхөм болох ач холбогдолтой.

Бүлэг сэдвийн арга зүйг өмнө бичсэн суралцахуйн үйл ажиллагааны онолоос сонгосон гурван зарчмын дагуу суралцагчдад бүлэг сэдэв судлах үйлийн баримжааг таниулах, эзэмшүүлэх, хэрэглэж хөгжүүлэх гэсэн үе шаттай төлөвлөх хэрэгтэй. Ингэж төлөвлөхийн тулд та бүхэн математикийн боловсролын *арга зүйн хөгжил*ийн үндсэн зарчмуудыг ягштал баримтлахаас гадна агуулгын стандартын ай бүрийн эцэст байгаа *суралцахуйн үндсэн үйл ажиллагаануудаас* санаа авч тухайн сэдвийнхээ онцлогт тохируулан арга зүйн боловсруулалт хийх нь зүйтэй.

Функц бүлэг сэдвийн үнэлгээнд харгалзах шалгуурууд нь математикийн боловсролын стандартад 2MA2:K1/1-2MA2:K4/4 гэж кодлогдсон бөгөөд эдгээрийг бүлэг сэдвийнхээ зорилго, зорилт, агуулгад тохируулан нарийвчилж томъёолсон. Дээрх код бүхий шалгууруудыг хавсралтаас үзэж ашиглаарай.

Бүлэг сэдвийн агуулгын хураангуй: Бид «Функц» бүлэг сэдвийг судлахдаа сурах бичгийн агуулга дэс дарааллыг яг баримтлаагүй. Тухайлбал, пропорционалиар хуваа гэсэн сэдвийг энэ бүлэг сэдэвт холбогдохгүй байна гэж үзээд орхисон. Үүнийг функц бүлэг сэдвийг судлахын өмнө зааж болох юм. Өмнөх ангийн пропорц сэдэвтэй холбож заах нь зүйтэй.

Функцийн тодорхойлолтыг сурагчдад ойлгомжтой болгох үүднээс *«Нэг хувьсах хэмжигдэхүүний утгаас нөгөө хувьсах хэмжигдэхүүний утга хэрхэн хамаарч байгааг харуулсан хууль (дүрэм)-ийг функц гэнэ»* гэж өөрчилсөн.

Энэ бүлэг сэдвийн хүрээнд сурагчдаар байгаль, нийгмийн зарим үзэгдэл юмсын хоорондын хамаарлыг ажиглуулах, ажиглаж олсон зүй тогтлоо хүснэгт, график, томъёогоор

илэрхийлэх үйл ажиллагаагаар шугаман болон хялбар зэрэгт функцийн чанарыг судлуулах арга зүй баримталж байгаа. Ийм арга зүйгээр хичээл заахын өмнө багш та энэ бүлэг сэдвийн агуулгын хураангуй товчоог нарийвчлан судлаад ээлжит хичээлээ төлөвлөхдөө ашиглаарай.

Нэг. Хэмжигдэхүүн, хэмжих нэгж

- Хэмжигдэхүүн-юмс үзэгдлийн хэмжиж болох чанар.
- Тоон утга-хэмжигдэхүүнийг тухайн нэгжээр хэмжихэд гарах тоо

№	Хэмжигдэхүүн	Хэмжих нэгж	Заншсан зарим тэмдэглэгээ	Нэгж хоорондын шилжилт
1	Урт	Метр, сантиметр,	d	1км=1000м 1м=100см=1000мм 1дм=10см см=10мм
2	Талбай	квадрат метр, квадрат сантиметр	S	1см ² =10мм•10мм=100мм ² 1м ² =100см•100см=10000см ² 1км ² =1000м•1000м=1000000м ² 1га=100м•100м=10000 м ²
3	Эзлэхүүн	куб метр, куб сантиметр	V	1см ³ =10мм•10мм•10мм =1000мм ³ 1м ³ =100м•100м•100м =1000000м ³
4	Температур	Хэм (градус)	T	$F = \frac{9}{5} \cdot C + 32$ Энэ нь фаренгейтын градусыг цельсийн градусаар илэрхийлсэн томъёо юм.
5	Хугацаа	Жил, сар, долоо хоног, өдөр, цаг, минут, секунд	t	1 жил=12 сар 1 хоног=24 цаг 1 цаг=60 минут 1 минут=60секунд
6	Хурд	м/с, км/ц	v	$1\text{км/ц} = \frac{1000\text{м}}{3600\text{с}} = \frac{5}{18} \text{ м/с}$
7	Хүч	Ньютон	F	
8	Хүний нас	Жил, сар		
9	Барааны үнэ	Төгрөг		

Тайлбар: сурагчдад дээрх тэмдэглэгээг яагаад заавал ингэж тэмдэглэж заншсан юм болоо гэсэн асуудал сонирхолтой байж болох юм. Тэгвэл эдгээр тэмдэглэгээг дараах байдлаар тайлбарлаж болно.

d – distance буюу зай гэсэн үгийн эхний үсэг.

S – Surface буюу гадаргуу гэсэн үгийн эхний үсэг. Зарим орны сурах бичиг талбайг A буюу Area (талбай) гэсэн үгийн эхний үсгээр тэмдэглэдэг.

V – Volume буюу эзэлхүүн гэсэн үгийн эхний үсэг.

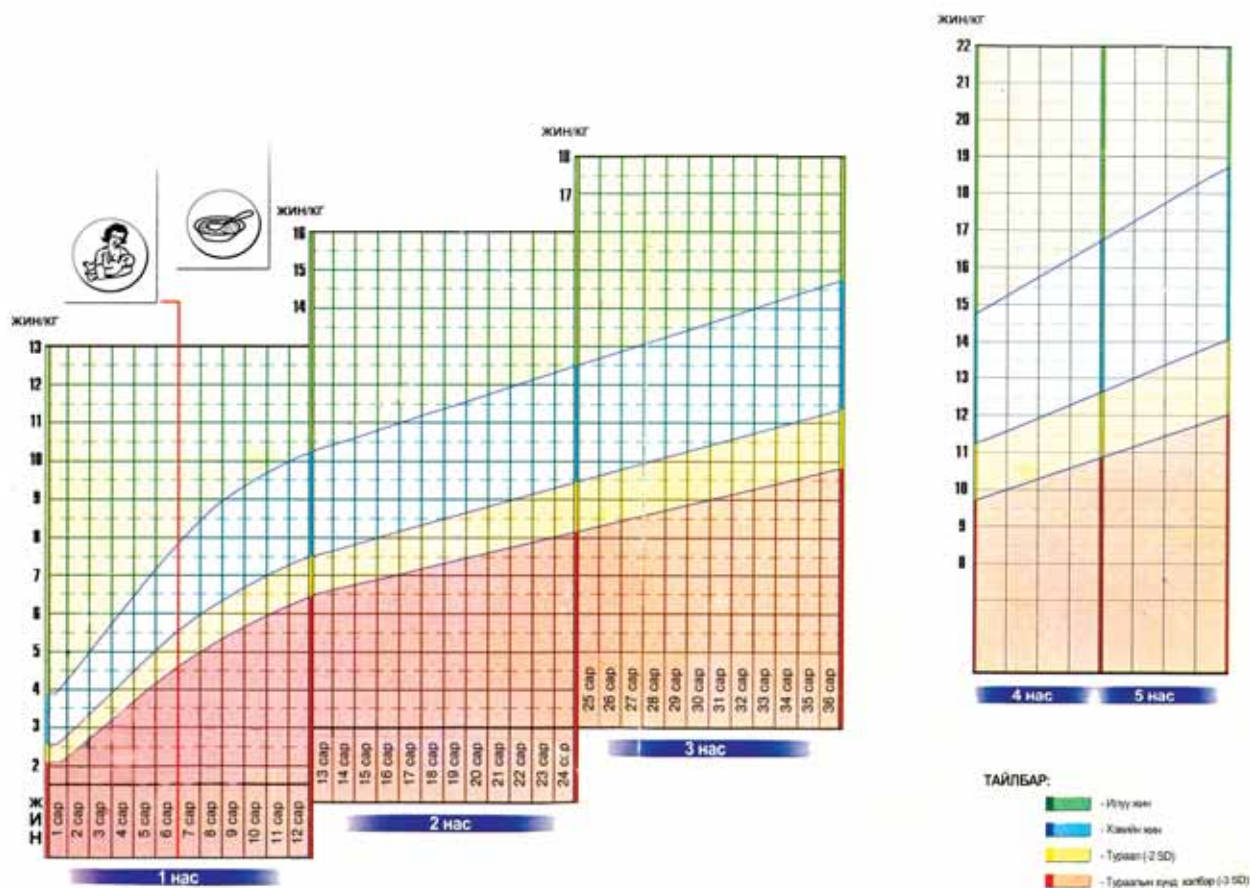
T – Temperature буюу температур гэсэн үгийн эхний үсэг.

t – time буюу цаг гэсэн үгийн эхний үсэг.

v – velocity буюу хурд гэсэн үгийн эхний үсэг.

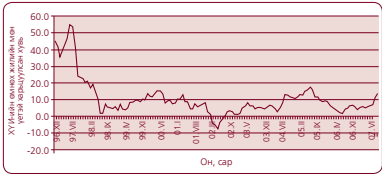
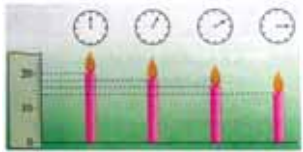
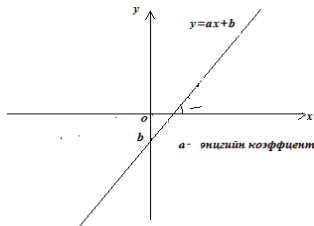
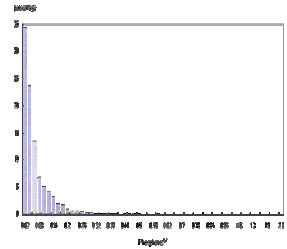
F – Force буюу хүч гэсэн үгийн эхний үсэг.

Нэг хэмжигдэхүүний тоон утга хувирахад нөгөө хэмжигдэхүүний тоон утга түүнийг дагаж хувирах нь их байдаг. Жишээ нь: хүүхдийн насыг дагаж түүний өндөр ба жин нь өөрчлөгддөг. Хэрхэн өөрчлөгдөхийг дараах зургаас харж болно.



Хоёр: Хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарал

	Бодит жишээ	Тэмдэглэл	тодорхойлт
Функц (хамаарлын хууль)	 лааны өндөр хугацаанаас хамаарч багасаж байна.	$y=f(x)$ -игрек тэнцүү эф икс $y=20-2x$	Нэг хэмжигдэхүүний утгаас нөгөө хэмжигдэхүүний утга хэрхэн хамаарч байгааг харуулсан хууль (дүрэм)
Аргумент	Хугацаа (цаг)	x	үл хамааран хувьсагчийн утга
Функцийн утга	Лааны урт (сантиметр)	y	хамааран хувьсагчийн утга

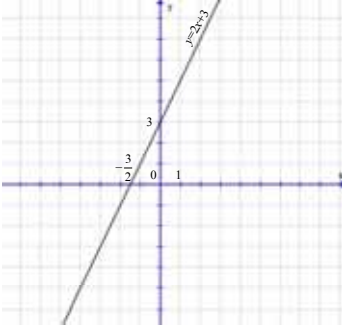
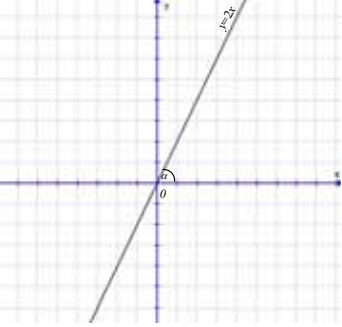
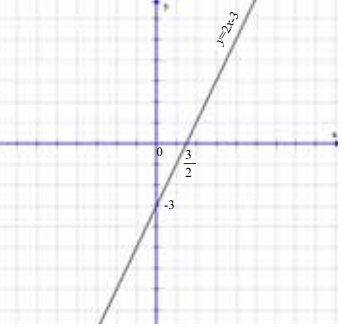
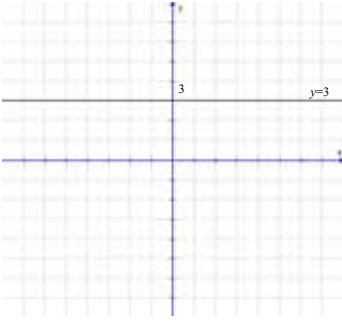
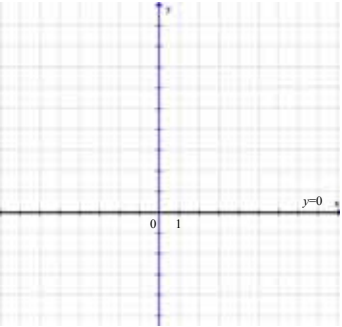
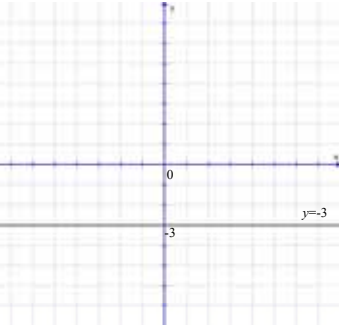
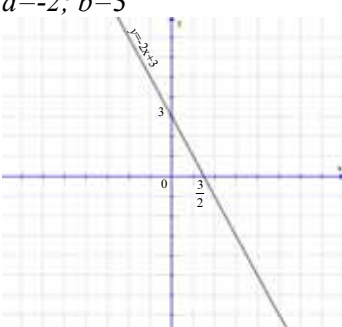
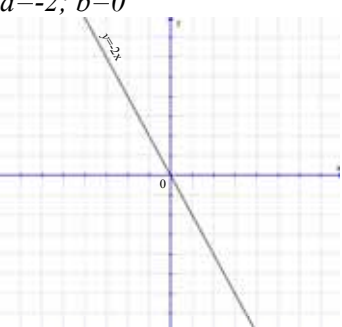
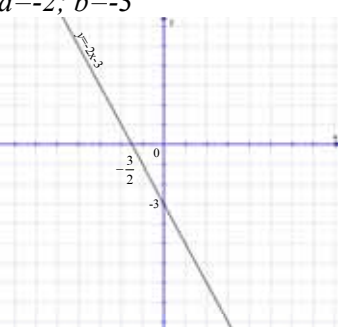
Тодорхойлогдох муж	20 см лаа 10 цагт асаж дуусах тул тодорхойлогдох муж нь $[0;10]$ цаг гэсэн завсар байна.	$D(x) = [0;10]$	аргументийн авч болох бүх утгын олонлог
Утгын муж	лаа 20 см тул утгын муж нь $[20;0]$ см гэсэн завсар байна.	$E(y) = [20;0]$	функцийн утгын олонлог .
График	 Жилд шилжүүлсэн инфляцийн түвшин, 1996-2007 он		Хамаарлын хуулийн координатын хавтгай дээрх зураг
Шугаман функц		$y = ax + b$ 	$y = ax + b$ хэлбэрийн томъёогоор илэрхийлэгдэх хамаарал. Энд a, b нь тогтмол тоонууд бөгөөд b тоог сул гишүүн гэнэ.
Өнцгийн коэффициент			a тоог $y = ax + b$ шулууны өнцгийн коэффициент гэдэг.
Бутархай шугаман функц		$y = \frac{a}{x}$	$y = \frac{a}{x}$ томъёогоор илэрхийлэгдэх хамаарал (урвуу хамаарал)
Хялбар зэрэгт функц		$y = ax^2$	$y = ax^2, y = ax^3$ томъёогоор илэрхийлэгдэх хамаарал (квадрат, куб хамаарал)

Гурав: Шугаман функцийн бүрэн шинжилгээний хүрд

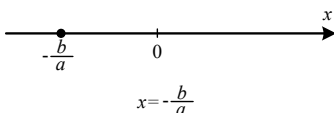
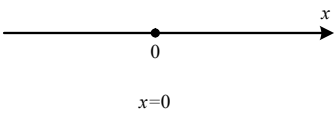
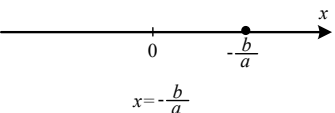
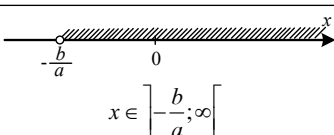
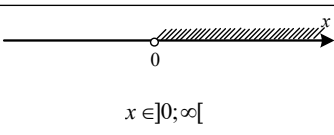
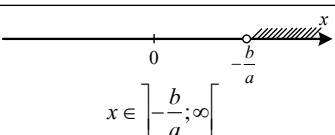
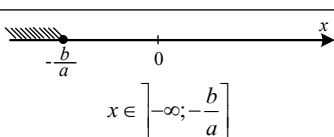
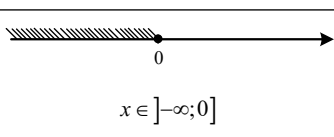
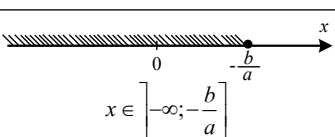
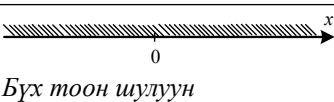
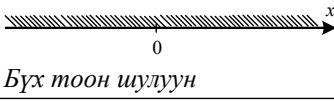
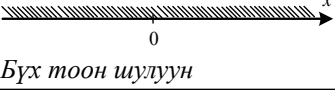
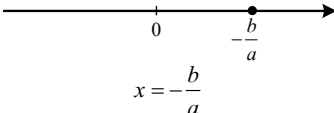
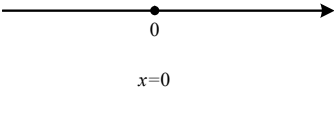
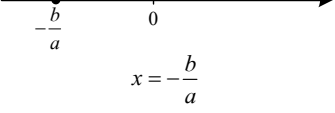
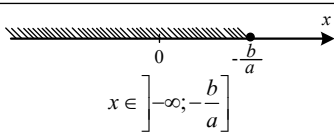
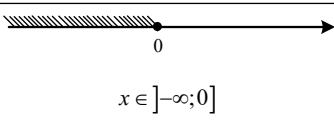
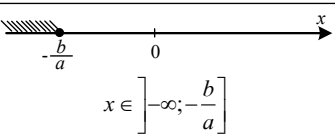
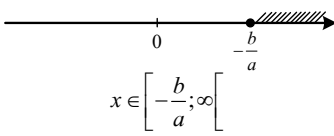
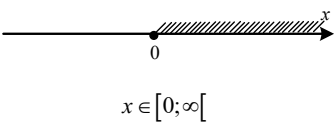
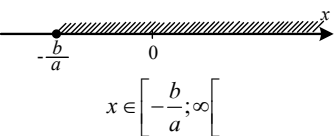
$y=ax+b$	$b>0$	$b=0$	$b<0$
$a>0$ $(\alpha$ - хурц өнцөг) $D(x)=$ $]-\infty; \infty[$ $E(y)=$ $]-\infty; \infty[$ Өсөх функц			
$a=0$ $(\alpha=0$ эсвэл дэлгэмэл өнцөг) $D(x)=$ $]-\infty; \infty[$ $E(y)=\{b\}$ Тогтмол функц			
$a<0$ $(\alpha$ - мохоо өнцөг) $D(x)=$ $]-\infty; \infty[$ $E(y)=$ $]-\infty; \infty[$ Буурах функц			

Энэхүү хүрдээс шугаман функцийн график өнцгийн коэффициентээсээ хэрхэн хамаарч байгааг харж болох бөгөөд сурагчдад функц сэдвийг судлах гүйцэд бөгөөд ерөнхий үйлийн баримжаа төлөвшүүлэх аргачлалыг анзаарч хараарай. Тохиолдол бүрт зурсан функцийн графикийг сурагчид ажигласнаар өнцгийн коэффициентээс хамаарч шулуун шугам болон абсцисс тэнхлэгийн хоорондох өнцөг, тодорхойлогдох болон утгын муж, функцийн өсөх буурах зэрэг чанаруудыг ажиглан ярилцах боломжтой. Шугаман функцийн хувьд тодорхойлогдох болон утгын муж нь илэрхий учраас ихэнх тохиолдолд дурдалгүй орших тал ажиглагддаг. Гэвч үүнийг заавал авч үзэх шалтгаан нь цаашид судлах функцүүдийн хувьд энэ нь зайлшгүй учраас функцийг бүрэн судлах үйлийн баримжаа болдогт оршиж байгаа гэдгийг анхаараарай.

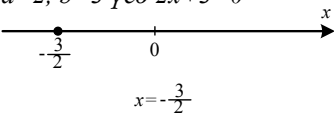
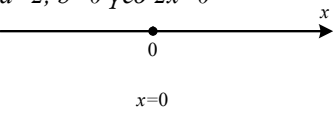
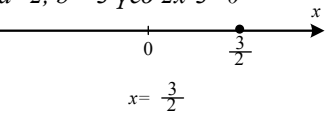
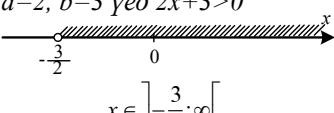
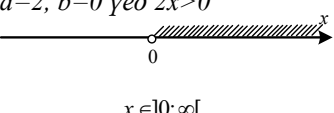
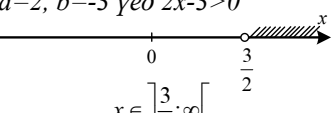
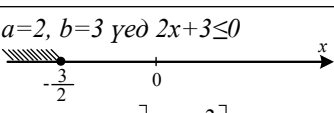
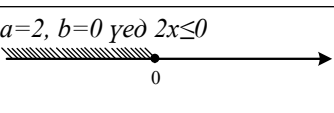
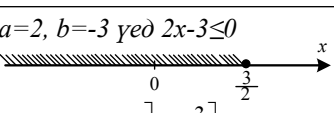
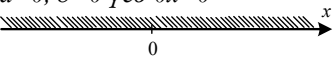
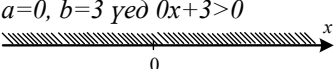
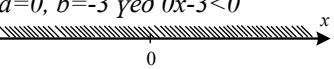
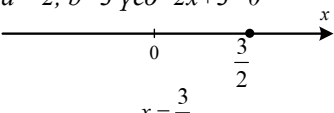
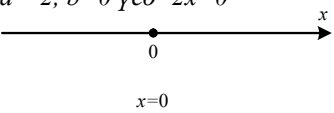
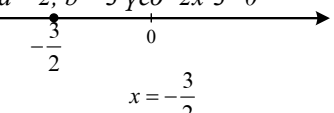
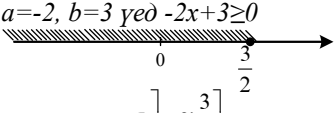
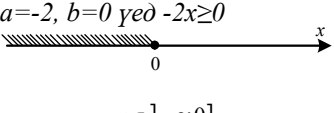
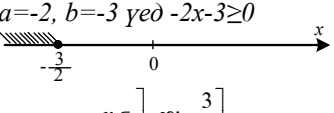
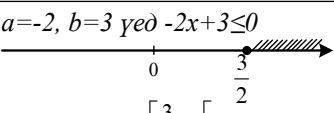
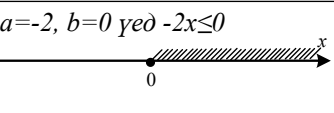
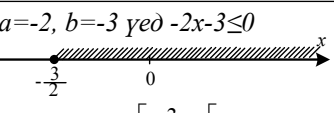
Шугаман функцийн бүрэн шинжилгээний хүрдийн жишээ

$y=ax+b$	$b>0$	$b=0$	$b<0$
$a>0$ $(\alpha$ - хурц өнцөг) $D(x)=$ $]-\infty; \infty[$ $E(y)=$ $]-\infty; \infty[$ Өсөх функц	$a=2; b=3$ 	$a=2; b=0$ 	$a=2; b=-3$ 
$a=0$ $(\alpha=0$ эсвэл дэлгэмэл өнцөг) $D(x)=$ $]-\infty; \infty[$ Тогтмол функц	$a=0; b=3$  $E(y)=\{3\}$	$a=0; b=0$  $E(y)=\{0\}$	$a=0; b=-3$  $E(y)=\{-3\}$
$a<0$ $(\alpha$ - мохоо өнцөг) $D(x)=$ $]-\infty; \infty[$ $E(y)=$ $]-\infty; \infty[$ Буурах функц	$a=-2; b=3$ 	$a=-2; b=0$ 	$a=-2; b=-3$ 

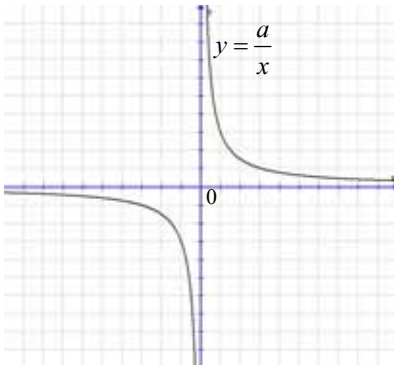
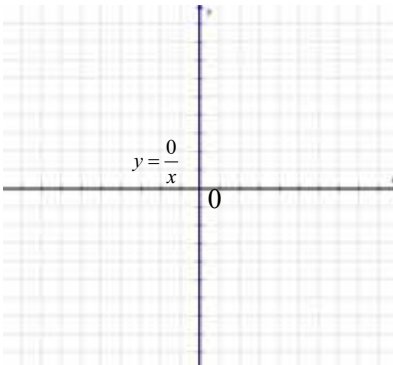
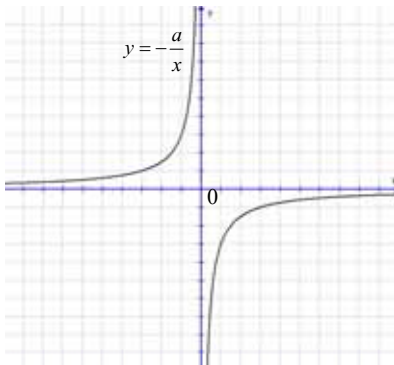
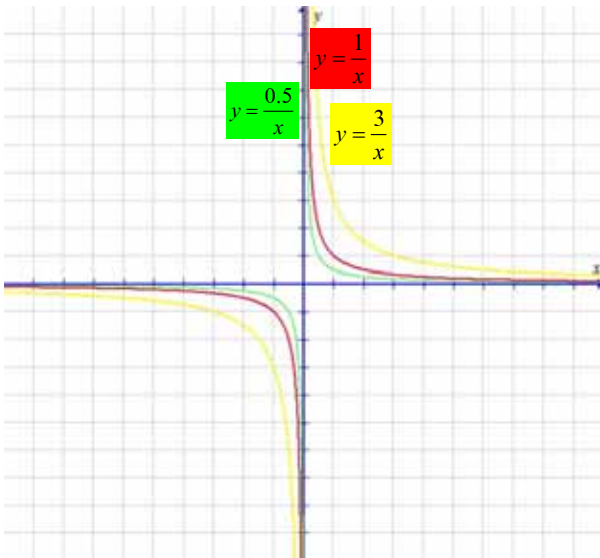
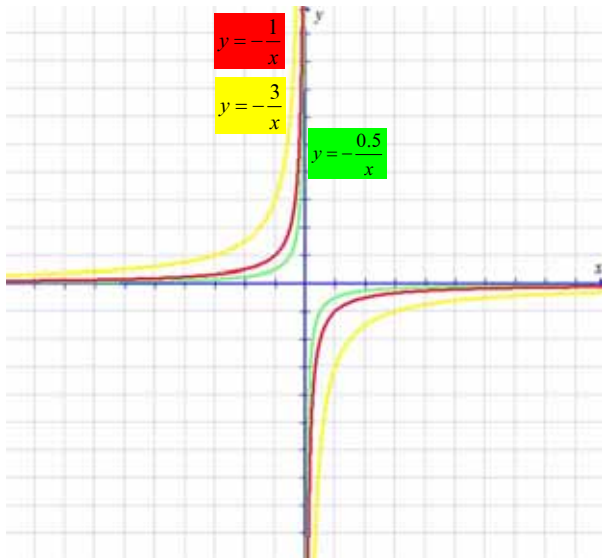
**Дөрөв: Шугаман тэгшитгэл,
тэнцэтгэл бишийн шийдийн дүрслэл, бичлэг**

		$b > 0$	$b = 0$	$b < 0$
$a > 0$	$ax + b = 0$	 $x = -\frac{b}{a}$	 $x = 0$	 $x = -\frac{b}{a}$
	$ax + b > 0$	 $x \in \left[-\frac{b}{a}; \infty\right[$	 $x \in]0; \infty[$	 $x \in \left[-\frac{b}{a}; \infty\right[$
	$ax + b \leq 0$	 $x \in \left]-\infty; -\frac{b}{a}\right]$	 $x \in \left]-\infty; 0\right]$	 $x \in \left]-\infty; -\frac{b}{a}\right]$
$a = 0$	$ax + b > 0$	шийдгүй	 Бүх тоон шулуун	шийдгүй
	$ax + b = 0$	 Бүх тоон шулуун	шийдгүй	шийдгүй
	$ax + b < 0$	шийдгүй	шийдгүй	 Бүх тоон шулуун
$a < 0$	$ax + b = 0$	 $x = -\frac{b}{a}$	 $x = 0$	 $x = -\frac{b}{a}$
	$ax + b \geq 0$	 $x \in \left]-\infty; -\frac{b}{a}\right]$	 $x \in \left]-\infty; 0\right]$	 $x \in \left]-\infty; -\frac{b}{a}\right]$
	$ax + b \leq 0$	 $x \in \left[-\frac{b}{a}; \infty\right[$	 $x \in [0; \infty[$	 $x \in \left[-\frac{b}{a}; \infty\right[$

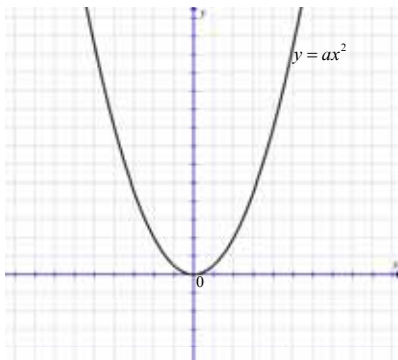
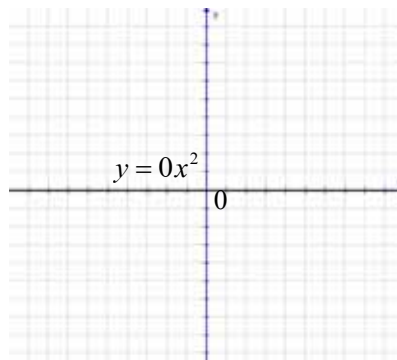
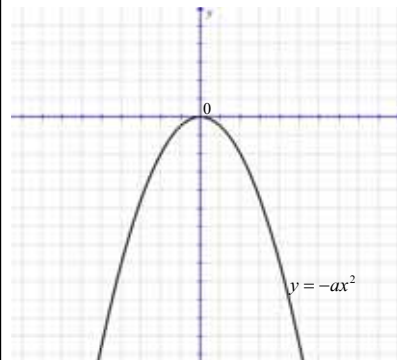
Шугаман тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийн шийдийн дүрслэлийн жишээ

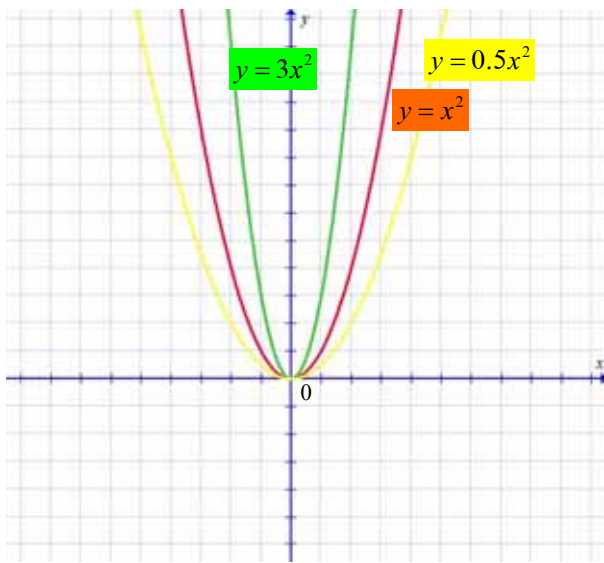
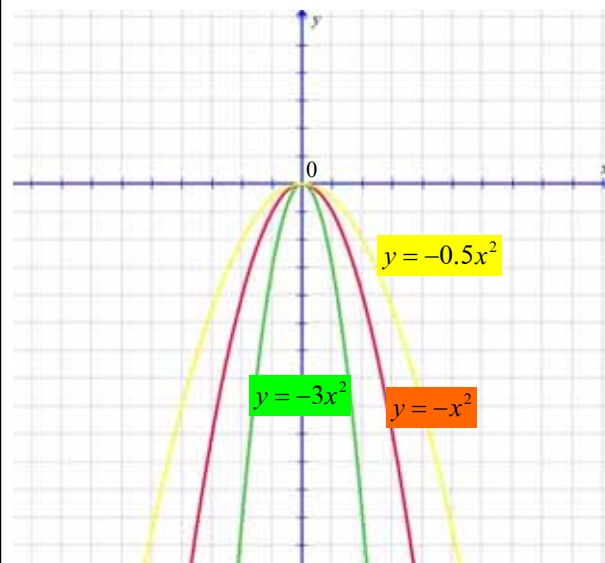
		$b > 0$	$b = 0$	$b < 0$
$a > 0$	$ax + b = 0$	$a = 2, b = 3$ үед $2x + 3 = 0$  $x = -\frac{3}{2}$	$a = 2, b = 0$ үед $2x = 0$  $x = 0$	$a = 2, b = -3$ үед $2x - 3 = 0$  $x = \frac{3}{2}$
	$ax + b > 0$	$a = 2, b = 3$ үед $2x + 3 > 0$  $x \in \left[-\frac{3}{2}; \infty\right[$	$a = 2, b = 0$ үед $2x > 0$  $x \in]0; \infty[$	$a = 2, b = -3$ үед $2x - 3 > 0$  $x \in \left]\frac{3}{2}; \infty\right[$
	$ax + b \leq 0$	$a = 2, b = 3$ үед $2x + 3 \leq 0$  $x \in \left]-\infty; -\frac{3}{2}\right]$	$a = 2, b = 0$ үед $2x \leq 0$  $x \in \left]-\infty; 0\right]$	$a = 2, b = -3$ үед $2x - 3 \leq 0$  $x \in \left]-\infty; \frac{3}{2}\right]$
$a = 0$	$ax + b = 0$	$a = 0, b = 3$ үед $0x + 3 = 0$ шийдгүй	$a = 0, b = 0$ үед $0x = 0$  Бүх тоон шулуун	$a = 0, b = -3$ үед $0x - 3 = 0$ шийдгүй
	$ax + b > 0$	$a = 0, b = 3$ үед $0x + 3 > 0$  Бүх тоон шулуун	$a = 0, b = 0$ үед $0x > 0$ шийдгүй	$a = 0, b = -3$ үед $0x - 3 > 0$ шийдгүй
	$ax + b < 0$	$a = 0, b = 3$ үед $0x + 3 < 0$ шийдгүй	$a = 0, b = 0$ үед $0x < 0$ шийдгүй	$a = 0, b = -3$ үед $0x - 3 < 0$  Бүх тоон шулуун
$a < 0$	$ax + b = 0$	$a = -2, b = 3$ үед $-2x + 3 = 0$  $x = \frac{3}{2}$	$a = -2, b = 0$ үед $-2x = 0$  $x = 0$	$a = -2, b = -3$ үед $-2x - 3 = 0$  $x = -\frac{3}{2}$
	$ax + b \geq 0$	$a = -2, b = 3$ үед $-2x + 3 \geq 0$  $x \in \left]-\infty; \frac{3}{2}\right]$	$a = -2, b = 0$ үед $-2x \geq 0$  $x \in \left]-\infty; 0\right]$	$a = -2, b = -3$ үед $-2x - 3 \geq 0$  $x \in \left]-\infty; -\frac{3}{2}\right]$
	$ax + b \leq 0$	$a = -2, b = 3$ үед $-2x + 3 \leq 0$  $x \in \left[\frac{3}{2}; \infty\right[$	$a = -2, b = 0$ үед $-2x \leq 0$  $x \in \left[0; \infty\right[$	$a = -2, b = -3$ үед $-2x - 3 \leq 0$  $x \in \left[-\frac{3}{2}; \infty\right[$

Тав: Урвуу хамаарлын шинжилгээний хүрд

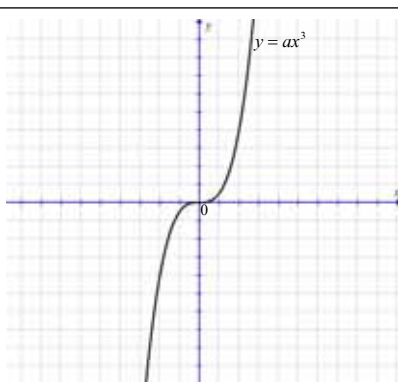
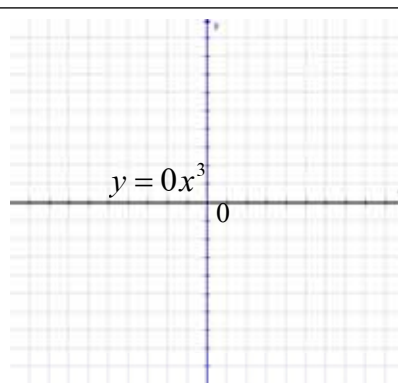
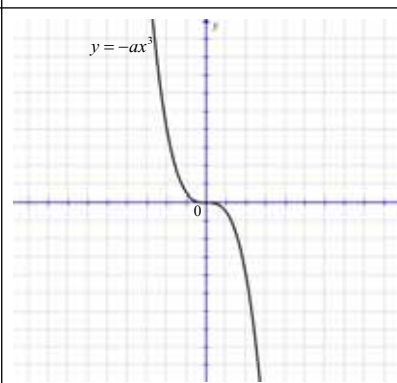
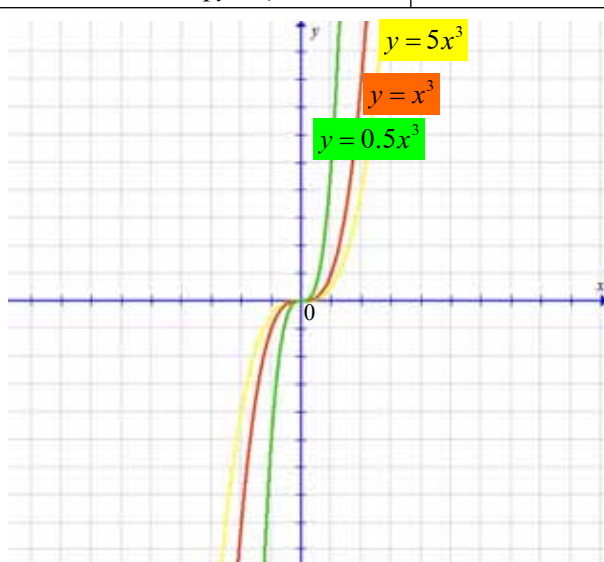
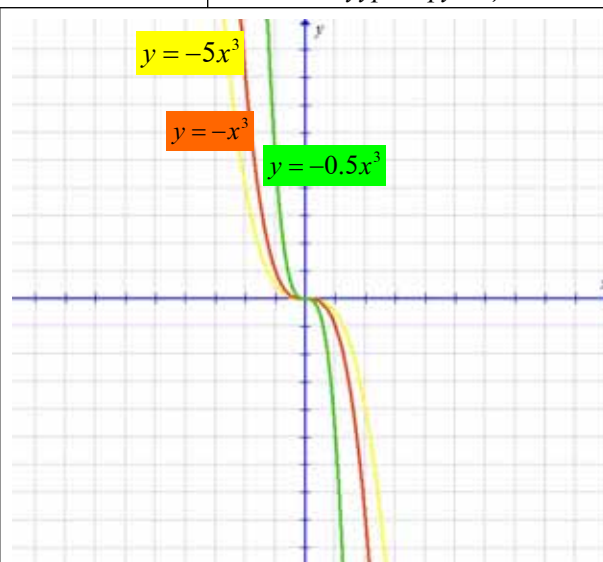
$a > 0$	$a = 0$	$a < 0$
		
$D(x) =]-\infty; 0[\cup]0; \infty[$ $E(y) =]-\infty; 0[\cup]0; \infty[$ Буурах функц	Утга нь 0 үед тодорхойлогдох муж нь $]-\infty; 0[\cup]0; \infty[$. Утга нь $]-\infty; \infty[$ үед тодорхойлогдох муж нь $\{0\}$. Тогтмол функц.	$D(x) =]-\infty; 0[\cup]0; \infty[$ $E(y) =]-\infty; 0[\cup]0; \infty[$ Өсөх функц
		
a ихсэх тусам гиперболын орой координатын эхээс холдож зурагдана.		

Зургаа: Хялбар квадрат хамаарлын шинжилгээний хүрд

$a > 0$	$a = 0$	$a < 0$
		
$D(x) =]-\infty; \infty[$ $E(y) =]0; \infty[$ $] -\infty; 0]$ завсарт буурч, $]0; \infty]$ завсарт өсөх функц	$D(x) =]-\infty; \infty[$ $E(y) = \{0\}$ Тогтмол функц.	$D(x) =]-\infty; \infty[$ $E(y) =]-\infty; 0[$ $] -\infty; 0]$ завсарт өсөж, $]0; \infty]$ завсарт буурах функц

	
a ихсэх тусам параболын салаа хавчиж зурагдана.	a ихсэх тусам параболын салаа тэлж зурагдана.

Долоо: Хялбар куб хамаарлын шинжилгээний хүрд

$a > 0$	$a = 0$	$a < 0$
 $y = ax^3$	 $y = 0x^3$	 $y = -ax^3$
$D(x) =]-\infty; \infty[$ $E(y) =]-\infty; \infty[$ <i>Өсөх функц</i>	$D(x) =]-\infty; \infty[$ $E(y) = \{0\}$ <i>Тогтмол функц</i>	$D(x) =]-\infty; \infty[$ $E(y) =]-\infty; \infty[$ <i>Буурах функц</i>
 $y = 5x^3$ $y = x^3$ $y = 0.5x^3$	 $y = -5x^3$ $y = -x^3$ $y = -0.5x^3$	

1.5. “ФУНКЦ” БҮЛЭГ СЭДВИЙН ХӨТӨЛБӨР

Хамрах хүрээ: ЕБС-ийн VII анги

Хэрэгцээ, шаардлага: Энэхүү бүлэг сэдвийг судлахын хэрэгцээ, шаардлага нь

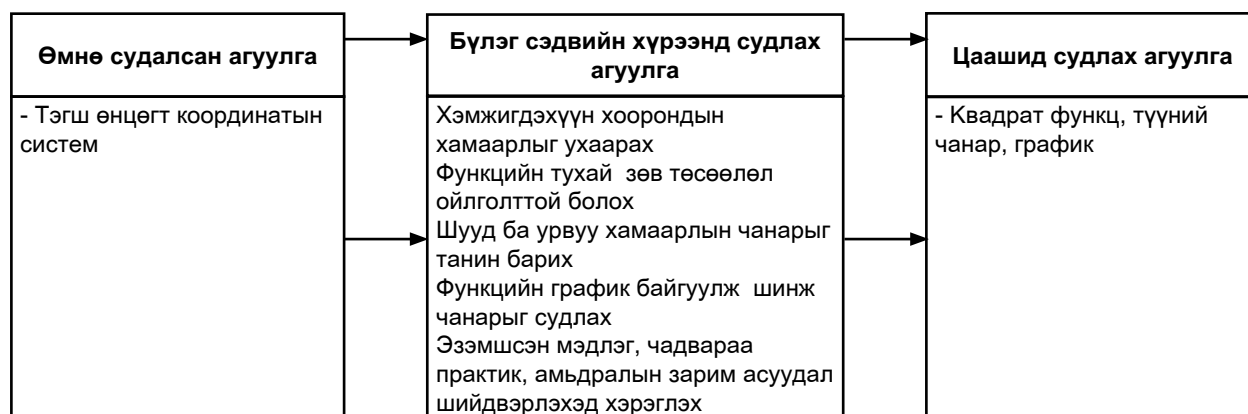
1. Бидний эргэн тойронд нэг нь нөгөөгөөс хамааран хувирдаг олон төрөл хэмжигдэхүүнүүд оршин байдаг. (Хүүхдийн өндөр наснаасаа хамаарах, барааны үнэ бензины үнээс хамаарах. г.м) Эдгээр хэмжигдэхүүн хоорондын хамааралын хуулийг танин мэдэх хэрэгцээ шаардлага байнга тулгарч байдаг.
2. Цаашид дараагийн шатны боловсрол олж авахын тулд математикийг гүнзгийрүүлэн судлахад функц нь үндэс суурь болж байдаг.
3. Юмс үзэгдлийн зүй тогтолыг илрүүлж, учир зүйн үндсий нь логик дэс дараатай тайлбарладаг чадвар төлөвшүүлэхэд
4. Тулгарч буй асуудлыг хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарлын хуулиар загварчлан оновчтой шийддэг арга барил төлөвшүүлэхэд тус тус оршино.

Зорилго: Шууд ба урвуу хамаарлын хууль болон хялбар зэрэгт функций чанарыг судалж ахуй амьдралын асуудлыг тэдгээрээр загварчлан тооцоолох аргад суралцах

Зорилт:

- Үзэгдэл юмсын хоорондын хамаарал, харгалзааг ажиглаж сурах
- Функциэтэй холбоотой нэр томъёог ухаарч, зөв хэрэглэх, функц өгөх үндсэн аргуудтай танилцах
- Шугаман функций шинж чанарыг графикаас нь харж илрүүлэх
- Томъёо, хүснэгт, графикаар илэрхийлэгдсэн функций утга олох
- Шууд ба урвуу хамаарал, шугаман, хялбар зэрэгт функций график байгуулж судлах
- Функциэтэй холбогдох нэр томъёо, дүрэм, графикийг бодлого бодоход хэрэглэх;
- Юмс үзэгдлийн харилцан хамаарлыг функцээр загварчлах
- Эзэмшсэн мэдлэг, чадвараа практик, амьдралын зарим асуудал шийдвэрлэхэд хэрэглэх.

Агуулга:



Бүлэг сэдвийн цагийн хуваарилалт:

№	Нэгж сэдвийн нэр	Цаг	Судлагдахуун	Ур ухаан
1	Тэгш өнцөгт координатын мэдлэгээ сэргээе	1	Тэгш өнцөгт координатын систем, цэг тэмдэглэх, цэгийн координат	Координатын системд цэг тэмдэглэх, цэгийн координат олох мэдлэг чадвараа бататгах
2	Хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарлыг тогтоо	1	Хувьсах, үл хувьсах хэмжигдэхүүн, хэмжих нэгж, хамаарал	Хувьсах, үл хувьсах хэмжигдэхүүнийг ялган таних, тэмдэглэх, хамаарлыг тогтоох
3	Функц судалцаая	2	Функц, аргумент, функцийн утга, график, тодорхойлогдох ба утгын муж,	Функцийн нэр томьёог ухаарч тэмдэглэх, хэрэглэх, утгын муж болон тодорхойлогдох мужийг ялган таних
4	Шугаман функцийг судалцаая	1	$y=ax$ функц, түүний график	Шугаман хамаарлыг ялган таних, хүснэгтээр болон графикаар илэрхийлэх
5	Шугаман функцийг судалцаая	1	Шугаман функц, түүний график, сул гишүүн, өнцгийн коэффициент	Шугаман функцийн график байгуулах, сул гишүүн, өнцгийн коэффициентийг тогтоох
6	Урвуу хамаарал, график, хэрэглээ	2	Урвуу хамаарал коэффициент	Урвуу хамаарлыг тогтоох Урвуу хамаарлыг графикаар илэрхийлэх Коэффициентээс хамааран гиперболын салаа шилжихийг ажиглах
7	Хялбар зэрэгт функц	2	Хялбар зэрэгт функц Квадрат функц Парабол, параболын орой Куб парабол	Зэрэгт функцийг ялган таних, графикийг нь байгуулах

Арга зүй:

Энэ хэсэгт математикийн боловсролын стандартад суурь боловсролын алгебр айн (2МА2) эцэст байгаа суралцахуйн үндсэн үйл ажиллагааг баримжаалан суралцагсдаар гүйцэтгүүлэх үйл ажиллагааг төлөвлөн бичлээ.

- Хэмжигдэхүүн хоорондын зарим хамаарлыг ахуй амьдралаас ажиглан илрүүлж хүснэгтээр илэрхийлэх;
- Функцийн талаар мэдлэг эзэмших, хүснэгт, графикийн аргаар функцийг илэрхийлэх;
- Мэдлэгт холбогдох томъёо, теорем, хууль, дүрмийг бодлого бодоход хэрэглэх;
- Мэдлэгт холбогдох нэр томъёо, бичлэгийг зөв хэрэглэх;
- График дүрслэлийг ойлгох, хэрэглэх;
- Тухайн мэдлэг, чадварыг практик, амьдралын асуудал шийдвэрлэхэд хэрэглэх.

Эдгээр үйл ажиллагааг сонгож авсны үндэслэл нь бид суралцагсдаар функц бүлэг сэдвийг судлуулахдаа тэдний өмнөх мэдлэг болох тэгш өнцөгт координатын системд цэг тэмдэглэх үндсэн үйл ажиллагаан дээр тулгуурлан функцийн график зуруулах, зурсан графикаа ухаарч, тайлбарлан хэрэглэх, ажиглалт хийлгэх явцад функцийн шинж чанаруудыг өөрсдөөр нь гаргуулахыг зорьсонд оршино. Мөн ийм үйл ажиллагааг хийлгэхтэй холбогдуулан сурах бичгийн агуулгын дэс дарааллыг өөрчилснийг анзааран туршилт бус хичээлийн үеэр сурах бичигтэй ажиллуулах үйл ажиллагааг оновчтой зохион байгуулахыг зөвлөж байна.

Үнэлгээ:

Үнэлгээ боловсруулахдаа математикийн боловсролын үнэлгээний стандартын 2МА2: K1/1-2МА2:K4/4 хүртлэх кодтой үнэлгээний шалгууруудад баримжаалан бүлэг сэдвийн зорилго, зорилтоо үнэлэхүйц шалгуур болгож нарийвчлан төлөвлөлөө. Та стандартын дээрх кодуудыг уншиж тулгаж үзээд хэрхэн боловсруулсныг ажиглаарай.

Үнэлгээний шалгуур:

1. Хууль хамаарал, функцийн нэр томъёо, үг хэллэг, зураг, тэмдэглэл, бичиглэлийг ухаарч, тэдгээрийг эх хэлээрээ товч, тодорхой өгүүлэн харилцах
2. Функцийг өгөхтэй холбогдсон нэр томъёо, үг хэллэг, тэмдэглэл, бичиглэлийг ухаарч ойлгон, тэдгээрийг эх хэлээрээ утга төгөлдөр илэрхийлэн харилцах
3. Функцийн графиктай холбогдох нэр томъёо, үг хэллэг, тэмдэглэгээ, бичиглэлийг ухаарч, тэдгээрийг эх хэлээр өгүүлж харилцах
4. Амьдрал, ахуйн асуулт бодлогын агуулгыг функцээр загварчлахтай холбогдсон нэр томъёо, тэмдэглэгээ, бичиглэлийг ойлгон, эх хэлээрээ илэрхийлэн харилцах
5. Функцийн чанарыг өмнө дурдсан хэл хэрэглэж эх хэлээрээ учирлах
6. Функцийн график зурах аргуудыг эх хэлээрээ учирлан тайлбарлах
7. Амьдрал, ахуйн асуулт бодлогын агуулгыг функцийн хэлд хөрвүүлсэн математик загварыг эх хэлээрээ учирлан тайлбарлах
8. Амьдрал, ахуйн асуулт бодлогын гол санаа, уялдаа холбоог алгебрын товч бичлэг, зураг, тэмдэглэлээр илэрхийлэх (оюун загвар)
9. Товч бичлэг, зураг, тэмдэглэлийг алгебрын хэлд хөрвүүлж, асуудлын математик дүр зураг гаргах

10. Асуудлын математик дүр зургийг функцийн чанар ашиглан асуудлын математик загвар бүтээх

11. Математик загварын дотоод холбоог алгебрын аргаар тооцоолон асуудлыг шийдвэрлээд, дүнг шалгаж шинжлэх

Жишиг даалгавар:

1. Цэгийн оронд тохирох хэмжигдэхүүний нэрийг нөхөж бичээрэй.

А. Лаа асаагаад хэсэг хугацаа өнгөрөхөд түүний ... нь багасна.

Б. Крант нээж саванд ус тосоод хэсэг хугацаа өнгөрөхөд саван дахв усны ... нь ихэснэ.

В. Жил бүр хүний ... нэмэгдэнэ.

2. $y=7x-4$ функцийн хувьсагч, коэффициент, сул гишүүнийг нэрлэж бичээрэй.

3. $y=2x-3$ функцийн графикийг байгуул.

4. $x=2$ байхад $y=7x-4$ функцийн утга нь ... байна.

5. Зурагт үзүүлсэн байдлаар шүдэнз өрж дүрс үүсгэжээ. Дүрс дэх шүдэнзний тоо хэрхэн хувьсаж байгааг хүснэгтээр үзүүл. Мөн 101 дэх зурагт хэдэн шүдэнз байхыг тогтоо.

6. $y=2x^2$ функцийн график байгуул. $A(1;1)$, $B(-1;2)$ цэгүүд уг график дээр орших эсэхийг тогтоо.

7. Цуу яриа нэг өдөрт нэг хүнээс 10 хүнд, дараагийн өдөр сонссон 10 хүн бүр цааш нь 10 хүнд дамжуулах гэх мэтээр тардаг бол 100 хоногийн дараа хэдэн хүн уг цуу яриаг сонссон байх боломжтой вэ?

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-1

Сэдэв: Тэгш өнцөгт координатын мэдлэг сэргээх

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Тэгш өнцөгт координатын мэдлэг сэргээх

Зорилт:

- Суралцагчдад хичээлд идэвхитэй оролцох сэдэл төрүүлэх
- Ахуй амьдралын жишээгээр тайлбарлан хавтгай дээрх цэгийн байрлал тодорхойлох чадварыг бататгах
- Хоёр хэмжигдэхүүний хоорондын хамаарлыг илэрхийлсэн графикийг ойлгох, зурж дүрслэх, тайлбарлах

Агуулга:

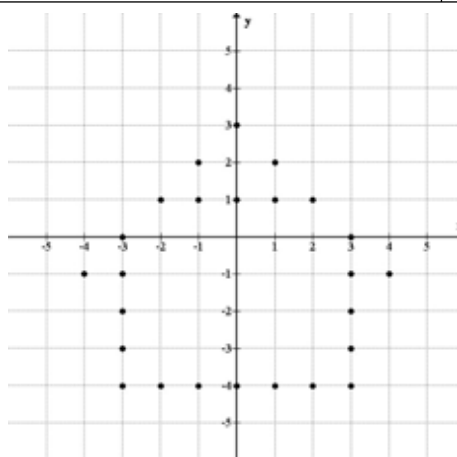
Өмнө судалсан агуулга	Цаашид судлах агуулга
- Тэгш өнцөгт координатын систем - Тэгш өнцөгт координаттай хавтгайн цэгийн координат олох ба координатаар нь цэг байгуулах	- Хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарлын хуулийг диаграм болон графикаар илэрхийлэх - Шугаман хамаарлын болон функцийг график байгуулах

Судлагдахуун	Ур ухаан
- Тэгш өнцөгт координатын систем - Цэгийн координат - Тэнхлэг - Хамаарлын график	- Цэг тэмдэглэх - Тэмдэглэсэн цэгийн координат олох - Хамаарлын графикийг ойлгох, дүрслэх, тайлбарлах

Хичээлийн явц:

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл, Үнэлгээ
Зохион байгуулалт 1 минут	Сурагчидтай мэндлээд 6 баг болон хуваагдахыг хүснэ.	Багштай мэндэлж багаар ажиллах бэлтгэл хангана. / 6 багт хуваагдан суух /	

Сэргээн санах -22 минут	Слайд-1-ийг ашиглан сурагчдаар тэгш өнцөгт координатын хавтгай зуруулна. - Дэвтэртээ зурсан координатын хавтгай дээр баг бүр таван цэг тэмдэглэхийг хүснэ. - I баг: $(-2;1), (-1;1), (0;1), (1;1), (2;1)$ - II баг: $(-2;-4), (-1;-4), (0;-4), (1;-4), (2;-4)$ - III баг: $(-3;0), (-3;-1), (-3;-2), (-3;-3), (-3;-4)$ - IV баг: $(3;0), (3;-1), (3;-2), (3;-3), (3;-4)$ - V баг: $(-4;-1), (-3;0), (-2;1), (-1;2), (0;3)$ - VI баг: $(0;3), (1;2), (2;1), (3;0), (4;-1)$ Дээрх цэгүүдийг нэг координатын хавтгай дээр байгуулуулна. Б: Баг бүрт өгсөн цэгүүдийн координатууд ямар зүй тогтолтой байгааг ажиглаарай. Цэгүүдээ холбон зураарай. Юу үүсэж байна вэ? -Үүссэн байшинд тохирох цонх хаалга зураад, оройн цэгүүдийн координаты нь бичээрэй.	- Слайд-1-д харагдах үйл ажиллагааг дуурайн дэвтэртээ зурж гүйцэтгэнэ. - Абсцисс нь 1-ээр нэмэгдэж, ординат нь тогтмол бөгөөд эерэг байгааг, - Абсцисс нь 1-ээр нэмэгдэж, ординат нь тогтмол бөгөөд сөрөг байгааг, - Абсцисс нь тогтмол бөгөөд сөрөг, ординат нь 1-ээр буурч байгааг, - Абсцисс нь тогтмол бөгөөд эерэг, ординат нь 1-ээр буурч байгааг, - Абсцисс болон ординат нь тус бүр 1-ээр нэмэгдэж байгааг, - Абсцисс нь 1-ээр нэмэгдэж, ординат нь 1-ээр буурч байгааг ажиглах. Дэвтэртээ бусад багуудын цэгүүдийг тэмдэглэнэ. С: Байшин үүсэж байна.	Өгсөн цэгүүдийн абсцисс болон ординат нь өөрчлөгдсөнөөр цэгүүд хэрхэн байрлаж байгааг сурагчдаар ажиглуулах Байшингийн цонх хаалгыг баг бүр адил хийх албагүй. Өөрсдийн сэтгэснээр хийж болно.
Нэмэлт мэдээлэл өгөх-4 минут	Б: Координатын хавтгай ашиглан зураг зурж болох тухай авч үзлээ. Одоо координатын хавтгай хэрэглэх өөр жишээ авч үзье. Диаграм-1 дээр координатын системийн мэдлэг хэрэглэсэн болохыг ажиглуулна. Цэгүүд юуг илэрхийлж байна вэ? Тэдгээрийг холбовол ямар дүгнэлт хийж болох вэ? Сурагдад мэдээллийг хүснэгтээр илэрхийлж болох санаа өгч хүснэгтийн загвар өгнө.	Багшийн тайлбарыг сонсож, он бүрд хэдэн хүүхэд төрж байсныг графикаас харж уншина. Хүн амын төрөлт буурсан болон өссөн онуудыг ярилцана. Мэдээллийг хүснэгтээр илэрхийлнэ.	Нэгж сонгосон байдлыг анхаарч буй эсэхийг ажиглах, анхаараагүй бол абсцисс болон ординат тэнхлэгийн нэгж өөр байгааг анхааруулна.



Бие даан ажиллах-10 минут	Б: Тэгвэл та нар өөрсдөө ийм байдлаар дараах мэдээллийг диаграмаар дүрсэлж дүгнэлт хийгээрэй. Хүснэгт-1-ийг самбарт наана. Эндээс ямар дүгнэлт хийж болох вэ?	-Тэгш өнцөгт координатын хавтгай зурна. -Абсцисс тэнхлэг дээр насыг, ординат тэнхлэг дээр зүрхний цохилтын тоог тэмдэглэх боломжит нэгж сонгож авна. -Хүснэгтэн дэх өгөгдлөөр цэгүүд тэмдэглэнэ. -Цэгүүдийг холбоно. -Нас ахих тусам хүний зүрхний цохилтын тоо буурч байна.	
Дүгнэлт-3 минут	Тэгш өнцөгт координатын хавтгайг юунд хэрэглэж болох вэ?	-Зураг зурах -Статистик мэдээллийн диаграм байгуулж дүгнэлт хийх	

Нэмэлт материал:

- Слайд-1. (Тэгш өнцөгт координатын хавтгай байгуулах дэс дарааллыг харуулсан слайд)
- Компьютер, проектор
- Диаграм-1
- Хүснэгт-1 (Баг бүрт хоёр ширхэг)

Диаграм-1



Хүснэгт 1

Нас	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Нэг минутанд цохилох судасны цохилтын тоо	74	72	70	68	66	64	62	60	58

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-2

Сэдэв: Хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарал тогтоох

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Хэмжигдэхүүн хоорондын шууд хамаарлыг хүснэгт, график болон томьёогоор илэрхийлж сурах

Зорилт:

- Хэмжигдэхүүний хувьсах эсэх нь юунаас хамаарч байгааг тогтоох, хамаарлыг дүрсэлж сурах
- Хамаарлыг ажиглан томьёогор илэрхийлж, дүгнэлт гаргаж сурах

Агуулга:

Өмнө судалсан агуулга	Цаашид судлах агуулга
- Тэгш өнцөгт координатын систем - Хамаарлыг графикаар дүрслэх - Графикан мэдээллийг уншиж ойлгох, дүгнэлт хийх - Үсэгт илэрхийлэл унших, бичих, утгы нь ухаарах	- Шугаман функц, түүний график байгуулах
Судлагдахуун	Ур ухаан
- Хэмжигдэхүүн - Шууд хамаарал - Үсэгт илэрхийлэл	- Хэмжигдэхүүнийг ялган таних - Хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарлыг томьёогоор илэрхийлэх - Хамаарлын томьёо ашиглан бодлого бодох

Хичээлийн явц:

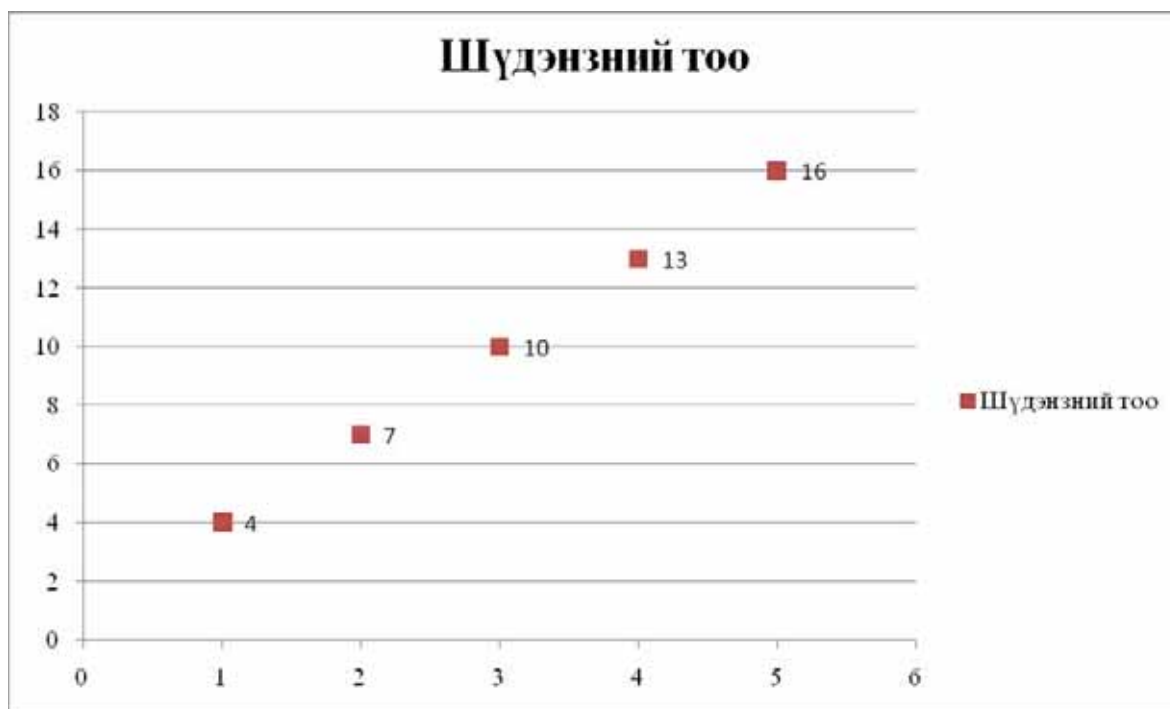
Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл
Зохион байгуулалт (1')	Сурагчидтай мэндлээд 6 баг болж суухыг хүснэ.	Багштай мэндэлж багаар ажиллах бэлтгэл хангана. / 6 багт хуваагдан суух /	

Сэдэлжүүлэх, асуудал дэвшүүлэх /14'/	<table><tr><td>Квадратын тоо</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>Шүдэнзний тоо</td><td>4</td><td>7</td><td>10</td><td>13</td><td>16</td></tr></table> График-1ийг байгуулна. С: Шүдэнзний тоо, Квадратын тоо С: Квадратын тоо ихсэх бүрд шүдэнзний тоо 3-аар нэмэгдэнэ. 1+3 1+3*2 1+3*3 1+3x x=2008 үед 1+3*2008=6025 болно. Иймд 6025 ширхэг шүдэнзээр 2008 квадрат үүсгэх нь.	Квадратын тоо	1	2	3	4	5	Шүдэнзний тоо	4	7	10	13	16	Бодлого1: Шүдэнзээр квадрат байгуулсан байдлыг үзүүлэв. Квадратын тоо болон шүдэнзний тооны хоорондох хамаарлыг хүснэгтээр болон диаграмаар илэрхийлж 10 дахь зурагт хэдэн шүдэнз байхыг ол. Б: Энэ бодлогод ямар ямар хэмжигдэхүүнүүд байна вэ? -Нэг нэгнээсээ хэрхэн яаж хамаарч байна вэ? -Үүнийг үсэгт илэрхийллээр илэрхийлж болох уу? Б: Одоо бид хэдэн ч квадрат байсан түүнд орох шүдэнзний тоог олоход амархан боллоо. Жишээлбэл 2008 квадрат байвал хэдэн шүдэнз орох вэ? Энэ жишээ нь квадратын тоо, шүдэнзний тоо гэсэн 2 хэмжигдэхүүн нэг нэгнээсээ хэрхэн хамаарч байгааг тогтоож, түүнийг хэрхэн илэрхийлж болохыг харууллаа. Одоо баг бүр нэг нэг ийм жишээ зохиож бусад багууддаа тайлагнана.	Өгсөн цэгүүдийн абсцисс болон ординат нь өөрчлөгдсөнөөр цэгүүд хэрхэн байрлаж байгааг сурагчдаар ажиглуулах
	Квадратын тоо	1	2	3	4	5									
Шүдэнзний тоо	4	7	10	13	16										
Бие даан гүйцэтгэх үйл ажиллагаа-15	<table><tr><td>Хугацаа (минут)</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td></tr><tr><td>Саван дахь усны өндөр (см)</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td></tr></table> Хугацааг x, усны өндрийг у гэвэл хамаарал нь y=2x болно. Усны өндөр хамгийн ихдээ 100 см учир 100=2x буюу x=50 минут болно. Өөрөөр хэлбэл x нь хамгийн ихдээ 50 гэсэн утга авна. 50-иас дээш утга авахад ус хальж урсаад усны өндөр ахихгүй. 0 ≤ y ≤ 100	Хугацаа (минут)	5	10	15	20	25	Саван дахь усны өндөр (см)	10	20	30	40	50	Бодлого 2: 1 метр өндөр саванд цоргоор ус гоожуулав. Хэрэв 5 минут тутамд саван дахь усны өндөр 10 сантиметрээр нэмэгдэж байсан бол цоргыг хэдэн минутын дараа хаах хэрэгтэй вэ? Энэ хамаарлыг хүснэгтээр болон томъёогоор илэрхийлээрэй. Б: Энэ хамаарлын хувьд x нь ямар утга авах вэ? Б: Үүнийг математикт 0 ≤ x ≤ 50 гэж бичдэг. Тэгвэл y нь ямар утга авч болох вэ?	
Хугацаа (минут)	5	10	15	20	25										
Саван дахь усны өндөр (см)	10	20	30	40	50										

	480км:40л=24км/л буюу 24 км замд нэг литр бензин зарцуулна. $y=24x$ 72 км гэсэн учир $y=72$ гэж тооцно. Иймд $72=24x$ буюу $x=3$ болно. Энэ нь 72 км замыг 3 литр бензинээр явна гэсэн үг юм. $100=24x$ гэдгээс $x=4.2$ литр болно.	Бодлого 3. Автомашин 40 литр бензинээр 480км зам явдаг бол дараах асуултуудад хариул. -1 литр бензинээр хэдэн км зам явах вэ? -x литр бензинээр y км явна гэдгийг томъёогоор илэрхийл. -72 км замыг хэдэн литр бензинээр явах вэ? Манай улсад машиныг ихэвчлэн 100 км-т хэдэн литр бензин зарцуулж байгаагаар нь ялгадаг. Тэгвэл энэ машин 100 км-т хэдэн литр бензин зарцуулах вэ?	
Дүгнэлт-5	С: Усны өндөр, хугацаа гэсэн хэмжигдэхүүн байна. Хугацаа ихсэхэд усны өндөр 2 дахин ихэснэ. С: Зам, зарцуулах бензин гэсэн хэмжигдэхүүн байна. Бензин ихсэхэд явах зам нь 24 дахин ихэснэ. За нь багасахад зарцуулах бензин нь мөн багасна.	Б: 2 дугаар бодлогын хувьд ямар хэмжигдэхүүнүүд байна вэ? Нэг нэгнээсээ яаж хамаарч байна вэ? Б: 3 дугаар бодлогын хувьд? Б: Зам нь буурахад яах бол?	

Нэмэлт материал:

Диаграм



Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-3

Сэдэв: Функц судалцаа (80 минут)

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Функц тухай төсөөлөлтэй болж шугаман функцээр жишээлэн функц судлах аргад суралцах

Зорилт:

- Функц таних, томъёо бичиглэлийн утгыг ухаарах
- Шугаман функц график байгуулах аргад суралцах
- Шугаман функц график ашиглан асуудал шийдэх

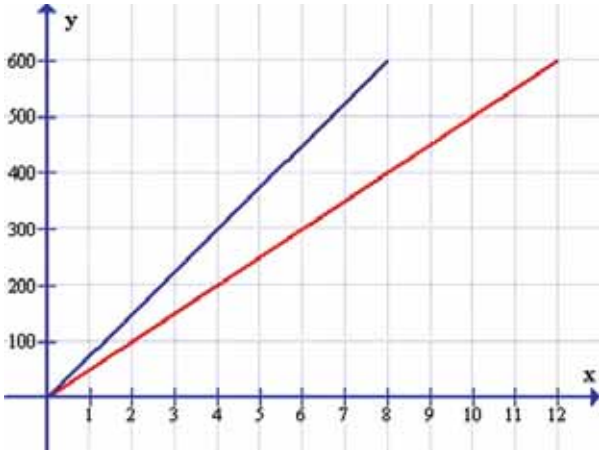
Агуулга:

Өмнө судалсан агуулга	Цаашид судлах агуулга
- Хэмжигдэхүүн - Хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарал - Шууд хамаарал - Хамаарлыг графикаар дүрслэх	- Функц судлах - Урвуу хамаарал - Хялбар зэрэгт функц судлах
Судлагдахуун	Ур ухаан
- Функц - Аргумент, функц утга - Тодорхойлогдох муж, утгын муж - График	- Функц ялган таних - Функц утга аргументийн утгыг ялган таних - Шугаман функц график байгуулах - Шугаман функц ашиглан бодлого бодох

Хичээлийн явц:

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйл												
Зохион байгуулалт (1')	Сурагчидтай мэндлэнэ.	Багштай мэндэлж хичээлийн бэлтгэл хангана.													
Сэдэлжүүлэх, асуудал дэвшүүлэх-10'	Б: Үзүүлэн ашиглаж тоо хувиргацгаая. Тоо хэрхэн хувирч байгааг таагаарай. Хүснэгт ашиглаж болно. 1,2,3,4, 5,... ? 2,4,6,8, 10,... 1,2,3,4, 5,... ? 1,3,5,7, 9,...	Багшийн хувиргаж буй тоонуудыг ажиглаж ямар зүй хуулиар хувирч байгааг тооцоолно. <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </table> Хайрцагт орсон тоо 2 дахин ихсэж байгаа тул $y=2x$. Хайрцганд орсон 2- дахин өсөөд 1-ээр хорогджээ. Иймд $y=2x-1$.	x	1	2	3	4	5	y	2	4	6	8	10	
x	1	2	3	4	5										
y	2	4	6	8	10										

Шинэ мэдлэг оруулах-15'	Өмнөх хичээл дээр үзсэн шүдэнзний тоо хэрхэн хувирч байсныг саная. Дээрх хайрцганд хувирч буй тоонуудын аль нь алинаасаа хамаарах вэ? x буюу квадратын тоог үл хамаарах хувьсагч, y буюу шүдэнзний тоог хамаарах хувьсагч гэж нэрлэдэг. Яагаад тэгж нэрлэж болох вэ? Функцийн тодорхойлолт бичүүлнэ. Жишээлбэл эхний хайрцаг 2 дахин ихэсгэдэг дүрэмтэй, хоёр дахь хайрцаг 2 дахин ихэсгээд 1-ээр багсгадаг дүрэмтэй байна.		Үзүүлэн-2-оос харж $y=1+3x$ гэж байсныг хэлнэ. Квадратын тооноос шүдэнзний тоо хамаарч байгаа учир шүдэнзний тоог хамаарах хувьсагч гэж нэрлэсэн байна. Орж буй тоог үл хамаарах, гарч байгаа тоог хамаарах хувьсагч гэж нэрлэж болох юм. Нэг хэмжигдэхүүний утгаас нөгөө хэмжигдэхүүний утга хэрхэн хамаарч байгааг харуулсан хууль (дүрэм)-ийг функц гэнэ.																			
	Функцийг ерөнхий тохиолдолд $y=f(x)$ гэж бичээд $y=f(x)$ ирек тэнцүү эф икс гэж уншина. f нь бидний дээр хэлсэн дүрэм болж байна. x хувьсагчийн утгыг уг функцийн аргумент, y хувьсагчийн утгыг функцийн утга гэж нэрлэнэ. x аргументийн авч болох бүх утгыг тодорхойлогдох муж, y-ийн авч болох бүх утгыг функцийн утгын муж гэж нэрлэнэ. Координатын хавтгай дээр хамаарлын хуулийг харуулсан зургийг функцийн график гэнэ. Та нарын хийсэн хоёрдугаар хүснэгтэд $y=2x-1$ функцийн аргумент болон утгыг харуулсан байна. Ингэж хүснэгтээр бичихийг функцийг хүснэгтээр илэрхийлэх гэнэ. Эндээс ажиглалт хийгээд $y=2x-1$ гэж олсныг функцийг томъёогоор илэрхийллээ гэж ярьдаг.																					
Бие даасан үйл ажиллагаа-15'	Тэгвэл дараах дасгалыг ажиллаарай. Дасгал 1: Ах дүү хоёр гэрээсээ сургууль хүртэл 600 метр явган явдаг. Ах минут тутамд 75 метр, дүү 50 метр явдаг ажээ. Тэд гэрээс гараад x минутын дараа y зам явсан байхыг илэрхийлсэн функц зохиож бич.	Ах нэг минутанд 75 метр явдаг учир x минутын дараа $y=75x$ зам явна. Харин дүү $y=50x$ зам явна. Эдгээр нь ах дүү тус бүрийн явсан замыг илэрхийлсэн функц болно.																				
	Функц тус бүрийг хүснэгтээр илэрхийл.	$y=75x$ <table><tr><td>Хугацаа (x минут)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>Зам (y метр)</td><td>75</td><td>150</td><td>225</td><td>300</td><td>375</td><td>450</td><td>525</td><td>600</td></tr></table>			Хугацаа (x минут)	1	2	3	4	5	6	7	8	Зам (y метр)	75	150	225	300	375	450	525	600
Хугацаа (x минут)	1	2	3	4	5	6	7	8														
Зам (y метр)	75	150	225	300	375	450	525	600														
8 минут		$y=50x$ <table><tr><td>Хугацаа (x минут)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>...</td><td>12</td></tr><tr><td>Зам (y метр)</td><td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td><td>300</td><td>...</td><td>600</td></tr></table>			Хугацаа (x минут)	1	2	3	4	5	6	...	12	Зам (y метр)	50	100	150	200	250	300	...	600
Хугацаа (x минут)	1	2	3	4	5	6	...	12														
Зам (y метр)	50	100	150	200	250	300	...	600														

8 минут	Хүснэгтийг ашиглан функц тус бүрийн график байгуул.		
20 минут	Графикаас ажиглан дараах асуултанд хариул. -Ах нь сургууль хүртэл хэдэн минут явсан бэ? -Ах нь сургууль хүрэхэд дүү нь хаана явж байх вэ? -Дүү нь ахыгаа сургуульд хүрснээс хойш хэдэн минутын дараа очих вэ? -Хоёр функцийг тодорхойлогдох муж, утгын мужийг ол.	-Сургууль хүртэл 600 метр гэсэн учраас ахын замын графикийн y тэнхлэгээс 600-г олж y тэнхлэгтэй перпендикуляр татаж шулуун шугамтай огтлолцуулна. Огтлолын цэгээс x тэнхлэгт перпендикуляр буулгахад тэнхлэг дээрх хуваарь нь ахын сургуульд очсон хугацааг илэрхийлнэ. 8 минут болж байна. -Ах дүү хоёр нэгэн зэрэг гарсан учраас дээрх перпендикуляр дүүгийн явсан замын графикийг огтолсон цэгийг тэмдэглэнэ. Тэмдэглэсэн цэгээс y тэнхлэгт перпендикуляр буулгахад дүүгийн явсан зам гарна. Энэ нь 400 метр болно. Өөрөөр хэлбэл ахыг сургууль хүрэхэд дүү нь сургуулиас 400 метр зайд явж байна. -Хоёр функцийг утгын муж нь гэрээс сургууль хүртэлх зам болох 600 метрээс шалтгаалах учир $0 \leq y \leq 600$ байна. $y=75x$ функцийг аргументийн утга буюу хугацааны авч болох хамгийн их утга нь 8 учир тодорхойлогдох муж нь $0 \leq x \leq 8$ болно.	
Дүгнэлт -3'	Функцийг ямар ямар байдлаар өгч болох нь вэ? Функцийн график дээрээс функцийг утга болон аргументийн утгын харгалзааг харж болно.	Хүснэгтээр, графикаар, томъёогоор өгч болно.	

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-4

Сэдэв: Шугаман функцийг судалцгаая (Хичээл №1, 40 минут)

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Шугаман функцийн хэлбэрийг таньж шинж чанарыг судлах

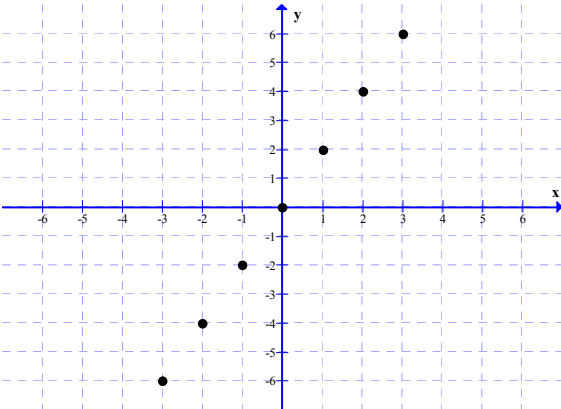
Зорилт:

- Шугаман функцийг таних, томъёо бичиглэлийн утгыг ухаарах
- Шугаман функцийн график байгуулах аргад суралцах
- Шугаман функцийн график ашиглан асуудал шийдэх

Агуулга:

Өмнө судалсан агуулга	Цаашид судлах агуулга
- Шууд пропорциональ хамаарал - Шугаман функцийн хэлбэр - Шугаман функцийн график	- Функцийн судалгаа - Урвуу хамаарал - Хялбар зэрэгт функц судлах
Судлагдахуун	Ур ухаан
- Шугаман функц - Өнцгийн коэффициент, сул гишүүн - График	- Шугаман функцийг ялган таних - Шугаман функцийн график байгуулах - Өнцгийн коэффициент, сул гишүүний үүргийг судлах

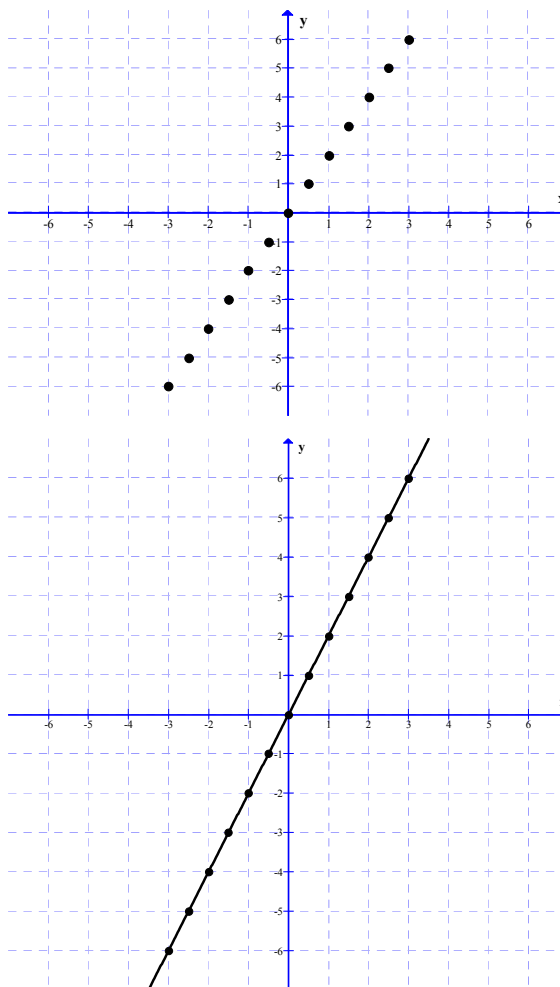
Хичээлийн явц:

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	* Анхаарах зүйл																
Зохион байгуулалт (1')	Сурагчидтай мэндлэнэ.	Багштай мэндэлж хичээлийн бэлтгэл хангана.																	
Асуудал дэвшүүлж, шийдвэрлэх-25	Үзүүлэн ашиглан тоог хувиргацгаая. Ямар функц вэ? Утгын хүснэгтийг байгуул. -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ? -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, ... Зураг-1-ийг харуулж сурагчдад өөрсдийн хийснийг багшийн хийсэнтэй тулгаж шалгах боломж өгнө.	<table><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td>-6</td><td>-4</td><td>-2</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr></table> y=2x гэсэн функц байна. -Дээрх утгуудыг координатын систем дээр графикаар дүрсэлнэ. 	x	-3	-2	-1	0	1	2	3	y	-6	-4	-2	2	2	4	6	
	x	-3	-2	-1	0	1	2	3											
y	-6	-4	-2	2	2	4	6												

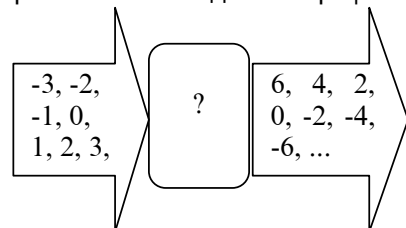
-х-ийн оронд өөр янз бүрийн утгууд авч түүнд харгалзах у-ийн утгуудыг олж мөн графикаар дүрслээд байвал ямар болох бол?
Зураг-1-ийг харуулж сурагчдад өөрсдийн хийснийг багшийн хийсэнтэй тулгаж шалгах боломж өгнө.

Үүссэн цэгүүдийг холбовол ямар шугам үүсэх вэ?

Үүссэн шулууныг $y=2x$ функцийн график гэж нэрлэнэ.



Дараах функций хувьд дээрх үйл ажиллагааг давтан гүйцэтгэ.



$y=2x$ болон $y=-2x$ функцийн график юугаараа ижил болон ялгаатай байна вэ?
Юунаас шалтгаалж байна вэ?
Эндээс ямар таамаглал хийж болох вэ?

$y=-2x$ гэсэн функц үүсэж байна.

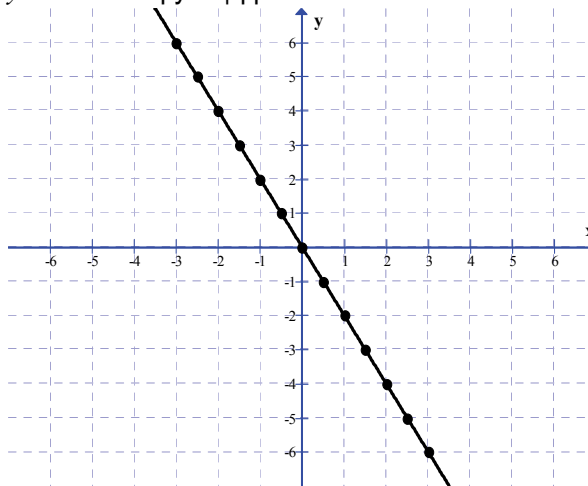


График нь хоёулаа адилхан шулуун шугам байна.

$y=2x$ нь I, III мөчид, $y=-2x$ нь II, IV мөчид байрлаж байна. x -ийн өмнөх 2 болон -2-оос шалтгаалж байна.

- Хоёр график хоёулаа координатын эхийг дайрч байна.

- $y=ax$ функцийн график нь:

Хэрэв $a>0$ бол график I, III мөчид байрласан (аргументийн утга өсөхөд функцийн утга өссөн) шулуун байна.

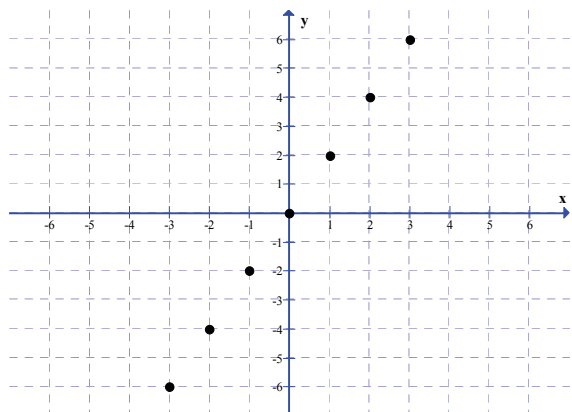
Хэрэв $a<0$ бол график II, IV мөчид байрласан (аргументийн утга өсөхөд функцийн утга буурсан) шулуун байна.

Бие дааж ажиллах-10	Таамаглалаа батлахын тулд $y=x$, $y=-x$ функцүүдийн графикийг байгуулаарай. Хурдан байгуулахын тулд яах вэ?	График байгуулж шалгана. Ямар нэг хоёр цэгийг нь байгуулаад түүнийг дайрсан шулуун татна.
Дүгнэлт-4	Дараах хүснэгт-1-ийг нөхөөд хураалгаарай.	Хүснэгт 1-ийг нөхөж хураалгана.

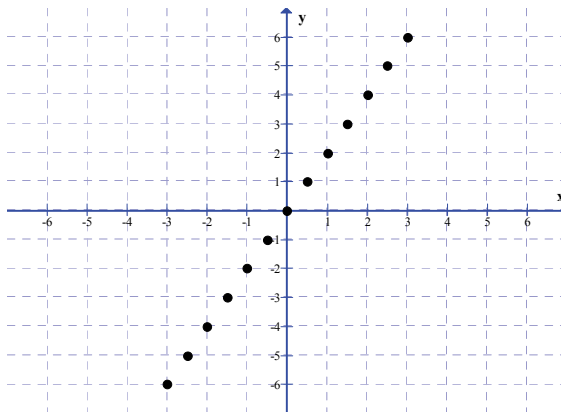
Нэмэлт материал:

- Функцийн хайрцаг (хоёр талдаа онгорхой хайрцаг, дундуур нь оруулж дотор нь эргүүлэн өөр утгатай болсон харагдахаар хоёр талдаа тоотой картын хамт бэлтгэнэ).
- Зураг-1-4 (Сурагчдад харагдахаар тод, том байна)
- Хүснэгт-1 (хүүхдийн тоогоор)

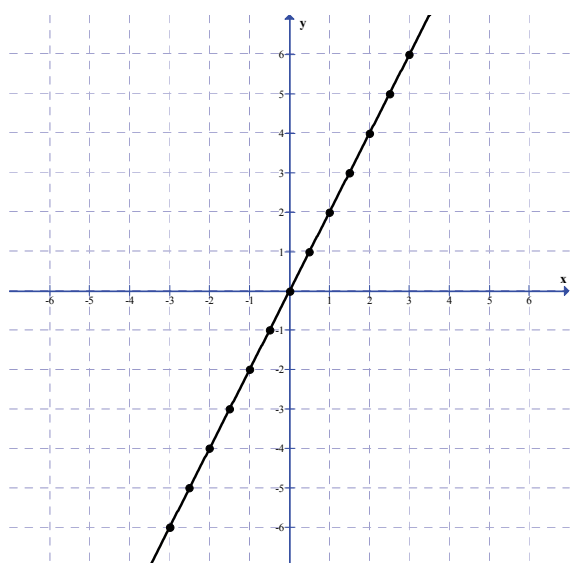
Зураг-1



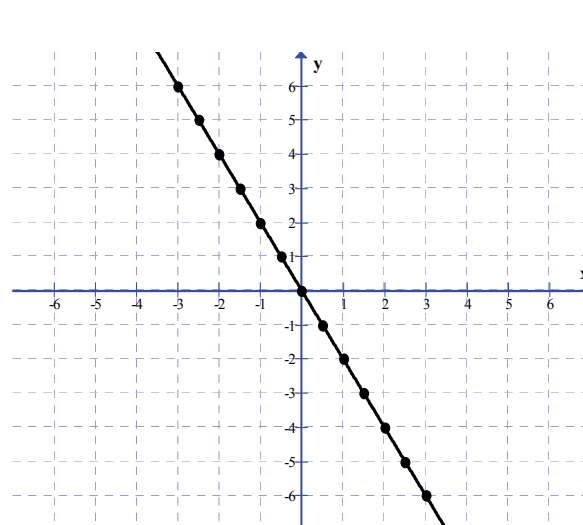
Зураг-2



Зураг-3



Зураг-4



Хүснэгт-1

$y=ax$	$a>0$	$a<0$	$a=1$	$a=-1$
График нь ... байна.	..., ... (I, II, III, IV) дүгээр мөчид орших . . . (шулуун, муруй) бөгөөд абсцисс тэнхлэгийн ... (эерэг, сөрөг) чиглэлтэй хурц өнцөг үүсгэнэ.	..., ... (I, II, III, IV) дүгээр мөчид орших . . . (шулуун, муруй) бөгөөд абсцисс тэнхлэгийн ... (эерэг, сөрөг) чиглэлтэй хурц өнцөг үүсгэнэ.	..., ... (I, II, III, IV) дүгээр мөчийг хагаслан хуваасан . . . (шулуун, муруй) бөгөөд абсцисс тэнхлэгтэй ... (45, 90) градусын өнцөг үүсгэнэ.	..., ... (I, II, III, IV) дүгээр мөчийг хагаслан хуваасан . . . (шулуун, муруй) бөгөөд абсцисс тэнхлэгтэй ... (45, 90) градусын өнцөг үүсгэнэ.
$y=ax$ графикийг байгуулахад түүн дээрх . . . (хэд хэдэн, хоёр) цэгийг байгуулж тэдгээрийг холбосон . . . татвал хялбар болно.				

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-5

Сэдэв: Шугаман функц судалцгаая (Хичээл №2, 40 минут)

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Шугаман функцийн хэлбэрийг таньж шинж чанарыг судлах

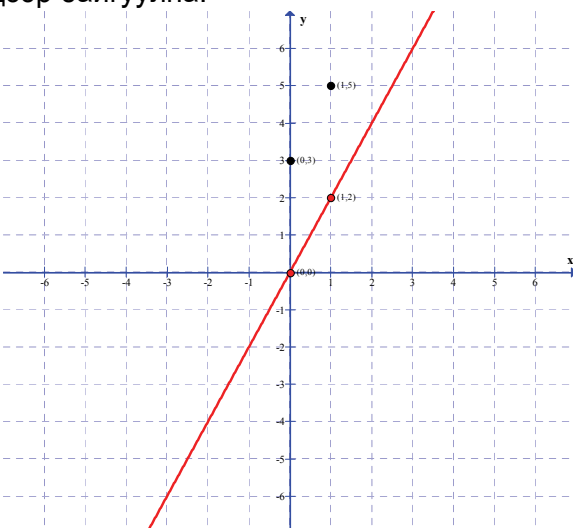
Зорилт:

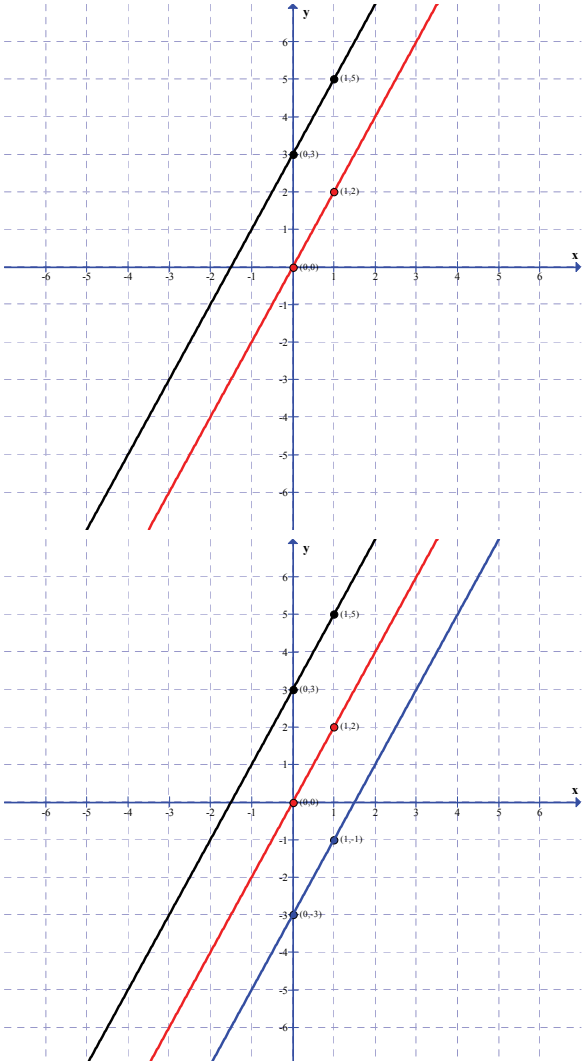
- Шугаман функцийг таних, томьёо бичиглэлийн утгыг ухаарах
- Шугаман функцийн график байгуулах аргад суралцах
- Шугаман функцийн график ашиглан асуудал шийдэх

Агуулга:

Өмнө судалсан агуулга	Цаашид судлах агуулга
- Шууд хамаарал - Шугаман функцийн хэлбэр - Шугаман функцийн график	- Функц судлах - Урвуу хамаарал - Хялбар зэрэгт функц
Судлагдахуун	Ур ухаан
- Шугаман функц - Өнцгийн коэффициент, сул гишүүн - График	- Шугаман функцийг ялган таних - Шугаман функцийн график байгуулах - Өнцгийн коэффициент, сул гишүүний үүргийг судлах

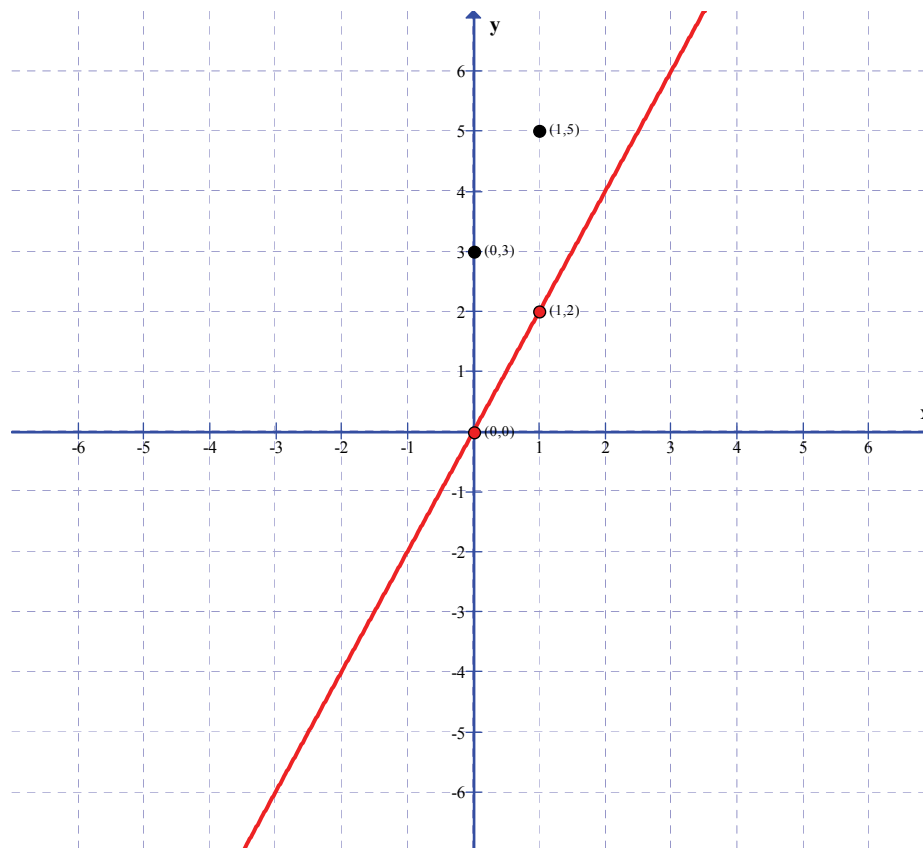
Хичээлийн явц:

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	* Анхаарах зүйл																
Зохион байгуулалт (1')	Сурагчидтай мэндлэнэ.	Багштай мэндэлж хичээлийн бэлтгэл хангана.																	
	Б: $y=2x-3$ функцийн графикийг байгуулж таамаглалаа шалгая. Гэхдээ өмнөх координатын систем дээрээ байгуулж харьцуулж хараарай. Шулуун бүрийг байгуулахдаа ашигласан 2 цэгийн координатуудыг ажиглаж дүгнэлт хийгээрэй.	<table border="1"><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td>-3</td><td>-1</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td></tr></table> $y=2x+3$ гэсэн функц байна. - (0;3)(1;5) гэсэн цэгийг координатын хавтгай дээр байгуулна. 	x	-3	-2	-1	0	1	2	3	y	-3	-1	1	3	5	7	9	
x	-3	-2	-1	0	1	2	3												
y	-3	-1	1	3	5	7	9												

		
	Сая графикийг нь байгуулсан функцууд $y=ax+b$ хэлбэртэй байна. $y=2x$ функцийг хувьд $a=2$, $b=0$ байсан бол $y=2x+3$ функцийг хувьд $a=2$, $b=3$, $y=2x-3$ функцийг хувьд $a=2$, $b=-3$ гэж тооцож болно. Эндээс шугаман функцийг тодорхойлолтыг бичүүлнэ. Хүснэгт-2-ийг самбарт наана.	$y=ax+b$ хэлбэрийн томъёогоор илэрхийлэгдэх шугаман хамаарлыг шугаман функц гэнэ. Энд a, b нь тогтмол тоонууд бөгөөд b тоог сул гишүүн, a тоог $y=ax+b$ шулууны өнцгийн коэффициент гэж нэрлэнэ. Дээр байгуулсан шугаман функцуудын графикийг ажиглан хүснэгт-2-ийг нөхөж бичнэ.

Нэмэлт материал:

- $y=2x$ функцийн график бүхий координатын систем



Хүснэгт-2

$y=ax+b$ функц		$b>0$ үед	$b<0$ үед
Графикийн тойм дүрслэл			
$y=ax$ функцийн графикийн шилжилт		$y=ax$ шулууны бүх цэгүүд ... чиглэлд ... нэгжээр шилжинэ.	$y=ax$ шулууны бүх цэгүүд ... чиглэлд ... нэгжээр шилжинэ.

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-6

Сэдэв: Урвуу хамаарал, график, хэрэглээ (80 минут)

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Урвуу хамааралын тухай ойлголттой болох

Зорилт:

- Суралцагчдад хичээлд идэвхитэй оролцох сэдэл төрүүлэх бичвэр ашиглах
- Бодлого бодоход урвуу хамаарал хэрэглэх арга барил эзэмших

Агуулга:

Өмнө судалсан агуулга	Цаашид судлах агуулга
- Функцийн тухай ойлголт - Шугаман функц түүний график - Шууд хамаарал	- Хялбар зэрэгт функцууд тэдгээрийн график - Квадрат функц түүнийг графикаар илэрхийлэх - Куб функц түүний график
Судлагдахуун	Ур ухаан
-Урвуу хамаарал -Хамаарлын коэффициент	-Урвуу хамаарлыг тогтоох - Хамаарлын коэффициентийг тогтоох

Хичээлийн явц:

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйлс, үнэлгээ														
Зохион байгуулалт (1')	Сурагчидтай мэндлээд багаар ажиллахад бэлдүүлнэ.	Багштай мэндэлж багаар ажиллах бэлтгэл хангана.															
Сэдэлжүүлэх /5/	-Багуудад дугтуйнд хийсэн 12 ширхэг нэгж квадрат тарааж өгнө.	Багшийн өгсөн 12 ширхэг квадратаар талбай нь 12-той тэнцүү байх тэгш өнцөгт хичнээнийг эвлүүлж болохыг тооцоолно. Тэгш өнцөгтүүдээ эвлүүлж бүх боломжийг гаргахыг хичээнэ.															
Мэдлэг бүтээлгэх -23'	Бодлого: Талбай нь 12 см^2 байх тэгш өнцөгтийн урт нь өөрчлөгдөхөд өргөн нь уртаасаа хамаарч яаж өөрчлөгдөж байгааг хүснэгтэнд нөхөж бич. - Тэгш өнцөгтийн талбайг $S=xy$ томъёогоор олдгийг сануулна. <table border="1"><tr><td>Урт(см)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>12</td></tr><tr><td>Өргөн(см)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Урт(см)	1	2	3	4	6	12	Өргөн(см)							- Урт нь өөрчлөгдөхөд өргөн нь уртаасаа хэрхэн хамаарч өөрчлөгдөж байгааг хүснэгтэнд нөхөж бичнэ. - Тэгш өнцөгтийн урт өргөнийг x, y-ээр тэмдэглэвэл талбай нь $xy=12$ тэгшитгэлээр бичигдэхийг ажиглах ба y-ийг x-ээр илэрхийлвэл $y = \frac{12}{x}$ функц хэлбэртэй бичигдэнэ.	-Сурагчийн хийж байгаа зүйлд хяналт тавин багуудад зөвлөгөө өгөн туслах. - Дэвтэр дээрх тэмдэглгээг нь анхаарах.
Урт(см)	1	2	3	4	6	12											
Өргөн(см)																	

Мэдлэг бүтээлгэх -23'	Үүссэн боломжит бүх тэгш өнцөгтүүдийг тэгш өнцөгт координатын системийн тооллын эх дээр нэг оройг давхцуулан тавьж тогтоогоод эсрэг оройнуудыг нь тэмдэглэнэ.  Тэгш өнцөгтийн урт болон өргөн нь бутархай тоо байж болох уу? Ийм байдлаар тэгш өнцөгтийн оройнуудыг тэмдэглээд байвал ямар цэгүүдээс ямар муруй үүсэхийг олж тогтооно уу? Ийм байдлаар үүссэн муруйг гипербол гэж нэрлэдэг болохыг тайлбарлаж гиперболын нөгөө салааг байгуулуулна.	Томьёонд тоо орлуулж хүснэгтийг үргэлжлүүлнэ. Хүснэгтэн дэх хос тоон координаттай цэгүүдийг мөн координатын хавтгайд тэмдэглэнэ. Өөр утгууд өгч гиперболыг байгуулах ба нөгөө салааг нь мөн сөрөг утгууд өгч байгуулна.	
	$y=a/x$ хэлбэртэй бичигдэх хамааралыг урвуу хамаарал гэсэн тодорхойлтонд хүргэнэ. a тогтмол тоог хамаарлын коэффициент гэж нэрлэдэг. $y=a/x$ хэлбэртэй бичигдэх хамаарлыг урвуу хамаарал гэсэн тодорхойлт бичнэ. a тогтмол тоог хамаарлын коэффициент гэж тэмдэглэнэ.		
Бие даан ажиллах-10'	Багуудад $a=24, -24, 8, -8$ үед урвуу хамаарлын графикийг байгуулах даалгавар өгнө. $y = \frac{12}{x}$ функцийн графикийг байгуулах дасгал хийлгэнэ. Тарааж өгөх материал 1-ийг ашиглана.	Багууд тус тусын графикийг гар самбар дээрээ байгуулж бусад багийн байгуулсан графикуудтай харьцуулж дүгнэлт хийнэ.	

Дүгнэлт-3'	Багуудын байгуулсан графикуудыг самбарын өмнө зэрэгцүүлэн харуулж a коэффициентийн утгаас хамаарч гиперболууд ямар байрлалтай болж байгааг харьцуулан дүгнэлт хийлгэнэ. Сурагчдын гаргасан дүгнэлт нь математик хэл дээр дараах байдлаар бичигдэхийг сануулна. Урвуу пропорциональ хамааралын график нь $(0,0)$ координаттай цэгийг дайрдаггүй. Учир нь тоог тэгд хувааж болохгүй.	Тэгш өнцөгтийн талын урт хэзээ ч тэг байж болохгүй учраас гиперболын салаа тэнхлэгүүдтэй огтлолцохгүй гэсэн дүгнэлтийг хэлэлцэн гаргана.	
------------	--	--	--

Нэмэлт материал

12 ширхэг нэгж квадрат бүхий дугтуй (багшийн тоогоор)

x	...	-12	-6	-3	-2	-1	0	1	2	3	6	12	...
y	...												

Ээлжит хичээлийн хөтөлбөр-7

Сэдэв: Хялбар зэрэгт функц

Хамрах хүрээ: 7-р анги.

Зорилго: Хялбар зэрэгт функцийн чанарыг таних, графикийг нь байгуулах.

Зорилт:

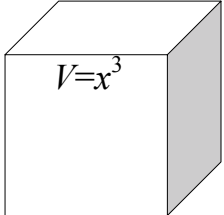
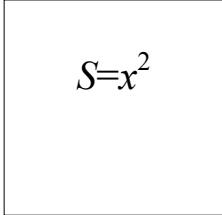
- Суралцагчдад хичээлд идэвхитэй оролцох сэдэл төрүүлэх
- Үзэгдэл юмсын ахуй амьдралын жишээгээр тайлбарлан зэрэгт функцээр харуулах.
- Хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарлыг илэрхийлсэн графикийг ойлгох, зурж дүрслэх, тайлбарлах

Агуулга:

Өмнө судалсан агуулга	Цаашид судлах агуулга
- Функцийн тухай ойлголт - Шугаман функц түүний график - Шууд ба урвуу хамаарал	- Зэрэгт функцууд тэдгээрийн график - Квадрат функц түүнийг графикаар илэрхийлэх - Куб функц түүний график
Судлагдахуун	Ур ухаан
Хялбар зэрэгт функц Квадрат функц Парабол, параболын орой Куб парабол	Зэрэгт функцийг ялган таних, графикийг нь байгуулах.

Хичээлийн явц:

Үе шат	Багшийн үйл ажиллагаа	Сурагчийн үйл ажиллагаа	Анхаарах зүйлс, үнэлгээ
Зохион байгуулалт (1')	Сурагчидтай мэндлээд 6 баг болон суухыг хүснэ.	Багштай мэндэлж багаар ажиллах бэлтгэл хангана. / 6 багт хуваагдан суух /	Багуудад сурагчдын сурлага, идэвхээр тэнцүү хуваан, суудлыг нь самбардах зүйлийг харахад эвтэй байхаар тохируулах
Сэдэлжүүлэх /5'/	-Үзүүлэн-1-ийг сурагчдад үзүүлэн байгаль, ертөнц дээрх энэ үзэгдлүүдийн үүсгэх дүрс математикт ямар функцээр загварчлагдахыг энэ хичээлийн дараа бүгдээрээ мэдэж авахыг тайлбарлана. (урд үзсэн функцийн графикууд шулуун харин солонго нь муруйгаар дүрслэгдэж байна. Иймд үүнд тохирох функцийг бүгдээрээ өнөөдөр судална.)	- Солонгын муруйг тэгш өнцөгт координаттай хавтгай дээр зураад зарим цэгийн координатуудыг тэмдэглэ.	Багш солонго, усан оргилуур болон хадан цохио яагаад парабол дүрстэй байдаг тухай шинжлэх ухааны мэдээлэлтэй байх бөгөөд түүнийг сурагчдад энгийнээр ойлгомжтой, тайлбарлах бэлтгэлтэй байх.(нэмэлт танин мэдэхүйн мэдээлэл өгөх)

Мэдлэг бүтээлгэх	ТӨМ.1 -ийг багуудад тараан өгөөд самбарт квадратын талбайг $S=x^2$ томъёогоор олдогийг сануулан энэ нь квадратын талаас талбай нь хамаарсан функц болохыг тайлбарлана. Мөн кубын эзэлхүүн нь талаасаа хамаарсан $V=x^3$ функц болно. Ийм хэлбэртэй функцийг ерөнхийд нь хялбар зэрэгт функц болохыг тайлбарлана.   Сурагчдын зурсан графикуудаас $f(x)=x^2$ квадрат функцийг парабол $f(x)=x^3$ функцийг куб парабол гэж тус тус нэрлэдгийг хэлж өгнө.	- Багууд ТӨМ.1 -ийн функцуудыг ашиглан хүснэгтийг нөхөөд тэгш өнцөгт координатын системд тэмдэглэн харгалзах цэгүүдийг муруй шугамаар холбон графикийг нь байгуулна. Дэвтэртээ тэмдэглэж авна.	-Сурагчдын дэвтэр дээрх тэмдэглгээг анхаарах. -Ойлгомжгүй зүйлийг нь тайлбарлаж өгөх. -
Бие даан ажиллах-10'	ТӨМ-2 сурагчдаар ажиллуулсаны дараа багш багуудтай хамтран Үзүүлэн -2 дээр ярилцан дүгнэлт хийнэ. -Сурагчдад гэрийн даалгаварт солонго ямар функцийг графикаар загварчлагдан тодорхойлогдохыг тогтоолгоно.	- Функцуудын графикийг байгуулна. -Ажиглалт хийнэ. - Багш болон бусад багуудтай хамтран нэгдсэн дүгнэлт хийнэ.	
Дүгнэлт-3	- $f(x)=ax^2$ функцийг графикаар ерөнхий хэлбэр, чанарын тухай - $f(x)=ax^3$ функцийг графикаар ерөнхий хэлбэр, чанарын тухайдүгнэлт хийж ярилцах.		

Үзүүлэн1:

Солонгын дүрсийн загвар



Тарааж өгөх материал 1:

Даалгавар 1. $y=x^2$ функцийн y нь x -ээс хэрхэн хамаарч байгааг хүснэгтэнд нөхөж бичээд үр дүнг ажигла.

x	-3	-2.5	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3
y													

б/ Хүснэгтэн дэх хос тоон координаттай цэгүүдийг координатын хавтгай дээр тэмдэглэ. Тэмдэглэсэн цэгүүдийг муруй шугамаар холбо.

Даалгавар 2. $y=x^3$ функцийн y нь x -ээс хэрхэн хамаарч байгааг хүснэгтэнд нөхөж бичээд үр дүнг ажигла.

x	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
y									

б/ Хүснэгтэн дэх хос тоон координаттай цэгүүдийг координатын хавтгай дээр тэмдэглэ. Тэмдэглэсэн цэгүүдийг муруй шугамаар холбо.

Тарааж өгөх материал 2:

1. Дараах функцийн график байгуулаарай.

$$y=3x^2$$

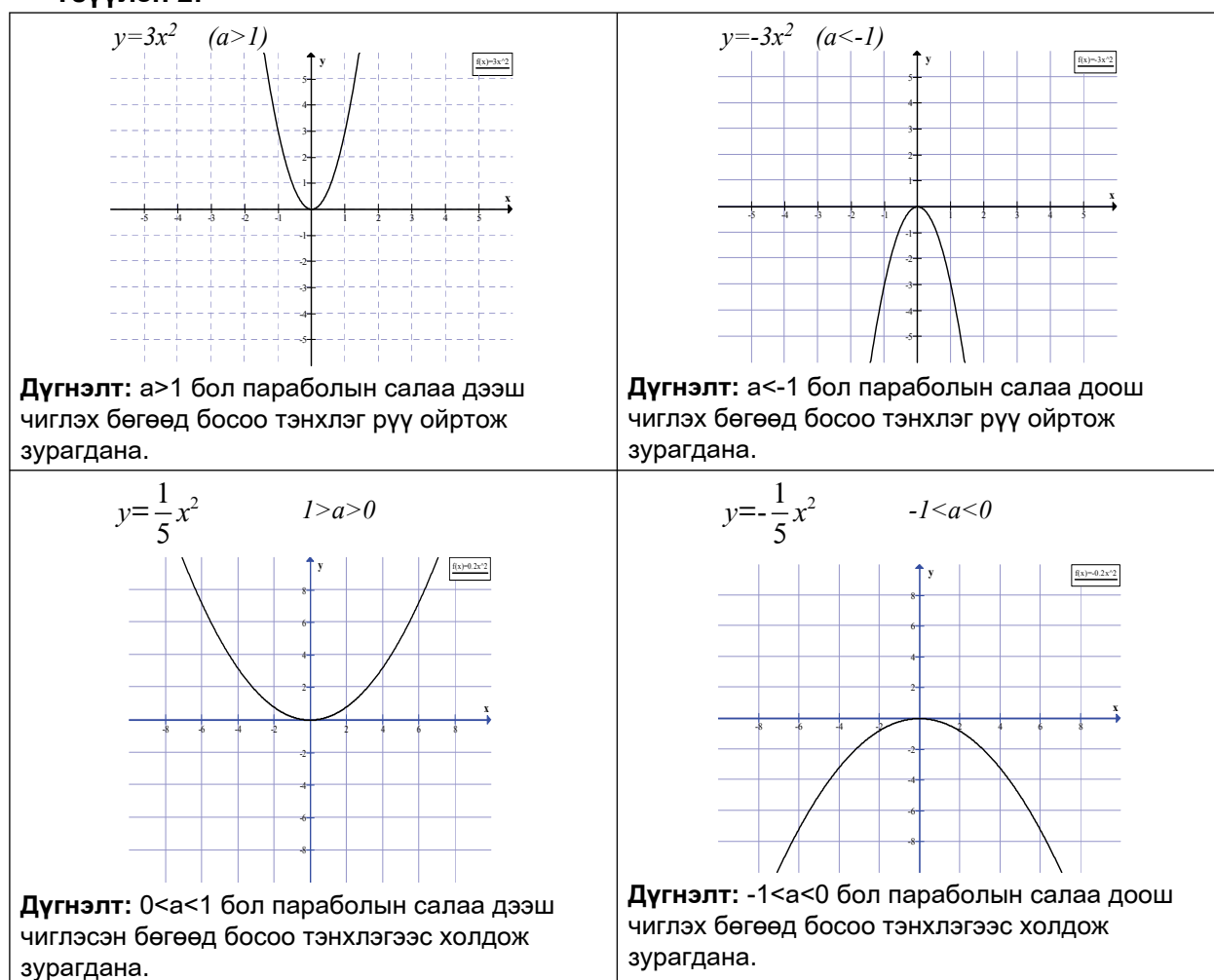
$$y=\frac{1}{5}x^2$$

$$y=-3x^2$$

$$y=-\frac{1}{5}x^2$$

2. $y=ax^2$ функцийн график коэффициентийн утгаас хамаарч хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг ажиглаж дүгнэлт хийгээрэй.

Үзүүлэн 2:



II БҮЛЭГ. ТУРШИЛТ СУДАЛГАА

2.1. Туршилт судалгаа

Өмнөх жилийн зөвлөмжийг боловсруулсан гол арга зүй нь Японы багш нарын арга зүйгээ сайжруулах арга хэрэгсэл болсон *jugyo kenkyu* хэмээх судалгааны арга байсан билээ. Бид 6 дугаар ангийн математикийн хичээлээр 12 цагийн туршилт судалгаа явуулж, эдгээр хичээлийн арга зүйг өмнөх зөвлөмжөөр та бүхний хүртээл болгосон билээ. Энэ удаа дээрх судалгааны аргыг улам гүнзгийрүүлэн үргэлжлүүлэх зорилгоор *Kyozai kenkyu* буюу «хичээлийн бэлтгэл-хөтөлбөрийн судалгаа» хэмээх судалгааны өөр арга зүйг танилцуулж, туршилтаар судлан хэрэгжүүлж гарсан үр дүнгээ зөвлөмжлөн хүргэнэ.

«Хичээлийн бэлтгэл-хөтөлбөрийн судалгаа» нь:

1. Судлах агуулгын судалгаа
2. Мэдлэг эзэмших үйл явцын судалгаа
3. Заах арга зүйн судалгаа
4. Үнэлгээний судалгаа
5. Хэрэглэгдэхүүний судалгаа гэсэн бүрэлдэхүүнтэй томоохон судалгаа юм.

Эдгээр бүрэлдэхүүн нь өөр хоорондоо нягт холбоотой учир тус тусад нь хэрэгжүүлэхэд үр дүн багатай юм. Бүрэлдэхүүнийг тус тусад нь товч тайлбарлая.

1. Судлах агуулгын судалгаа

Энэ судалгаагаар тухайн бүлэг сэдвийн тогтолцоон байгууламжийг илрүүлэн тогтооход агуулгын залгамж холбоо (өмнөх болон дараагийн агуулга), нь илэрнэ. Мөн сурагчдын шинэ мэдлэг бүтээн туурвихын тулд зайлшгүй гүйцэтгэх үйлийн баримжаа тодорч сургалтыг үр дүнтэй зохион байгуулах нөхцөл бүрдэнэ.

2. Мэдлэг эзэмших үйл явцын судалгаа

Энэ нь дээрх агуулгын судалгаатай холбоотой бөгөөд түүний үр дүнд илрэн гарсан өмнөх мэдлэг буюу өмнө судалсан агуулгыг суралцагч хир зэрэг эзэмшсэн болохыг тодруулна. Мөн тухайн сургалтаар судалж буй агуулга нь суралцагчийн нас сэтгэхүйн онцлог, танин мэдэхүйн хөгжилд нийцэж байгаа эсэхийг тодруулах зорилготой юм. (Геометрийн хичээлийн хөтөлбөрүүдээс ажиглаарай).

3. Заах арга зүйн судалгаа

Дээрх судалгаан дээр үндэслэн суралцагчийн арга барил, танин мэдэхүйн хөгжилд тохируулан ямар агуулгыг, хэдэн цагаар, ямар аргаар судлуулахыг тодруулах зорилготой судалгаа юм. Энд зөвхөн нэг хичээлийн арга зүйн тухай бус бүлэг сэдвийн арга зүйг хэрхэн төлөвлөх асуудал ч чухал байдаг. Өмнөх жилийн туршилтаар бид зөвхөн нэг хичээлийн арга зүйг хэрхэн төлөвлөж, хэрэгжүүлэх, хөгжүүлэх талаар авч үзэж байсан бол энэ судалгаагаар судлагдахууны агуулгын тогтолцоог бүхэлд нь хэрхэн судлуулах арга зүйг төлөвлөх хэрэгжүүлэх асуудлыг голлон анхаарах юм. (Хичээлийн хөтөлбөрүүдээс ажиглаарай).

4. Үнэлгээний судалгаа

Аливаа үнэлгээ нь эцэстээ тухайн үйл ажиллагааны зорилго, зорилт хэрхэн хэрэгжсэнийг үнэлэн хэмжихэд чиглэдэг. Тэгвэл энэхүү судалгаагаар дээрх судалгаанаас гарч ирсэн судлагдахууны зорилго, зорилтыг томъёолсон байдал болон түүнийг хэрхэн хэрэгжүүлсэн байдалд үнэлгээ хийх болно. (Геометрийн хичээлийн зорилго, зорилтын хэрэгжилтийг анхаарч үнэлэх).

5. Хэрэглэгдэхүүний судалгаа

Энэ нь ялангуяа 3-р судалгаатай холбоотой бөгөөд суралцагсдад судлуулах агуулыг эзэмшүүлэхэд арга зүйн ямар шийдэл хийх болон уг шийдлийг хэрэгжүүлэхэд ямар хэрэглэгдэхүүн ашиглах боломжтой, тухайн хэрэглэгдэхүүн нь суралцагсдын нас сэтгэхүйн онцлогт тохирох эсэхийг судлах судалгаа юм. (Хийх үзүүлэн, тарааж өгөх материалын ач хологдлыг анхаараарай).

Эндээс харахад дээрх судалгаанууд нь багшийн арга зүйг дээшлүүлэхэд чухал хэрэглэгдэхүүн болох бөгөөд салангад нь авч үзэх боломжгүй юм.

Энэ судалгааны үр дүн бидний сонгож авсан бүлэг сэдвүүдийн хувьд ямар байсныг авч үзье.

2.1.1 Геометр бүлэг сэдвийн судалгааны үр дүн

Геометр бүлэг сэдвээр 14 цагийн туршилт хичээлийг зааж, ажиглалт судалгаа явууллаа. Хичээлийн явцыг ажиглах болон хэлэлцэх үед гарсан санаануудыг нэгтгэн дүгнэлт, зөвлөмж болгон хүргэж байна.

1. Агуулгын хувьд:

Геометр бүлэг сэдвийн агуулгаар туршилт судалгаа явуулахын өмнө:

- Агуулгын хураангуй товчоо бэлдсэн.
- Агуулгын хүрээг өмнө судалсан агуулга, одоо судлах агуулга, цаашид судлах агуулга гэсэн гурван хэсгээр ангилсан.
- Судлах агуулгын судлагдахуун (судлах зүйл), ур ухаан (суралцах арга)-ы тогтолцоог илрүүлж, судлах цагийн хуваарь гаргасан.
- Суралцах үйлийн үндсэн баримжаа, барилуудыг урьдчилан боловсруулсан.

Тухайлбал:

- Юуг, ямар шинжээр, хэрхэн ялгаж тодорхойлдог вэ гэсэн ухагдахуун эзэмших үйлийн баримжаа
- Асуудлыг ухаарах, бодох төлөвлөгөө зохиох, төлөвлөгөөг дэс дараалан хэрэгжүүлэх, гарсан хариуг эргэж шинжлэх гэсэн бодлого бодох үйлийн баримжаа
- Нэгж хичээл бүрийн төлөвлөгөөг нарийвчлан боловсруулсан.
- Хураангуй товчоог хэрэглэн, боловсруулсан хөтөлбөрийн дагуу туршилт судалгаа явуулсан.

Туршсан ээлжит 9 хичээлийн агуулга цагтаа бүрэн багтах боломжгүй байсан. Харин багш өгч буй зөвлөмжийг удирдлага болгон ээлжит хичээлийнхээ бэлтгэлийг сайн хангаж,

сурагчид хийж суралцах үйлэнд сургуульд анх орсон цагаасаа л сайн суралцсан нөхцөлд хичээлийн агуулга цагтаа багтах боломжтой юм. Ерөнхий боловсролын сургуулийн сургалтын төлөвлөгөөгөөр долоодугаар ангид үзэх «геометр» бүлэг сэдэв 35 цагт заагдахаар төлөвлөгдсөн байдаг. Иймд үлдэж буй 21 цагт бусад сэдвүүдээ судлахын зэрэгцээ дээр үзсэн сэдвүүдийг бататгах хичээл хийж улмаар сурагчдын мэдлэг чадварыг шалгаж үнэлэх боломжтой нь харагдсан.

2. Мэдлэг эзэмших үйл явцын хувьд:

Сурагчдын 1-6 дугаар ангид судалсан геометрийн мэдлэг чадвар эзэмшилтийн түвшин дунд зэрэг байсан. Геометрийн сэдвээр судлах агуулга нь сурагчдын нас сэтгэхүйн түвшин, онцлогт тохирч байсан. Тэдний танин мэдэхүйн хөгжилд нийцэж байсан. Гэвч туршилт хичээлийн явцаас ажиглахад хүүхэд багаасаа хэмжих, байгуулах багажтай ажиллаж сураагүйгээс болоод маш удаан ажиллаж байв. Энэ нь хичээл цагтаа багтахгүй байх үндсэн шалтгаан болж байсан. Судалгаанаас үзэхэд геометрийн мэдлэгийг зүгээр дамжуулах биш, харин геометрийн мэдлэг бүтээхэд нь тохирсон зурах, хэмжих, байгуулах, дүгнэлт гаргах зэрэг тодорхой үйл ажиллагааг хүүхдээр гүйцэтгүүлэх нь илүү үр дүнтэй байсан.

Сурагчдын анхаарлыг хичээлд төвлөрүүлж сургах нэг арга бол тэднээр дүрс эсгэх, хэмжих, байгуулах, нугалах үйлдэл хийлгэх явдал мөн гэдэг нь ажиглагдсан. Хүүхэд бүрт бүтээлч даалгавар өгөөд түүнийг хүүхэд бүр хэрхэн гүйцэтгэж байгаа талаар багш тодорхой тэмдэглэл бүртгэл хөтөлж, хянах нь сурагчдыг идэвхижүүлэх талтай.

Сэдвүүдийг судлах дарааллыг нарийн тогтоох шаардлагатай. Туршилт хичээлийн үр дүнд бид «Гурвалжны үндсэн дөрвөн хэрчим» сэдвийг медиан, шугам, биссектрис, өндөр гэсэн дарааллаар судалж энэ сэдвээ «Гурвалжны тэнцүүгийн харьцаа» сэдвийн дараа үзэх нь зүйтэй байдаг юм байна гэсэн дүгнэлтэнд хүрсэн. Харин геометрийн хялбар байгуулалтуудыг үндсэн дөрвөн хэрчим үзэхээс өмнө хийж сурсан байх нь зүйтэй гэж үзэж байна. Сурагчид үзэх гэж байгаа сэдэвтэй холбоо бүхий юу мэддэг, юу чаддаг байна вэ гэдгийг сайтар нягталсан байх хэрэгтэй. Өөрөөр хэлбэл өмнө судалсан агуулгын талаарх мэдлэгийг нь байнга сэргээн сануулж, үзэх гэж буй агуулгатайгаа холбож өгч байх нь багшийн хичээлд бэлтгэх үйл явцын чухал бүрэлдэхүүн хэсэг юм. Жишээ нь, «Гурвалжны талбай» сэдвийг судлуулах гэж байгаа бол талбайн тухай ухагдахуун, талбай хэмжих нэгж, болон тэгш өнцөгтийн талбайг хэрхэн тооцоолох талаар сурагчдын өмнө үзсэн зүйлийг зайлшгүй сэргээж, судлах агуулгатайгаа сайн уялдуулж байх шаардлагатай.

3. Арга зүйн хувьд:

Энэ нь хүүхдээр геометрийн шинэ мэдлэгийг бүтээлгэх үйл ажиллагааг багш хэрхэн төлөвлөж хэрэгжүүлэх асуудал юм. Бүр тодруулан хэлбэл VII ангийн 13-15 насны хүүхдүүд шулуун ба хавтгайн хялбар дүрсийн хэмжээ, харилцан байршил, өнцөг болон гурвалжны элементийн хэлбэр, байршил, хэмжээний зүй тогтлыг илрүүлэн таних бүтээлч судалгааг багш хэрхэн төлөвлөж, удирдаж, гүйцэтгүүлэх тухай асуудал байна. Үүнд багш эхлээд материаллаг болон загваржсан үйлийн түвшинд сурагчдын үйл ажиллагааг хэрхэн зохион байгуулах вэ? геометрийн ямар багажаар юу хийлгэх вэ? гэдгийг бодож төлөвлөнө. Цааш нь гадаад, дотоод ярианы болон оюуны үйлийн түвшинд сурагчаар ямар хэллэг, тайлбар,

тодорхойлолтыг ямар баримжаагаар хэрхэн хөтөлж гаргуулах вэ? Учирлан үндэслэх сэтгэлгээний алхамуудыг хэрхэн гүйцэтгүүлэх вэ? гэдгийг бодож төлөвлөж хэрэгжүүлэх шаардлагатай. Мөн сурагчид бүтээсэн мэдлэгээ хэрэглэн асуудал шийдэж сурах арга барилыг ч боловсруулах нь чухал.

Мэдлэг бүтээхэд яг тохирсон үйлүүдийг гүйцэтгэсний үндсэн дээр хүүхдийн бүтээж буй мэдлэг буюу ухагдахууны тодорхойлолтыг сурагч товч тодорхой, утга төгс хэлж дэвтэртээ бичиж авах үйл явцыг багш хэрхэн удирдаж, хөтлөн явуулах талаар сайтар төлөвлөсөн байх хэрэгтэй. Жишээ нь, гурвалжны биссектрис, цэгээс шулуун хүртэлх зай, гурвалжинд багтсан тойргийн төв гэсэн ухагдахуунуудад хүргэх үйлийг гүйцэтгэсний дараа сурагчид хийсэн үйлдлүүдээ дэс дараалан тоочоод байхаас бус ухагдахууны тодорхойлолтыг хэлж бичих бэрхшээлтэй тулгарч байсан. Энэ үед багшийн урьдчилан төлөвлөсөн дэмжлэг, удирдлага, хэрэгтэй болж байгаа нь ажиглагдсан. Нийслэлийн Сэтгэмж цогцолбор сургуулийн 7 дугаар ангид «Геометр» айгаар туршилт хичээл хийхэд М.Энхтуяа багш ангийн сурагчдыг 6 хүнтэй баг болгон зохион байгуулж ажиллуулсан. Багийн зохион байгуулалт нь олон талын ач холбогдолтой харагдсан. Баг зохион байгуулахдаа анхаарвал зохих зүйл гэвэл,

- Багийг анхнаасаа аль болох хүч тэнцүү байхаар бүрдүүлэх
- Багийн гишүүн бүрт товч тодорхой үүрэг хариуцлага (ахлагч, илтгэгч, цаг баримтлуулагч гэх мэт) оноож ажиллуулах
- Баг бүрт даалгавар өгч гүйцэтгүүлж ирсний дараа баг тус бүрээр хийсэн зүйлийг нь бусад багуудад тайлбарлуулах, багуудын хийж гүйцэтгэсэн зүйлүүдийг нэгтгэн дүгнүүлэх зэргээр цаг хэмнэх боломжтой болох нь ажиглагдаж байсан. Жишээ нь, «Гурвалжны үндсэн дөрвөн хэрчим» хичээл дээр мэдлэг бүтээх үйл ажиллагаа нь энэ сэдэвт хамаарах ухагдахууны талаарх мэдлэг, чадварыг яаж эзэмшсэнээ бусаддаа харуулж, ажиллах боломжийг илтгэсэн, багшийн өгсөн тодорхой заавар бүхий даалгаварыг хэрхэн гүйцэтгэсэн тухай хэлэлцүүлэг маягаар зохион байгуулвал энэ сэдвийг судлахад зарцуулах цагийг хэмнэх боломжтой.

Энэ туршилт хичээлийн явцад суралцагсдын зурах, хэмжих, байгуулах, тооцоолох үйл ажиллагаанд тулгуурласан арга зүй баримталснаар сурагчид өөрсдөө мэдлэг бүтээх оролдого хийж, өөрийн санаа бодлыг чөлөөтэй илэрхийлэх хандлага төлөвших байдал ажиглагдаж байсан нь их олзуурхуштай байлаа. Жишээлбэл, сурагчдаар гурвалжны медианыг цаасаар медиан-нугалаас хийлгэсний дараа медианыг юу гэж тодорхойлж болохыг асуухад «гурвалжны талын дундаж цэгийг чанх (халз) оройтой холбосон хэрчим» гэж өөрийн үгээр тодорхойлж байсан. Энэ нэр томьёо нь шинжлэх ухааны нэр томьёо биш боловч эсрэг орой гэсэн нэр томьёоноос илүү ойлгомжтой байж болох талтай.

4. Хэрэглэгдэхүүний хувьд:

Боловсруулсанаргазүйгээболонсонгосондидактикийдлээүрбүтээлтэйхэрэгжүүлэхийн тулд багш дор дурдсан хэрэглэгдэхүүнийг хичээл зохион байгуулалтын тодорхой үе шат бүрийн онцлогт тохируулан хэрэглэж чадвал суралцагчдыг үйл ажиллагаанд татан оролцуулж, тэдний мэдлэг бүтээх үйл явцыг хөнгөвчилж өгнө.

1. Судлах агуулгыг хүрдлэн багцалж цэгцэлсэн хураангуйг, том дэлгэц үзүүлэн болгож,

судлах зүйл болон суралцах үйлийн баримжаа таниулах шатанд хэрэглэх нь илүү үр дүнтэй. Үзүүлэнг багш том цаасан дээр хийж бэлтгээд ангид байрлуулан байнга хэрэглэж байх нь зүйтэй.

2. Геометрийн дүрсийн тодорхойлогч шинж чанаруудыг өнгөөр ялгаж, хөдөлгөөнт байдлаар дүрслэн харуулдаг компьютер, проектор, дэлгэц, кодоскоп зэрэг хэрэглэгдэхүүн нь хүлээж авсан мэдээллээ мэдлэг болгох үйл явцыг идэвхижүүлдэг.
3. Шугам, транспортер, гортиг хэрэглэн геометр дүрс зурах, байгуулах, хэмжих, үйлэнд хүүхдийг багаас нь тасралтгүй сургаж байвал тэднийг геометр мэдлэгээ бүтээхэд нь тустай байхаас гадна гарын дүй, нүдний баримжаа нь сайжирч, аливаа үйлд нягт нямбай ханддаг, үйлийг хурдан зөв гүйцэтгэдэг төлөвшилтэй болох байдал ажиглагдсан.
4. Дадлага ажил гүйцэтгэх алхамуудыг тов тодорхой бичсэн зааврыг хүүхэд бүрт тараан өгч ажиллуулахад сурагчид хичээлд жигд идэвхитэй оролцож байсан. Иймд дадлага ажлын сайтар боловсруулсан заавар нь нэгэн чухал хэрэглэгдэхүүн болдог.

2.1.2 Функц бүлэг сэдвийн судалгааны үр дүн

Бид «Функц» бүлэг сэдвийн хөтөлбөрийг 10 цагийн хичээлээр туршиж үзлээ. Хичээлийн ажиглалт болон хэлэлцүүлгийн үед гарсан санаануудыг нэгтгэж судалгааны үр дүн болгон хүргэж байна.

1. Агуулгын хувьд:

Энэхүү 10 цагт төлөвлөсөн ээлжит хичээлүүдийн агуулгын хүрээнд сурагчдын сонирхол татах, сурах сэдэл тэмүүлэл бий болгох, мэдлэгээ хэрэглэх агуулгыг чухалчлан авч үзсэн нь оновчтой сонголт болж чадсан. Агуулга сонгохдоо сурах бичгийн агуулгад баригдалгүй, бүлэг сэдвийн зорилго, зорилтоо гол болгон хичээл хоорондын агуулгын залгамж холбоог нарийн тооцож боловсруулахыг хичээсэн. Тухайлбал сурах бичигт байгаа «Пропорционалиар хуваах» сэдэв нь энэ бүлэг сэдвийн агуулгатай холбоо муутай байсан учраас сонгосон агуулгад оруулаагүй. Бидний ээлжит хичээл бүрээр төлөвлөсөн агуулга зарим нь цагтаа багтаж байсан ч зарим агуулгын хувьд цагтаа багтахгүй байх тал ажиглагдсан. Энэ нь сурагчдын гүйцэтгэх үйл ажиллагааг багш маш нарийн төлөвлөж, төлөвлөсний дагуу хэрхэн гүйцэтгэх зааварчилгааг оновчтой өгөх, удирдан зохион байгуулах үйл ажиллагааг сайн гүйцэтгэх хэрэгтэйг харуулж байлаа. Жишээ болгон зарим хичээлийн агуулгыг авч үзье. Эхний цагийн хичээл дээр өмнөх мэдлэгийг сэргээн сануулах, шинэ мэдлэг бүтээлгэх бэлтгэл болгох үүднээс зургаадугаар ангид үзсэн тэгш өнцөгт координатын мэдлэгийг сэргээн сануулсан. Энэ хичээлийн хувьд бидний төлөвлөсөн агуулга цагтаа багтсан бөгөөд сурагчдад тэгш өнцөгт координатын системд цэг тэмдэглэх, хүснэгтэн мэдээллийг тэгш өнцөгт координатын системд тэмдэглэх зэрэг үндсэн үйл ажиллагаа хийлгэх замаар зорилгоо хангасан хичээл болсон. Энэ хичээлийн агуулгын гол санаа нь өмнөх ангид үзсэн тэгш өнцөгт координатын системийн тухай мэдлэг нь хэрэглээ болж цаашид судлах агуулгаар тодрон гарах юм байна гэсэн сэдлийг төрүүлэх байлаа.

Хоёрдугаар цагийн хичээл дээр судлах агуулгын гол санаа нь хоёр хэмжигдэхүүний хоорондын хамаарлыг тогтоож, координатын системд тэмдэглэн дүгнэлт хийх, уг хамаарлыг томъёогоор илэрхийлэх гэсэн үндсэн үйл ажиллагаанд суурилсан. Төлөвлөгөөнд 3 бодлого авч үзсэн боловч багшийн тайлбар, сурагчдын үйл ажиллагаа гүйцэтгэх хурд дутагдсанаас сүүлийн бодлого цагтаа багтахгүй байх тохиолдол гарч байлаа. Иймд энэ хичээлийн хувьд сурагчдаар гүйцэтгүүлэх үйл ажиллагааны дэс дарааллыг багш маш сайн зааварчилж өгөх нь чухал юм байна. Сурагчид тэгш өнцөгт координатын систем зурах, хүснэгт зурж, утга олж бичих үйл ажиллагаан дээр маш их цаг хугацаа алдаж байсныг анхаарах хэрэгтэй.

Ерөнхийд нь дүгнэж хэлэхэд багш та ээлжит хичээлийнхээ хөтөлбөрүүдийг урьдчилан сайн судлаж, өөрийн багшлах ур чадвар болон сурагчдынхаа чадварт тохируулж өөрчлөн сайжруулж заах нь зүйтэй юм.

2. Мэдлэг эзэмших үйл явцын хувьд:

Суралцагчид өмнөх ангид судалсан тэгш өнцөгт координатын системтэй холбоотой агуулгыг сайн эзэмшсэн байсан. Гэхдээ байгуулах графиктаа тохируулан координатын системийг сонгож авах, ялангуяа нэгж сонгох тал дээр учир дутагдалтай талууд ажиглагдсан. Бүлэг сэдвээр сонгосон агуулгын хувьд суралцагчийн нас сэтгэхүйн онцлогт тохирсон, танин мэдэхүйн хөгжилд нь зохих хувь нэмэр оруулсан гэж үзэж байна. Жишээлбэл, эхний цагийн хичээл дээр сурагчид монгол улсын хүн амын төрөлтийн диаграм дээр ярилцсан. Хэдийгээр багш хүн амын төрөлт гэж хэлээгүй ч сурагчид өөрсдөө таамаглан хүнийх ч байж болно, малын төрөлт ч байж болно гэсэн санаанууд гаргаж байсан бөгөөд төрөлт хэдэн онд буурч хэдэн онд нэмэгдэж байсан талаар сонирхон ярилцаж байлаа.

3. Арга зүйн хувьд:

Бүлэг сэдвийн арга зүйг төлөвлөхдөө хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарлыг ахуй амьдралаас ажиглах, ажигласан хамаарлаа хүснэгтээр, графикаар, томъёогоор илэрхийлэх гэх мэт суралцахуйн үндсэн үйл ажиллагаанд тулгуурласан нь сурагчдад «Функц»-ийн талаар мэдлэг бүтээх оновчтой боловсруулалт болсон.

Энэ бүлэг сэдвийн арга зүйн гол санаа нь хэмжигдэхүүн гэж юу болох, хэмжигдэхүүний хэмжих нэгжийн тухай ойлголтыг эхлээд авч үзэх, түүнд тулгуурлан ахуй амьдрал, байгаль, нийгмийн үзэгдлийн хэмжигдэх чанарыг судлуулах асуудал (судлагдахуун) болгон дэвшүүлж байгаа явдал юм. Сурагчдад үзэгдэл юмсын хооронд янз бүрийн хамаарал байдаг, нэг хэмжигдэхүүн нөгөөгөөсөө хэрхэн хамаарч байдгийг танин мэдэх, судлах сонирхол төрүүлэх, үүнийг судалснаар хамаарлын ямар хуулиуд байдгийг тогтоох, хамаарлын хуулийг графикаар илэрхийлэх, хэрэглэх арга ухаан эзэмшүүлэх гэсэн үйл ажиллагааны дарааллаар судлуулах нь суралцагчийн танин мэдэхүйн хөгжил, үйлийн баримжаа төлөвшихөд нь чухал нөлөөтэй болох нь ажиглагдсан. Багш та энэхүү бүлэг сэдвийг заахад арга зүйн хувьд дараах зүйлүүдийг анхаарах хэрэгтэй.

- Ээлжит хичээлийн хөтөлбөрүүдийг анхааралтай уншиж судлах: Хэдийгээр бид багш сурагчийн үйл ажиллагааг аль болох ойлгомжтой тодорхой бичихийг хичээсэн ч хичээл дээр явагдах үйл ажиллагаа, сурагчийн хариу үйлдэл зэргийг нэг бүрчлэн бичих боломжгүй билээ. Иймээс урьдчилан сайтар судалж тухайн хөтөлбөрөөр

хичээлээ хэрхэн заах талаар өөрийн туршлага, арга зүйд тулгуурлан өөрийнхөөрөө төсөөлөн бодож, бэлтгэх хэрэгтэй.

- Хичээл бүр дээр төлөвлөсөн хэрэглэгдэхүүн нэмэлт материалын үүрэг, зорилгыг ойлгож бэлтгэх: Хичээлийн төлөвлөгөө бүрийн ард хэрэглэгдэхүүн гэсэн гарчгийн дор тухайн хичээлд хэрэглэх, багшийн зүгээс бэлтгэх нэмэлт материалуудыг ямар хэмжээтэй хэдэн хувь байхыг тодруулан оруулсан байгаа. Та бүхэн хичээлийн хөтөлбөртэй танилцаж хичээлийн ерөнхий дүр зургийг санаандаа төсөөлсний дараа нэмэлт материалын үүрэг зориулалт, ач холбогдлыг ойлгон ухаарч бэлтгэх хэрэгтэй. Жишээлбэл, эхний цагууд дээр төрөлтийн диаграмм, хүний судасны цохилтыг хугацаанаас хамааруулан тэмдэглэх координатын системийг бэлтгэхдээ цаасан дээр зурж бэлтгэж болохоос гадна компьютер, проектор ашиглан үзүүлэх слайд байдлаар бэлтгэж болно. Функц судлах хичээл дээр функцийн хайрцаг хэмээн нэрлэсэн хэрэглэгдэхүүнийг мөн Power point програм дээр хөдөлгөөнт байдлаар бэлдэх, эсвэл цаасаар хийсэн хоёр талдаа нүхтэй хайрцаг, тэр нүхээр оруулж гаргахдаа тоо нь өөрчлөгдсөн байдлаар харагдах хоёр талдаа тоо бичсэн картууд бэлтгэж болно.
- Сурагчдаар гүйцэтгүүлэх үйл ажиллагаа, асуух асуулт, хийх тайлбараа урьдчилан тооцоолж бэлтгэх: Энэ маш чухал асуудал болох нь хичээлийн ажиглалтаас харагдаж байлаа. Ихэнх багш нар өөрсдөө мэддэг зүйлээ зааж байгаа учраас өөрийн мэдлэгийн хэмжээнд ярьдаг ба тэр нь сурагчийн хувьд юу гэж ойлгогддогийг анзаардаггүй. Жишээлбэл, хоёрдугаар хичээл дээр x , y -ийн хоорондох хамаарлыг бич гэсэн асуулт тавихад сурагчид $2 \cdot x = y$, $x \cdot 2 = y$ гэх мэтээр бичиж байсан. Үүнийг $y = 2x$ гэж зөв бичүүлж сургахын тулд багш y нь x -ээс хэрхэн хамаарах вэ? гэсэн асуулт тавих хэрэгтэй юм.

4. Хэрэглэгдэхүүний хувьд:

Багшийн төлөвлөсөн арга зүйг амжилттай хэрэгжүүлэх зүйл нь сургалтын хэрэглэгдэхүүн билээ. Хэрэглэгдэхүүн гэдгийг манай багш нар ихэвчлэн самбар, шохой, тараах материал, үзүүлэн, сурах бичиг төдийгөөр ойлгодог. Хэрэглэгдэхүүнд эдгээрээс гадна тухайн хичээлийн агуулгад орж буй сэдэлжүүлэх бодлого, даалгаварыг хамруулж үзэх тал байдаг. Ээлжит хичээл бүрийн ард орсон нэмэлт материалыг хэрэглэгдэхүүн болгон бэлтгэхээс гадна тухайн хичээл дээр сурагчдад өгч байгаа бодлогуудыг анхааралтай судалж зорилгы нь ухааран ойлгож хэрэглэвэл тэр нь сурагчдаар мэдлэг бүтээлгэх чухал хэрэглэгдэхүүн болох юм.

Жишээлбэл, хоёрдугаар хичээл дээр авч үзэж байгаа шүдэнзний бодлого нь шүдэнзний тоо, шүдэнзээр үүсгэх квадратын тоо гэсэн хоёр хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарлыг олуулах, хамаарлын хуулийг томъёогоор илэрхийлүүлэх зорилготой хэрэглэгдэхүүн болж байна. Энэ хэрэглэгдэхүүнийг багш хүүхэд бүрт шүдэнзээр квадрат байгуулах боломж олгох, эсвэл квадрат байгуулсаныг харуулсан зурагт үзүүлэн бэлтгэх, компьютерт шүдэнзний тоо нэмэгдэн квадрат үүсгэж байгааг харуулсан хөдөлгөөнт үзүүлэн бэлтгэх гэх мэт янз бүрээр бэлтгэж болно. Гэхдээ энэ хамаарлын диаграм нь шулуунаар бус цэгүүдээр дүрслэгдэхийг анхаарч учир зүйн үндсийг сурагчидтай ярилцах боломжтой. Харин энэ хичээл дээр авч үзэж байгаа дараагийн бодлого нь $y = 2x$ хамаарлыг $0 \leq x \leq 50$, $0 \leq y \leq 100$ байх тохиолдолд

авч үзэж байгаа бөгөөд энэ нь цаашид судлах функцийн тодорхойлогдох муж, утгын муж гэсэн ухагдахууныг ухаарах эх үндэс нь болж өгч байгааг анхаарах хэрэгтэй.

«Функц» бүлэг сэдвээр сурагчдын эзэмшсэн мэдлэг чадварыг нэгтгэн дүгнэх, сэргээн сануулах, үнэлж дүгнэх зорилгоор энэ бүлэг сэдвийн агуулгын хураангуйд байгаа хүрдүүдийг тулгуур үзүүлэн болгон хэрэглэх боломжтойг анзаарч ашиглаарай.

2.2. АЛДАА ШИНЖЛЭХ СУДАЛГАА

Герман, Япон зэрэг хөгжилтэй орнууд сургалтын чанар үр ашгийг дээшлүүлэх талаар их анхаарч байгаа бөгөөд нэг чухал асуудал нь сурагчдын алдааг судлах, алдаан дээр сурах чиглэлийн судалгаа юм. Японд ийм судалгааг TSUMAZUKI гэж нэрлэдэг ба үгийн утга нь санаандгүй ямар нэг юманд бүдрэх, тээглэх гэсэн утгатай. Энэ судалгаа нь хүүхдийн санамсаргүй гаргадаг хөнгөн алдааны тухай биш, суралцаж байх явцад үүсэн бий болж хүүхдийн оюунд зөв мэтээр ойлгогдсон буруу төсөөллийг судлах гэсэн утга агуулдаг. Хүүхэд ийм буруу төсөөлөлөө өөрөө зөв гэж гүн бат итгэсэн байдаг нь засахад маш хүнд байдаг. Үүнийг хэрхэн засахыг төлөвлөхийн тулд юуны өмнө ийм буруу төсөөлөл болон алдааны шалтгааныг олж тогтоох нь чухал юм.

Алдаа судлах судалгааны зорилго нь суралцах явцад хүүхдийн санаанд бага багаар хуримтлан хоногшсон гажуу, буруу баримжаанаас болж хөгжил нь хэрхэн боогдож байгааг илрүүлэхэд оршино.

Алдаа судлах гэдэгт хүүхдийн байнга гаргадаг хөнгөн хэлбэрийн алдааг тухайлбал, тоон илэрхийлэлийн утга олоход үйлдлийн тэмдэг анзаараагүйгээс буруу хариу гаргах гэх мэт алдаануудыг тооцохгүй. Учир нь ийм хэлбэрийн алдааг хялбархан засах боломжтой ба тухайн үед санамсаргүй гаргасан байдаг учраас олон дахин давтагдахгүй. Гэвч сурагчдад хайхрамжгүй, анхааралгүй байдлаас болж санамсаргүй алдаа гаргахгүй байх чадвар төлөвшүүлэхэд мөн анхаарах хэрэгтэй гэдгийг мартаж болохгүй.

Бидний сонирхон судалж байгаа засахад хялбар биш, хүүхдийн урт хугацааны санах ойд буруу чигээрээ гүн бат хадгалагдсан алдаа нь дараах ерөнхий хүчин зүйлүүдээс шалтгаалдаг байна. Үүнд:

1. Сургалтын арга зүйн хувьд:

- Математикийн хичээл дээр багш нар хүүхдээр оновчтой бүтээлч үйл ажиллагаа гүйцэтгүүлэхийн оронд цээжлүүлэх, тогтоолгох, нэг төрлийн дасгалыг залхтал нь олон дахин давтан хийлгэх зэрэг үйл ажиллагаа гүйцэтгүүлдэг. Энэ нь сурагчдыг залхаах, бүтээлчээр сэтгэхийн оронд бодлого бодох алгоритм цээжлэх байдалд хүргэж байна. Ингэснээр сурагч тодорхой загварын асуудлыг л шийдэх бөгөөд тэр загвар нь бага зэрэг өөрчлөгдөхөд л мухардалд ордог. Иймээс «хүн сонссоноо мартана, харснаа санана, хийснээ сурна» гэсэн үгийг байнга санаж сурагчдыг мэдлэг бүтээх арга зүйд суралцуулах нь энэ байдлаас гарах нэг арга зам юм.
- Сургалтын хэрэглэгдэхүүн гэдэг нь гадаад, материаллаг үйлийн түвшинд үйл ажиллагаа хийлгэх чухал үүрэгтэй. Хүүхэд эхлээд гадаад, материаллаг үйлийн түвшинд үйл ажиллагаа гүйцэтгэж сурч байж дотоод, оюуны үйл гүйцэтгэх чадвартай болдог. Гэтэл манай өнөөгийн математик сургалтанд сургалтын ийм үүрэгтэй хэрэглэгдэхүүн бараг хэрэглэхгүй байгаа тал ажиглагддаг. Жишээлбэл, сурагчид шугам, гортиг, транспортир хэрэглэж зурах, хэмжих, байгуулах үйл ажиллагаанд сураагүй байхад геометр дүрсийн шинж чанарыг шууд оюуны үйлийн түвшинд сэтгүүлэхийг оролдон академик агуулгыг тулган хүлээлгэх замаар судлуулдаг.

Иймээс сурагчид тухайн агуулгыг хүртэж мэдрэх боломжтой үзүүлэн, хэрэглэгдэхүүн боловсруулан хэрэглэх нь зүйтэй. Жишээлбэл, геометр бүлэг сэдвийн агуулгын хураангуйд байгаа тулгуур хүрдийг хүүхэд бүрээр өөрсдөөр нь зуруулах, нөхүүлэх үйл ажиллагааг гүйцэтгүүлж болно.

2. Агуулгын хувьд:

- Хүүхдийг математик хэлд оруулах үйл ажиллагааны үндсэн бүрэлдэхүүн хэсэг нь багш сурагч хоёр ухагдахууны тодорхойлолт дээр бүтээлчээр хамтран ажиллах явдал байдаг. Математикийн мэдлэгийн санд аливаа ухагдахуун тодорхойлолтоор орж ирдэг. Иймээс сурагчдад ухагдахууныг бие даан эзэмших арга барил, чадвар суулгах томоохон зорилт багшийн өмнө тавигддаг.

Математик сургалт явуулж байгаа өнөөгийн байдлаас үзэхэд багш нар сурагчдад ухагдахууны тодорхойлолтыг эх хэл дээрээ дутуу хагас бичүүлээд орхидог, түүнийгээ эргээд хэлүүлж шалгадаг. Сайн сурлагатай сурагчид нь цээжлээд эргүүлж хэлдэг, тааруу сурдаг сурагч нь хэлж мэддэггүй. Гэвч багш ухагдахууны тодорхойлолтыг суралцагсдад төлөвшсөн гэж үзээд энэ тодорхойлолт дээр суурилан эзэмшигдэх дараагийн ухагдахууны тодорхойлолтыг судлуулаад явдаг. Ухагдахууны тодорхойлолтонд ингэж хандах хандлага нь суралцагч цаашид алдаатай ойлгох, буруу сэтгэх, мэдлэгээ хэрэглэж чадахгүй болоход хүргэх зэрэг алдааны шалтгаан болдог. Жишээлбэл: Сурагчид функц гэдгийг зөвхөн $y=f(x)$ гэсэн томъёо мэтээр ойлгодог. Мөн дүрсийн талбай гэдгийг бага ангид үзсэн $S=ab$ гэсэн томъёо гэж ойлгодог. Талбай гэсэн ухагдахуунаа ойлгоогүй учраас «Гурвалжны талбай» цаашид дүрсийн талбай судлах болоход талбай, талбай хэмжих нэгж, нэгж хоорондын шилжилт зэрэг ухагдахууныг ойлгоход хүндрэл учирдаг.

Сурагчийг ийм алдаанд хүргэхээс сэргийлэхийн тулд багш та ухагдахуунтай ажиллах үедээ 1.1. сэдэвт жишээлэн оруулсан «Олонлог» сэдвийг заах зөвлөмжийг анхаараарай.

- Математик сургалтаар судлах агуулгын анги тус бүрт судлах залгамж холбоо алдагдсан байдал нь сурагчдад системтэй мэдлэг эзэмших боломжийг олгодоггүй. Багш нар хичээл заахдаа сурагчдын өмнөх мэдлэгийг сэрээн сануулалгүй, өмнөх мэдлэгтэй огт холбоогүйгээр шинэ агуулга судлуулдаг. Энэ нь **сурагч өмнөх мэдлэг дээрээ тулгуурлан шинэ мэдлэг бүтээнэ** гэсэн онолын зарчимтай зөрчилддөг. Жишээлбэл, VII ангийн математикийн сурах бичгийн «Пропорционалиар хуваах» гэсэн сэдэв «Функц» бүлэг сэдэвтэй бараг холбоогүй атлаа шугаман функц, шууд пропорциональ хамаарал сэдвийн ард бичигдсэн байна. Энэ сэдэв нь VI ангид судалдаг «Пропорц» сэдэвтэй илүү уялдаа холбоотой юм. Иймээс бид «функц» бүлэг сэдвээр судлах агуулгад дээрх сэдвийг оруулаагүй болно.
- Багш нар сурагчдаар судлуулах агуулгыг, төлөвшүүлэх цогц чадамжид баримжаалан сонгохын оронд сурах бичгийн гарчгийн дэс дарааллаар мэдээлэл дамжуулах байдлаар төлөвлөн заах явдал зонхилж байна. Энэ нь сурах бичгийн шинэчлэл бодитой хийгдээгүй байгаа өнөөгийн нөхцөлд тохиромжгүй хандлага юм. Иймд багш та

сурагчдаар судлуулах агуулгыг төлөвлөхдөө математикийн боловсролын стандартад байгаа **судлах агуулгыг сонгох зарчмыг** сайтар ойлгон ухаарч хэрэгжүүлэх нь зүйтэй.

- Шинжлэх ухааны баримт мэдээллийг сурагчдын нас сэтгэхүйн онцлогт тохируулан хялбарчлалгүй зааж байгаа нь сурагчдад чадамж төлөвших болон тэдний сурах арга барил эзэмшихэд нь саад болж байна. Үүнээс гарахын тулд:
 - Шинжлэх ухааны хэлийг сурагчдын ойлгон хүлээж авах боломжтой ахуй амьдралын хэлд хөрвүүлэх,
 - Шинжлэх ухааны баримт мэдээллийн хэт хийсвэр чанарыг багасгах,
 - Агуулгын мөн чанар, амин сүнсийг алдагдуулалгүйгээр хялбарчилан судлуулах гэсэн **элементарчилах зарчмыг** баримтлан ажиллах нь зүйтэй.
- Математикийн хичээлээр судалж байгаа агуулга сурагчдад хэзээ хаана хэрэглэгдэх нь ойлгомжгүй, тэдэнд сурах сонирхол, сэдэл төрүүлэхгүй байгаагаас сурах арга барил эзэмшихэд саад болж байна. Иймээс математикийн хичээлээр судлах агуулгыг практик хэрэгцээтэй уялдуулах (прагматчилах), сурагчдын сонирхол, хэрэгцээнд тулгуурлан сэдэлжүүлэх, сурсан зүйлээ ахуй амьдралын асуудлыг шийдвэрлэх арга хэрэгсэл болгон ашиглах боломжийг олгосон агуулга сонгох нь зүйтэй.

3. Үнэлгээний хувьд:

- Өнөөгийн байдлаар хүүхдийн цээжилсэн, формаль мэдлэгийг шалгаж тоон үнэлгээ өгч байгаа нь тэднийг зөвхөн дүнгийн хойноос хөөцөлдөхөд хүргэж бүтээлч, бодит чадвараа хөгжүүлэхэд нь саад болж байна. Үүнээс гарахын тулд сурагчдын цогц чадамжийн төлөвшлийг шалгах, тэдний ахиц хөгжлийг илрүүлэх, сурагчдыг хөгжүүлэхэд чиглэсэн үнэлгээний шалгуур боловсруулж, энэ шалгуурт нийцүүлэн сурагчдын чадварыг илрүүлэх, сонирхолтой, хэрэглээний агуулгатай бодлого, дасгал, даалгавар боловсруулан гүйцэтгүүлэх нь зүйтэй.

Туршилт хичээлийн явцад сурагчдын гаргасан зарим алдааг авч үзье.

- Геометрийн дүрс зуруулахад шугам, гортиг, транспортер хэрэглэж чадахгүй хүүхэд их байсан. Жишээ нь хурц өнцгийг транспортироор хэмжээд 140 градусын хэмжээтэй байна гэж гаргаж байсан. Иймээс бид геометр бүлэг сэдвийн эхэнд сурагчдад геометрийн багаж ашиглах, дадлага олгох зорилгоор «Геометр багаж хэрэглэх» гэсэн сэдэвт хичээл оруулсан.
- Дадлага ажлыг багшийн өгсөн зааврын дагуу хийлгүй зарим алхамыг алгассанаас өөрөө будилах, буруу хийх байдал ажиглагдсан.
- Тэгш өнцөгт координатын системийг буруу, дутуу зурах байдал ажиглагдсан ба энэ нь бусад сурагчаас хоцрох, график буруу байгуулах зэрэг хоцрогдлын шалтгаан болж байлаа.
- Хэмжигдэхүүн хоорондын хамаарлыг тогтоохдоо аль хэмжигдэхүүнээс аль хэмжигдэхүүнийг нь хамааруулахаа сайн ойлгохгүй, хамаарлыг томъёогоор илэрхийлэхдээ $2x=y$ гэх мэтээр бичих байдал ажиглагдсан. Энэ нь багш буруу асуулт

тавьсанаас болсон алдаа байлаа.

- Эхний хоёр цагийн хичээл дээр тэгш өнцөгт координатын системийн мэдлэгийг сэргээх зорилгоор оруулсан статистик диаграмыг тайлбар дутуу өгснөөс болж дараагийн хичээл дээр сурагчид функцийн график байгуулахдаа координатын системээ зөвхөн нэгдүгээр мөч байдлаар зурах байдал ажиглагдсан.
- Урвуу хамаарлын график байгуулахдаа гиперболын хоёр салаанд нэг нэгээрээ байгаа хоёр цэгийг хооронд нь холбож зурах алдаа гарч байсан. Энэ нь өмнө үзсэн шугаман функцийн графикийг байгуулахдаа цэгүүдийг хооронд нь хэрчмээр холбож байсныг шууд хуулбарлан дууриасантай холбоотой.
- Квадрат хамаарлын график байгуулахдаа хүснэгтэнд тэмдэглэсэн хос утга бүрт харгалзах цэгүүдийг координатын хавтгай дээр тэмдэглээд хэрчмээр холбож байсан. Энэ нь x хувьсагчийн зөвхөн бүхэл утгуудыг авч үздэг гэсэн буруу төсөөллөөс болжээ.
- Квадрат хамаарлын томьёонд утга орлуулж бодохдоо зэргийн суурийг коэффициентээр үржүүлж гарсан үржвэрийг квадрат зэрэгт дэвшүүлэн бодож байсан. Жишээлбэл, $2 \cdot (-2)^2 = (2 \cdot (-2))^2 = -4^2 = -8$, гэх мэт. Мөн зэрэгт дэвшүүлэхдээ суурийг зэргийн илтгэгчээр үржүүлж байсан. Жишээлбэл $-3^2 = -3 \cdot 2 = -6$ гэх мэт. Эдгээр алдаа нь өмнөх мэдлэг эзэмшилтийн байдлаас болж гарсан алдаа юм.

III БҮЛЭГ. МАТЕМАТИК СУРГАЛТЫН ҮНЭЛГЭЭ

3.1. Үнэлгээний стандартыг хэрэгжүүлэх аргачлал

Өнөөгийн математикийн багш нарын үйл ажиллагаанаас харахад бүлэг сэдвийн хөтөлбөр боловсруулж байгаа боловч стандартаа хэрхэн хэрэглэх талаар ойлголт муутай байна. Нэг үеэ бодоход багш нар маань арга зүйн хөгжлийн үндсэн зарчмуудын үзэл санааг ойлгож, хэрэгжүүлэх арга барилд тодорхой хэмжээнд суралцсан байна. Харин үнэлгээний шалгуур боловсруулах, үнэлэх аргачлал нь хуучин хэвээр байсаар байна. Иймд энэ хэсгээр багш нарт үнэлгээний стандарт ашиглан үнэлгээний жишиг даалгавар боловсруулах аргачлалыг тодруулж өгөхийг зорьлоо. Математикийн боловсролын үнэлгээ нь бага, суурь, бүрэн дунд боловсролын түвшин бүрт тоо тоолол, алгебр, геометр, магадлал статистик ай бүрийн хүрээнд суралцагсдад төлөвших *математикийн хэл харилцаа, учирлан үндэслэх, загварчлах, асуудал шийдвэрлэх* цогц чадамжуудыг үнэлэх танин мэдэхүйн дөрвөн түвшний шалгуурууд буюу нийт 192 шалгуураас тогтож байгаа билээ. Шалгуур бүр нь дараах хэлбэрийн кодоор танигдана. Тухайлбал: 2МАЗ:К1/4 гэдэг нь суурь боловсролын геометр айн хүрээнд суралцагсдад төлөвших хэл харилцааны чадамжийг үнэлэх танин мэдэхүйн дөрөвдүгээр түвшний шалгуур гэсэн утгыг илэрхийлнэ.

Тэгэхээр багш өөрийн боловсруулж буй бүлэг сэдвийн хамрагдах боловсролын түвшин айд харгалзах үнэлгээний шалгууруудыг олж, тэдгээр шалгуурыг нарийвчлан боловсруулж бүлэг сэдэвтээ буулган хэрэглэнэ.

Математикийн боловсролын үнэлгээний стандартад нийцсэн шалгалтын материал, даалгавар боловсруулахдаа үйл ажиллагааны дор дурдсан алхамуудыг баримтлан ажиллах нь зүйтэй. Үүнд:

- Шалгалтын хамрах хүрээ, зорилго, агуулга, төрөл хэлбэрийг тодорхойлох
- Энэхүү даалгавар (шалгалтын материал)-таа харгалзах шалгууруудыг үнэлгээний стандартаас олж уншаад эрэгцүүлэн бодох
- Үнэлгээний стандарт болон энэхүү зөвлөмжид орсон жишиг даалгавартай танилцах
- Танин мэдэхүйн түвшний шалгуур болон үнэлгээний зарчмыг баримтлан даалгаварын агуулгыг оновчтой сонгох
- Даалгавар нь харгалзах шалгууруудынхаа зохистой илэрхийлэл болж буй эсэхэд хяналт, үнэлгээ, хийлгэх
- Даалгаварын гүйцэтгэлд үнэлгээ өгөх аргачлал боловсруулах
- Дээрх үйл ажиллагаануудыг баримтлан
 - суралцагчдын хөгжил төлөвшлийг
 - Багш боловсруулсан арга зүйнхээ чанарыг
 - Чадвар, чадамжийн төлөвшлийг тус тус үнэлэх зэрэг болно.

Бид дээрх үйл ажиллагаануудыг баримтлан туршилт хийсэн хоёр бүлэг сэдвийн хүрээнд суралцагсдын чадварын төлөвшлийг судлах зорилгоор туршилтын ангиуд болон туршилтын бус энгийн, гүнзгийрүүлсэн ангиудыг хамруулсан үнэлгээний материалыг дараах байдлаар боловсруулсан юм. Та өөрийн заасан бүлэг сэдвүүдийн үнэлгээг төлөвлөхдөө үүнээс санаа авч ашиглаарай.

«Функц» бүлэг сэдвээр чадвар шалгах шалгалтын материал

А хувилбар

Анги:

Нэр:

Бодох хугацаа 80 минут

1. Зургийг анхааралтай ажиглаарай.

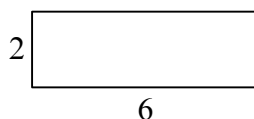
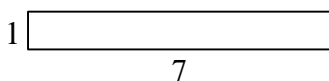
А. Хувиргагч хайрцаг тоог хувиргаж буй дүрмийг олоорой.

Б. Дараах хүснэгтийг нөхөөрэй.

x	1	2	3	-1	-2	-3	5	0	20
y	1	3	5	-3					

В. y -ийг x -ээр илэрхийлэх томъёог бичээрэй.

2. 16 метрийн урттай олсоор тэгш өнцөгт дүрс байгуулав.



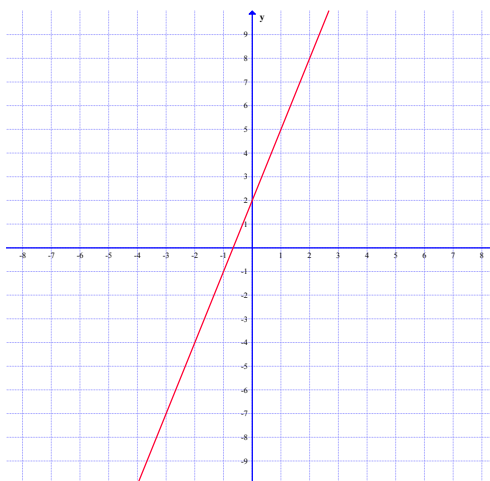
А. Дүрсийн нэг талын уртыг x , нөгөө талын уртыг y -ээр тэмдэглэе. y -ийг x -ээр илэрхийлсэн томъёо бичээрэй.

Б. Хүснэгтийг нөхөөрэй.

x талын урт	1	2	3	4	5					
y талын урт										

В. Дээрх хүснэгтэн хамаарлын графикийг нь зураарай.

3. $y=3x+2$ функцийн график дээр $A(1;5)$, $B(-1;-5)$, $C(2;9)$, $D(-3;-7)$ цэгүүд орших уу? Учрыг тайлбарлаж бичнэ үү.



4. $y=-2x^2$ функцийн хувьд дараах даалгаваруудыг гүйцэтгэ.

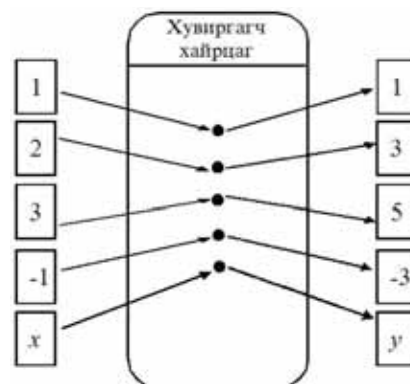
А. Хүснэгт нөхөж цэгүүдийг байгуул.

Б. Функцийн гарфик байгуул.

В. y -ийн утга хамгийн бага байх x -ийн утгыг олоорой.

Г. $x=-1,5$ үед y -ийн утга хэд байхыг графикаас олоорой.

x	-2	-1	0	1	2
y					



Б хувилбар

Анги:

Нэр:

Бодох хугацаа 80 минут

1. Зургийг анхааралтай ажиглаарай.

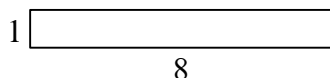
А. Хувиргагч хайрцаг тоог хувиргаж буй дүрмийг олоорой.

Б. Дараах хүснэгтийг нөхөөрэй.

x	1	2	3	-1	-2	-3	5	0	20
y	3	5	7	-1					

В. y -ийг x -ээр илэрхийлэх томъёог бичээрэй.

2. 18 метрийн урттай олсоор тэгш өнцөгт дүрс байгуулав.



8



7

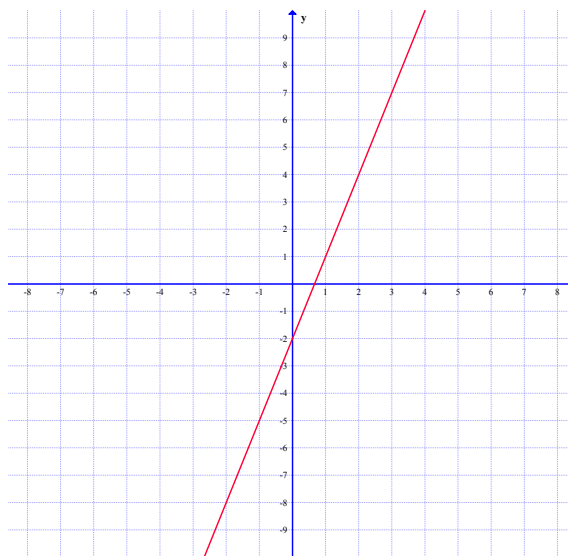
А. Дүрсийн нэг талын уртыг x , нөгөө талын уртыг y -ээр тэмдэглэе. y -ийг x -ээр илэрхийлсэн томъёо бичээрэй.

Б. Хүснэгтийг нөхөөрэй.

x талын урт	1	2	3	4	5				
y талын урт									

В. Дээрх хүснэгтэн хамаарлын графикийг нь зураарай.

3. $y=3x-2$ функцийн график дээр $A(1;5)$, $B(-1;-5)$, $C(-3;-8)$, $D(3;7)$ цэгүүд орших уу? Учрыг тайлбарлаж бичнэ үү.



4. $y=2x^2$ функцийн хувьд дараах даалгаваруудыг гүйцэтгэ.

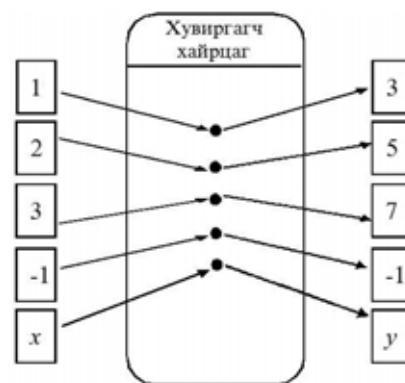
А. Хүснэгт нөхөж цэгүүдийг байгуул.

Б. Функцийн график байгуул.

В. y -ийн утга хамгийн бага байх x -ийн утгыг олоорой.

Г. $x=-1,5$ үед y -ийн утга хэд байхыг графикаас олоорой.

x	-2	-1	0	1	2
y					



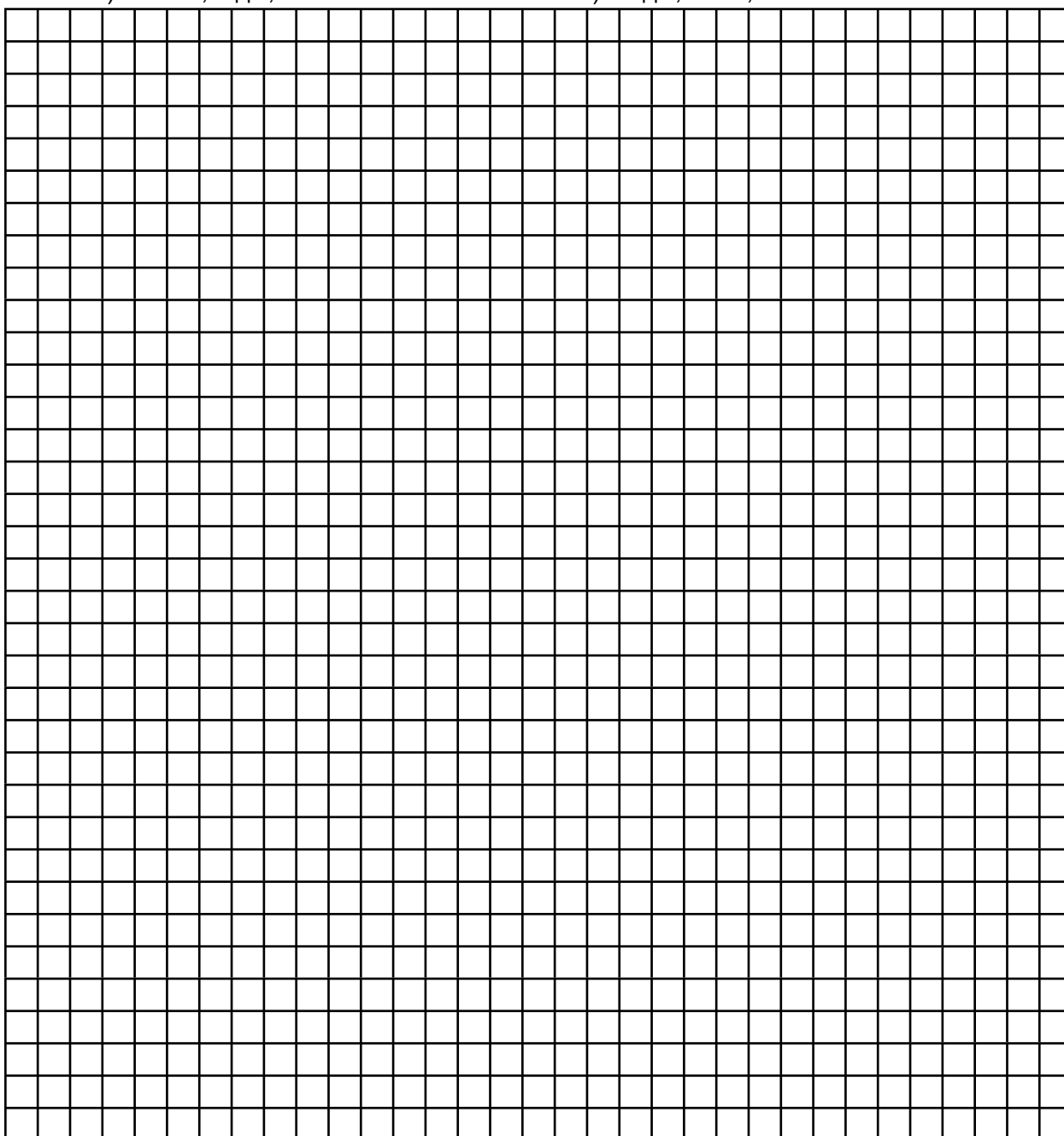
Геометрийн чадвар шалгах шалгалтын материал**Хувилбар А**

Анги.....

Нэр.....

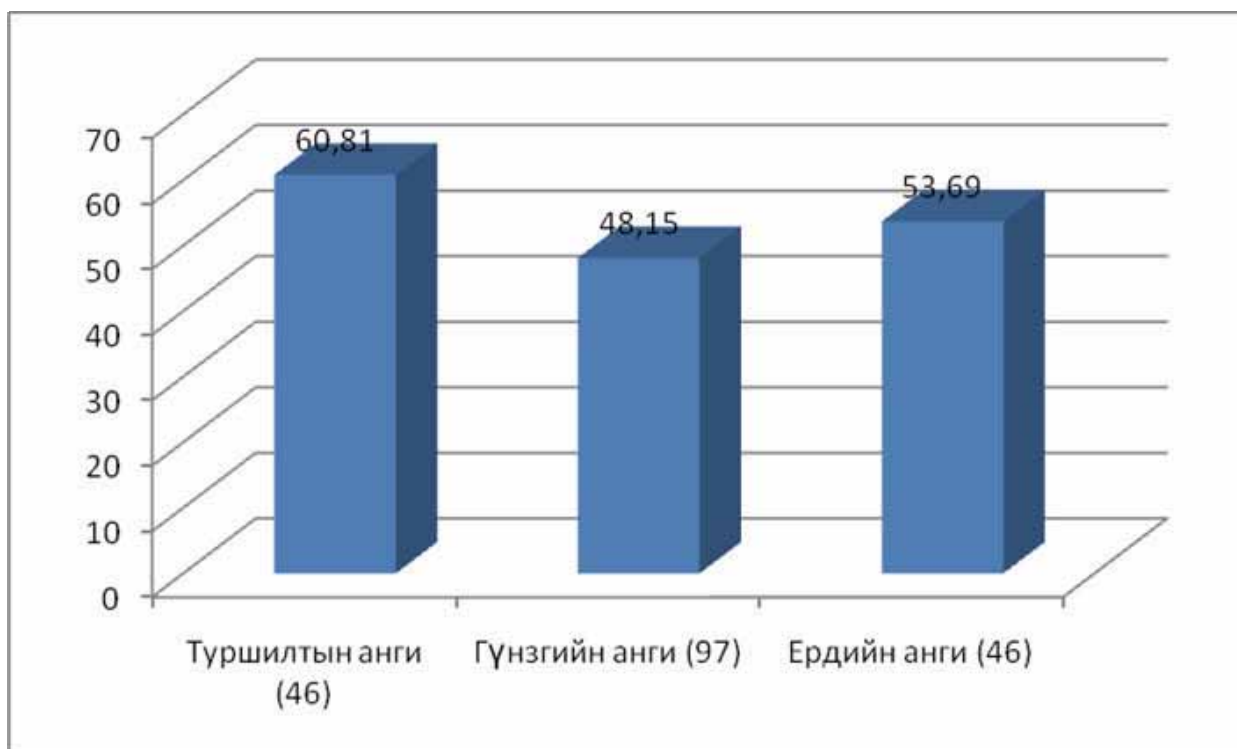
Бодох хугацаа 60 минут

1. 12 см^2 талбайтай 4 өөр гурвалжин байгуул.
2. Өгсөн хэрчмийн хоёр төгсгөлийг дайрч түүнтэй гуч, гучин градусын өнцөг үүсгэх хоёр шулуун байгуул. Энэ хоёр шулууны харилцан байршилыг тодорхойлон нэрлэж тэмдэглэн бич.
3. Гурвалжны дотоод гурван өнцөг нь 51° , 72° , 57° байв. Гурвалжны гадаад гурван өнцгийн нийлбэрийг ол.
4. Дараах гурван хэрчмээр гурвалжин байгуулж болох уу?
 - а). 12 см, 1 дм, 9 см
 - б). 2 дм, 8 см, 11 см



3.2. Туршилтын үр дүн үнэлгээ

Бид «Геометр» бүлэг сэдвийн хүрээнд бэлтгэсэн дээрх шалгалтын материалаар хувьд Сэтгэмж цогцолбор сургуулийн туршилтын анги болон ердийн анги, 97 дугаар сургуулийн гүнзгийн ангийн сурагчдаас шалгалт авч анализ хийлээ. Шалгалтанд долоодугаар ангийн нийт 96 сурагч хамрагдсан. Ангийн сурагчдын гүйцэтгэлийн дундаж хувийг доорхи диаграмаар харууллаа.



Диаграмаас харахад чадвар шалгах бодлогыг бодсон туршилтын ангийн сурагчдын дундаж хувь тухайн сургуулийн ердийн анги болон гүнзгийн ангийн сурагчдын дундаж хувиас өндөр байна. Энэ нь суралцагсдыг үйлэнд сургах зорилго бүхий арга зүйг баримтлан туршилт сургалт, судалгаа явуулсны үр дүн юм. Мөн энд нэг сонирхолтой үр дүн гарсан нь ердийн ангийн сурагчдын гүйцэтгэлийн дундаж хувь гүнзгийн ангийнхны гүйцэтгэлээс дээгүүр гарсан явдал юм. Бид үүнийг дээрх хоёр сургуулийн багш нарын туршилт хичээлд оролцсон идэвхи зүтгэлийн ялгаатай холбон үзэж байна. Өөрөөр хэлбэл бидний хоёр жилийн туршилт хичээлд туршилтын сургуулийн багш нарын оролцоо янз бүр байгаа билээ. Тухайлбал 46 дугаар сургуулийн багш нар туршилт хичээл бүр дээр ээлжээр сууж хэлэлцэн арга зүйгээ дээшлүүлэх тал дээр 97 дугаар сургуулийн багш нараас илүү байсан нь дээрх үр дүнд нөлөөлсөн байж болох юм. Шалгалтын бодлого бүрээр гүйцэтгэлийн дундаж хувийг дараах хүснэгтээр харууллаа.

	Анги	1 дүгээр бодлого	2 дугаар бодлого	3 дугаар бодлого	4 дүгээр бодлого
1	Гүнзгийн анги	72,41	34,91	45,98	35,63
2	Ердийн анги	75,83	30,83	45,56	62,78

3	Туршилтын анги	59,38	47,57	89,81	51,39
---	----------------	-------	-------	-------	-------

Хүснэгтээс харахад сурагчид өнцөг байгуулах бодлого дээр нэлээд алдсан байна. Мөн гурвалжны гадаад өнцгийн нийлбэр олоход туршилтын бус хоёр анги хангалтгүй дүн үзүүлжээ. Дөрөвдүгээр бодлого буюу гурвалжны тэнцэл бишийн мэдлэгээ хэрэглэж бодох бодлогыг бодоход мөн хангалтгүй дүн үзүүлсэн байна. Эндээс сурагчдын мэдлэгээ чадвар болгон хэрэглэх, шинэ нөхцөлд шилжүүлэн хэрэглэх чадвар нийтдээ сул байгаа нь ажиглагдаж байна. Багш та энэ шалгалтын үр дүнгээс санаа авч өөрийн заасан хичээлийн үр дүнг шалгаад үзээрэй.

Функц бүлэг сэдвээр 45 болон 97 дугаар сургуулийн туршилтын анги болон 97 дугаар сургуулийн ердийн ангийн нийт 108 сурагчийг хамруулан мөн дээрх шалгалтын материалаар шалгалт авч анализ хийлээ. Шалгалтын даалгаварын дундаж гүйцэтгэлийг дараах диаграмар үзүүлээ.



Эндээс харахад ердийн анги буюу бидний уламжлалт арга гэж нэрлэгдсэн аргаар тухайн бүлэг сэдвийг заалгасан ангийн сурагчдын гүйцэтгэлийн дундаж хувь маш доогуур байна. Энэ нь тухайн ангийн сурагчдын мэдлэгээ хэрэглэх чадварын түвшин болон мэдлэгээ танил бус нөхцөлд хөрвүүлэн хэрэглэх чадварын төлөвшил сул байгааг харуулж байна.

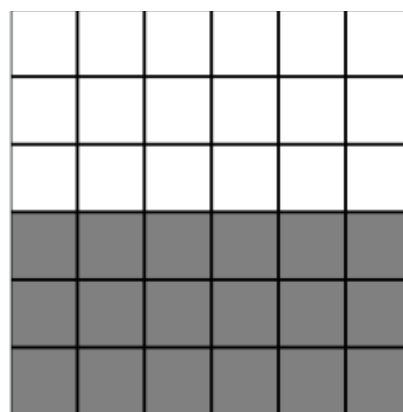
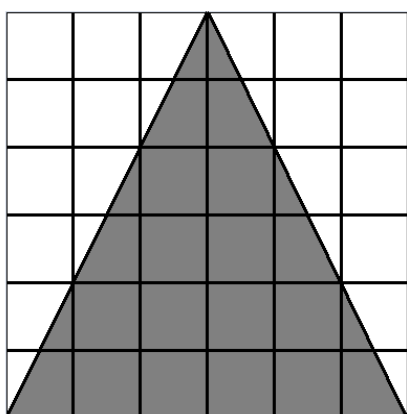
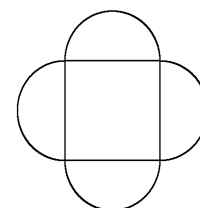
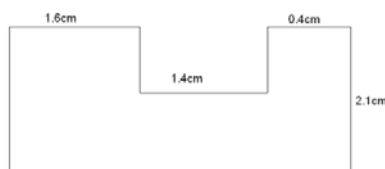
Шалгалтын бодлого бүрээр гүйцэтгэлийн дундаж хувийг дараах хүснэгтэд харууллаа.

	Анги	1 дүгээр бодлого	2 дугаар бодлого	3 дугаар бодлого	4 дүгээр бодлого
1	Туршилтын анги 45	82,1	37,5	32,4	35,9
2	Ердийн анги	12,7	17	9,7	17,4
3	Туршилтын анги 97	64,3	60,4	35,4	48,7

3.3. Математикийн хичээлээр суралцагсдын чадварыг шалгах дасгал, даалгавар

Геометр бүлэг сэдвээр сурагчдын геометр төсөөлөл, мэдлэг чадварын түвшинг илрүүлэн үнэлэх жишиг даалгавар

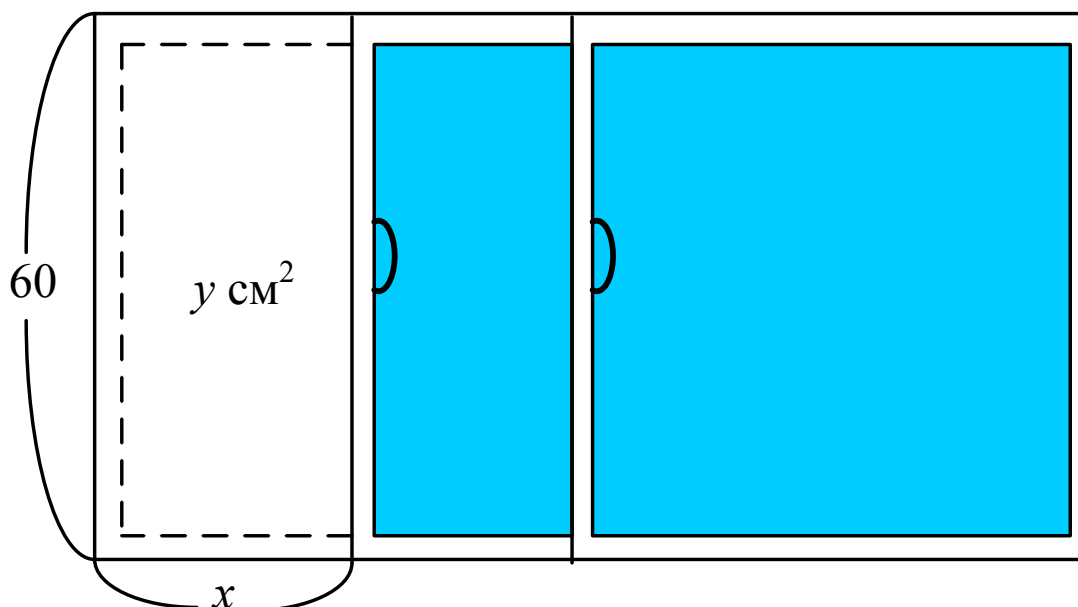
1. AB , CD , гэсэн тэнцүү 2 хэрчим, мөн CD -тэй тэнцүү MN хэрчим байгуул. Байгуулсан гурван хэрчмийн уртыг жишиж үзээд дүгнэлт гарга.
2. Шулуун дээр нэг цэг тэмдэглээд түүн дээр оройтой нэг тал нь шулуун дээр орших мохоо өнцөг зур. Зураг дээр хурц өнцөг байна уу? Байвал хурц, мохоо 2 өнцгийг транспротироор хэмжиж, хэмжээг нь нэмхэд хэд гарч байна вэ?
3. $ABCD$ тэгш өнцөгтийн AC , BD диагоналиуд O цэгээр огтлолцдог бол AC , BD диагоналиудын уртыг хэмжээд дүгнэлт хий, мөн OA , OC -г; OB ба OD -г тус тус хэмжээд дүгнэлт хий.
4. Гурвалжин шугам болон хуваарьтай шугам ашиглан параллель 2 шулуун зурж тэмдэглэн бичээрэй
5. 0,9дм тал, 38см периметртэй тэгш өнцөгтийн нөгөө талын урт болон талбайг сантиметрээр илэрхийл.
6. Гурвалжны талуудын урт 2:3:4 харьцаатай бөгөөд периметр нь 36 см бол талуудын уртыг ол.
7. Дүрсийн периметрийг ол.
8. Дүрсийн периметр ба талбайг ол.
9. Зураг дээр будагдсан дүрсүүдийн талбай тэнцүү юу? Тэнцүү бол яагаад? Тэнцүү биш бол яагаад?



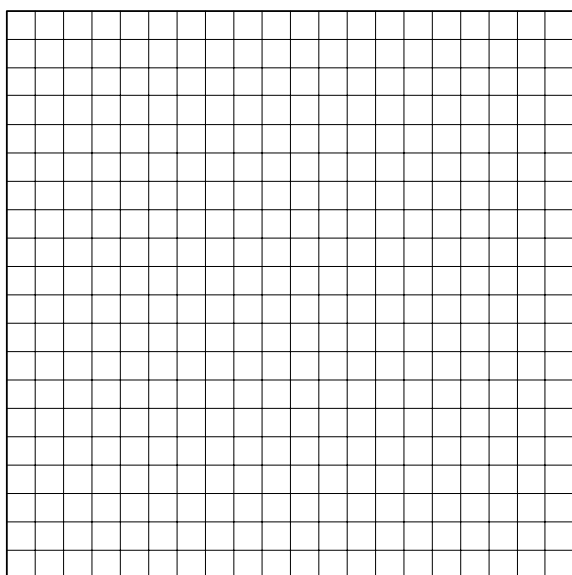
Функц сэдвээр суралцагчдын чадвар шалгах дасгал, даалгавар

1. Дараах хамаарлыг хүснэгт, томъёо болон графикаар илэрхийлээрэй.
А. 18 сантиметр урт харандааны x сантиметрийг хэрэглэхэд y сантиметр үлдэв.

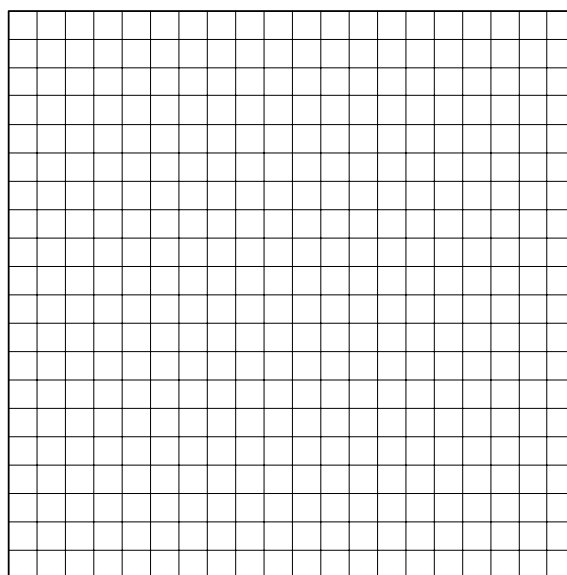
- Б. 30 литрийн багтаамжтай саванд минут тутамд x литр ус хийхэд y минутанд дүүрнэ.
- В. Минут тутамд 80 метрийн хурдтай алхвал гарснаасаа хойш x минутанд y метр зам явна.
2. 60 см-ийн өндөртэй тэгш өнцөгт хэлбэрийн цонхыг x сантиметр гүйлгэж онгойлгоход онгойлгосон хэсгийн талбайг y см² гэж үзээд дараах асуултанд хариулаарай.



- А. y -ийг x -ээр илэрхийлээрэй. Хамаарлын коэффициент нь хэд вэ?
- Б. Цонхны онгойх хэсгийн урт нь 50 см бол цонх хамгийн ихдээ ямар хэмжээтэй онгойх вэ?
3. Дөрвөлжин шугамтай хуудсан дээр
- А. Хүрээний урт нь 18 см байх
- Б. Талбай нь 18 см² байх тэгш өнцөгтүүдийг нэг орой нь цэг дээр байхаар зурж дүгнэлт хийгээрэй.



А



А

4. 5 хүн 1000 ширхэг цаасан шувуу эвхэх болжээ. Гэтэл нэг хүнд оногдох цаасан шувууны тоо хэтэрхий олон байсан тул хүний тоог ихэсгэхэд нэг хүнд оногдох цаасан шувууны тоо 4 дахин багасав. Дараах асуултанд хариулаарай .
 - А. Хэдэн хүн эвхэхээр болсон бэ?
 - Б. Энэ нь ямар хамаарал вэ?
 - В. Хүний тоог x , цаасан шувууны тоог y гэвэл y -ийг x -ээр илэрхийлсэн хамаарлын томъёо бичээрэй.
5. Усны сувагт 5 хоолой зэрэг нээж ус дүүргэх болов. Хоолойнуудаар нэг цагт ижил хэмжээний ус гоождог ба нэг хоолойг дангаар нь ажиллуулбал 1 цагт суваг дүүрдэг. 3 хоолой зэрэг ажиллуулахад усны суваг дүүрэн хугацааг заагаарай.
6. $ABCD$ тэгш өнцөгтийн DC тал дээгүүр P цэг хөдөлнө. $BP=x$, $S_{ABP}=y$ гэвэл y -ийг x -ээс хамааруулсан томъёо бичиж график зураарай.
7. 4 метр урт утас 160 грамм жинтэй ба 100 грамм тийм утасны үнэ 120 төгрөг байжээ. Уг утаснаас x метр авахад ямар үнэтэй байхыг хамаарлын томъёогоор бичээрэй.
8. Суудлын автомашин тогтмол 80км/цаг хурдтай явж байв. Уг машин замын тэмдгийн хажуугаар өнгөрснөөс хойш x цагийн дараа замын тэмдгээс y зайд явж байна гэж үзээд энэ хамаарлыг томъёогоор илэрхийл. Замын тэмдэг хүрэхээс 3 цагийн өмнө болон хүрснээс хойш 3 цагийн дараа машин замын хаана явж байсан бэ?
9. Дээрх автомашин 40 литр бензинээр 480 километр зам явдаг бол дараах асуултуудад хариул.
 - 1 литр бензинээр хэдэн километр зам явах вэ?
 - x литр бензинээр y км явна гэдгийг томъёогоор илэрхийл.
 - 72 км замыг хэдэн литр бензинээр явах вэ?
 - Манай улсад машиныг ихэвчлэн 100 км-т хэдэн литр бензин зарцуулж байгаагаар нь ялгаж үздэг. Тэгвэл энэ машин 100 км-т хэдэн литр бензин зарцуулах вэ?

ХАВСРАЛТ.

А. Суурь боловсролын алгебр, геометр айн агуулга.

Математикийн суурь боловсролын агуулгын «Алгебр» айн зорилт нь суралцагчдад дараах цогц чадамжийг төлөвшүүлэхэд оршино:

2МА2:К1 Алгебрын илэрхийлэл, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, функцийн хэлд тайлагдаж, түүнийг бүтээлчээр хэрэглэн харилцах

2МА2:К2 Амьдрал ахуйн зарим асуудлын уялдаа холбоог алгебрын илэрхийлэл, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, хууль хамаарлаар учирлан тайлбарлах

2МА2:К3 Юмс үзэгдлийн харилцан хамаарлыг алгебрын илэрхийлэл, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, систем, функцээр загварчлах

2МА2:К4 Бодит юмс, үзэгдлийн мөн чанар, зүй тогтлыг математик аргаар загварчлан судлаж, тулгарч буй асуудлыг оновчтой шийдэх

2МА2: АЛГЕБР

Мэдлэг 1: Илэрхийлэл ба тэдгээрийн хувиргалт

Энэ мэдлэгийн хүрээнд суралцагчид дараах чадвар эзэмшсэн байх агуулгыг сонгон судална:

- а) Нэг ба олон гишүүнтийг стандарт дүрсэд оруулах, олон гишүүнтүүдийн нэмэх, хасах, үржүүлэх үйлдэл гүйцэтгэх, олон гишүүнтийг үржигдэхүүн болгон задлах, хураангуй үржүүлэхийн томьёонуудыг хэрэглэх;
- б) Алгебрын бутархайн нэмэх, хасах, үржүүлэх, хуваах үйлдлийг гүйцэтгэх, рационал илэрхийллийн адилтгал хувиргалт хийх;
- в) Квадрат язгуур агуулсан илэрхийллийн хувиргалт хийх;
- г) Арифметик ба геометр прогрессийн ерөнхий гишүүний томьёо ба эхний хэдэн гишүүний нийлбэрийг олох томьёог ашиглах;
- д) Бүхэл ба рационал илтгэгчтэй зэрэг оролцсон илэрхийллийн хувиргалт хийх;
- е) Логарифмтай илэрхийлэл хувиргах.

Мэдлэг 2: Тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш

Энэ мэдлэгийн хүрээнд суралцагчид дараах чадвар эзэмшсэн байх агуулгыг сонгон судална:

- а) «Тэгшитгэл», «тэнцэтгэл биш», «систем», «тэгшитгэлийн язгуур», «системийн шийд» нэр томьёог зөв хэрэглэх;
- б) Шугаман, квадрат тэгшитгэл, тэдгээрт шилжих хялбар рационал тэгшитгэлийг бодох;
- в) Хоёр хувьсагчтай тэгшитгэлийн системийг бодох, системд орсон нэг тэгшитгэл нь шугаман нөгөө нь хоёрдугаар зэргийн тэгшитгэл байх систем бодох;
- г) Нэг хувьсагчтай шугаман тэнцэтгэл биш ба тэдгээрийн систем, хоёрдугаар зэргийн тэнцэтгэл биш бодох;
- д) Асуудлыг тэгшитгэл, систем тэгшитгэл зохиож тооцоолон шийдвэрлэх;
- е) Илтгэгч ба логарифмийн хялбар тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш бодох.

$2MA2\backslash 26, в \leftrightarrow 2XI1\backslash 1d, 2e, 3в$

$2MA2\backslash 26, в \leftrightarrow 3XI1\backslash 1a, 2ж$

$2MA2\backslash 3г \leftrightarrow 2XI2\backslash 1d, 3d$

$2MA2\backslash 3г \leftrightarrow 2XI3\backslash 1ж, 3d$

$2MA2\backslash 3г \leftrightarrow 2FI2\backslash 3г, ж, к$

$2MA2\backslash 26, в \leftrightarrow 2FI3\backslash 1в$

$2MA2\backslash 3г \leftrightarrow 2FI3\backslash 2г$

$2MA2\backslash 3г \leftrightarrow 3FI1\backslash 1d$

$2MA2\backslash 2d \leftrightarrow 3FI3\backslash 4a, 5г$

$2MA2\backslash 1a \leftrightarrow 1M33\backslash 2a$

$2MA2\backslash 1г \leftrightarrow 3M33\backslash 2a$

Суралцахуйн үндсэн үйл ажиллагаа

Математикийн суурь боловсролын агуулгын «Геометр» айн зорилт нь суралцагчдад дараах цогц чадамжийг төлөвшүүлэхэд оршино:

2MA3:K1 Орчин ахуйн юмс үзэгдлээс хавтгай дахь геометр дүрс, тэдгээрийн харилцан байршил, хэмжээг илэрхийлэгч шинж чанарыг ажиглан олж нэрлэх, эсгэх, зурах, тэмдэглэх, өнгө будгаар ялгах, геометрийн дүрс болон харьцааны дотоод мөн чанарыг ажиглан ухаарч нээх, үгээр томъёолон ухагдахуун, таамаг дүгнэлтэнд хүргэдэг дасгал сургууль хийх

Мэдлэг 3: Функци

Энэ мэдлэгийн хүрээнд суралцагчид дараах **чадвар** эзэмшсэн байх агуулгыг сонгон судална:

- а) Функцийн аргумент, утга, график, тодорхойлогдох муж, өсөх, буурах завсар гэх мэт нэр томъёог зөв хэрэглэх, эдгээртэй холбогдсон үйл ажиллагааг гүйцэтгэх;
- б) Функцийн чанаруудыг тогтоох, утга санааг ойлгохдоо түүний графикийг ашиглах;
- в) Томъёо, хүснэгт, графикаар өгөгдсөн функцийн утгыг олох;
- г) Шууд ба урвуу пропорциональ хамаарал, шугаман, квадрат, илтгэгч ба логарифм функцийн график байгуулах.

- Илэрхийлэл ба тэдгээрийн хувиргалт, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, функцийн талаар мэдлэг эзэмшүүлэх;
- Мэдлэгт холбогдох томъёо, теорем, хууль, дүрмийг бодлого бодоход хэрэглэх;
- Мэдлэгт холбогдох нэр томъёо, бичлэгийг зөв хэрэглэх; график дүрслэлийг ойлгох, хэрэглэх;
- Тухайн мэдлэг, чадварыг практик, амьдралын асуудлыг шийдвэрлэхэд хэрэглэх.

2MA3: ГЕОМЕТР

Мэдлэг 1: Практикийн геометрийн судлагдахуун

Энэ мэдлэгийн хүрээнд суралцагчид дараах **чадвар** эзэмшсэн байх агуулгыг сонгон судална:

- а) Хялбар дүрс (цэг, шулуун, цацраг, хэрчим, тахир шугам, өнцөг, гурвалжин, дөрвөн өнцөгт, тойрог, дугуй, куб, параллелепипед гэх мэт)-ийг орчин ахуйгаас ажиглалт эргэцүүлээр илрүүлэн олох;
- б) Тэдгээр ухагдахууныг биет байдлаар төсөөлөн нэрлэх, ярих, бичиж тэмдэглэх;
- в) Тэдгээрийг техник хэрэгсэл (шугам, гортиг, транспортер, компьютер гэх мэт) ашиглан зурж дүрслэх, байгуулах, хэмжих, тооцоолох, бодит юмсын загвар болгон хэрэглэх.

Мэдлэг 2: Практикийн геометрийн арга

Энэ мэдлэгийн хүрээнд суралцагчид дараах **чадвар** эзэмшсэн байх агуулгыг сонгон судална:

- а) Төвийн ба тэнхлэгийн хувьд тэгш хэмтэй дүрсийг орчин ахуйгаас ажиглалтаар илрүүлэн таних, тийм дүрсийн шинж чанарыг үгээр, зураг дүрслэлээр, тэмдэглэлээр загварчлан илэрхийлэх, мэдсэн сурснаа байгаль, нийгмийн орчинтой харьцах харилцааны хэрэглүүр болгон ашиглах;

2МА3:К2 Гаргасан таамгаа учир зүйгээр үндэслэх оролдлого хийх, батлах, эргэж шинжлэх, ерөнхийлөх, тусгайлах, схемчлэх, зүйрлэх тогтолцооны үүднээс танин барих дасгал сургууль хийх мэдлэг эзэмших, хавтгай дүрсийн геометр чанарыг ашиглан бодлого бодох, зохиох, практикийн зарим асуудал шийдэх, геометр байгуулалт хийж бүтээх

2МА3:К3 Геометрийн ном зохиолыг уншиж ойлгох, геометр мэдлэгээ амьдралын асуудал шийдвэрлэхэд хэрэглэх

2МА3:К4 Геометрийн номоос хэрэгцээт мэдлэгээ олж асуудал шийдэх, бодлого бодох, зохиох геометр байгуулалт хийх үйл ажиллагааг хамтран хийх явцад санаагаа чөлөөтэй илэрхийлэх, бусдынхаа санаа бодлыг хүндэтгэн сонсох, асуудлыг зөвшилцөн шийдэх, харилцааны ёс зүйн хэм хэмжээг чанд сахих, асуудал шийдэхэд хариуцлага хүлээж оролцох

2МА3\4д, е↔3ФИ2\2г

2МА3\4д, е↔3ФИ2\3г

2МА3\2в, г↔3ФИ2\2г

2МА3\2в, г↔3ФИ2\3г

2МА3\2в↔3ФИ2\1в, г, е, ж, з, ө

2МА3\2в↔0СӨ3\4б, в

2МА3\1а↔1БШ1\2ж, з

б) Геометр дүрс байгуулах, хэмжих, тооцоолох, дүрсийн зарим мөн чанарыг учирлан үндэслэх, бодлого дасгал бодох, зохиох, шинжлэх арга эзэмших;

в) Шулуун дээр болон хавтгай дээр Декартын координатын систем (эхлэл, тэнхлэг, тэнхлэгийн чиглэл, хэмжих нэгж, мөч) байгуулах, координатын системийн элемент бүрийг оновчтой нэрлэн тэмдэглэж, харилцааны хэрэглүүр болгох;

г) Координатын шулуун ба хавтгай дээр өгсөн цэгийн координат олох, координатаар нь цэг байгуулах үндсэн хоёр арга эзэмшиж, тэдгээрийг асуудал (бодлого дасгал бодох, зохиох, хувиргах, шинжлэх, геометр байгуулалт хийх, дүрс байгуулах гэх мэт) шийдвэрлэхэд хэрэглэх;

д) Практик тооцооны зарим асуудлыг координатын арга хэрэглэж загварчлан шийдвэрлэх.

Мэдлэг 3: Хавтгай дахь геометр дүрсийн дедуктив судалгаа

Энэ мэдлэгийн хүрээнд суралцагчид дараах **чадвар** эзэмшсэн байх агуулгыг сонгон судална:

а) Үндсэн дүрс ба үндсэн харьцааны чанарын ухагдахууныг үгээр, зураг дүрслэлээр, тэмдэглэлээр гэх мэт илэрхийлэх, түүнийгээ харилцааны хэрэглүүр болгон ашиглах;

б) Үүсмэл дүрс болон харьцааны ухагдахууныг мөн үгээр, зураг дүрслэлээр, товч тэмдэглэлээр илэрхийлэх, тэдгээр ухагдахууны чанарыг илрүүлэн томъёолох, батлах, хэрэглэх үйлийн ерөнхий барил эзэмших, дүрсийн хэмжээг хэмжих, тооцоолон судлах, геометр байгуулалт хийх, шинжлэх;

в) Гурвалжин ба түүний элементийн ухагдахууныг үгээр, зураг дүрслэлээр, тэмдэглэлээр гэх мэт илэрхийлэх, түүнийгээ харилцааны хэрэглүүр болгон ашиглах;

г) Гурвалжин судлалын ухагдахуун (ангилал, тэнцлийн ба төсөөгийн харьцаа гэх мэт)-ны чанарыг судлан илрүүлж танин барьсан чанараа үгээр, зураг дүрслэлээр, тэмдэглэлээр, томъёогоор гэх мэт олон хэлбэрээр томъёолон бататгах, батлан ухаарах үйлийн ерөнхий барил эзэмших;

д) Гурвалжинд холбогдох хэмжилт, нэгж, тооцоо, гурвалжны элемент хоорондын шүтэлцээ хамаарлыг судлан илрүүлж үгээр, зураг дүрслэлээр, тэмдэглэлээр, томъёогоор илэрхийлэх, батлах, геометрийн бодлого тооцоонд хэрэглэх. Хамаарал шүтэлцээг онол практикийн зарим асуудал шийдвэрлэхэд хэрэглэх;

е) Тойрог ба шулуун, өнцөг, гурвалжны харилцан байршил, тэдгээрийн элемент хоорондын шүтэлцээ хамаарлын ухагдахууныг олон хэлбэрээр илэрхийлэн томъёолох, тооцоолох, геометрийн бодлогод хэрэглэх, онол практикийн агуулгатай бодлого тооцоонд хэрэглэх;

ж) Геометр байгуулалтыг гортиг, шугам хэрэглэн хийж шинжлэх;

з) Дөрвөн өнцөгт ба түүний элемент болон ангилалын ухагдахууныг үгээр, зураг дүрслэлээр, товч тэмдэглэлээр илэрхийлэн томъёолох, сурснаа харилцааны хэрэглүүр болгон ашиглах;

и) Дөрвөн өнцөгтөд хамаарах ухагдахуунуудын чанарыг судлан илрүүлж, олон хэлбэрээр томъёолж ухаарах, батлах, хэрэглэх;

к) Тойрог ба дөрвөн өнцөгтийн багтах, багтаах харьцааны ухагдахуун, түүний чанарыг олон хэлбэрээр илэрхийлэх, баталгаа тооцоонд хэрэглэх;

л) Олон өнцөгтөд холбогдох ухагдахуунуудыг үгээр, зураг дүрслэлээр, тэмдэглэлээр илэрхийлэн тодорхойлж сурах, сурснаа харилцааны хэрэглүүр болгох;

м) Олон өнцөгтийн чанарыг таньж илрүүлэн томъёолох, батлах, хэрэглэх;

н) Олон өнцөгтийн чанар ашиглан бодлого бодох, байгуулалт хийж шинжлэх.

Мэдлэг 4: Хавтгайн геометрийн судалгааны арга

Энэ мэдлэгийн хүрээнд суралцагчид дараах чадвар эзэмшсэн байх агуулгыг сонгон судална:

а) Хавтгайн тэгш өнцөгт координатын системийг зурж, нэрлэж, тэмдэглэж, нэгжийг нь тохируулан сонгох;

б) Координатын системтэй хавтгайд өгсөн цэгийн координат олох, өгсөн координатаар нь цэг байгуулах, зай ба харьцааны үндсэн бодлого бодох;

в) Координатын аргын хэрэглэгээ (тойрог ба шулууныг тэгшитгэлээр нь загварчлан судлах, 0^0 -аас 180^0 -ын өнцгийн синус, косинус, тангенс, котангенсийг тодорхойлох, координатын аргаар бодогдох бодлогыг таньж түүнийг координатын системийг тохируулан сонгож авах замаар бодох);

г) Координатын арга хэрэглэн геометрийн байгуулалт хийх, шинжлэх;

д) Векторын болон вектор хоорондын харьцааны ухагдахууныг үгээр, зураг дүрслэлээр, тэмдэглэлээр гэх мэт олон хэлбэрээр илэрхийлэх, түүнийгээ харилцааны хэрэглүүр болгон ашиглах;

е) Векторын координат ба түүний хэрэглэгээг ухаарах (векторыг нэмэх, тоогоор үржих, скаляр үржвэрийг координатаар загварчлан судлах, үйлдлүүдийн чанарыг батлах, геометрийн зарим үндсэн бодлогыг координатаар загварчлан бодох);

ж) Дүрсийн геометр хувиргалт (хөдөлгөөн: параллель зөөлт, тэнхлэгийн болон төвийн тэгш хэм, эргүүлэлт; гомотет, төсөө)-ын ухагдахууныг үгээр, зураг дүрслэлээр, тэмдэглэлээр, томъёогоор гэх мэт олон хэлбэрээр загварчлан тодорхойлох, түүнийгээ харилцааны хэрэглүүр болгож дадах;

з) Дүрсийн хувиргалтын чанаруудыг илрүүлж томъёолох, батлах, хэрэглэх үйлийн ерөнхий баримжаа эзэмших;

и) Геометрийн бодлого бодох, байгуулалт хийх, шинжлэх арга эзэмших.

Суралцахуйн үндсэн үйл ажиллагаа

- Тогтолцооны шинжилгээний зарчмаар дидактик нэгжийг томсгох аргаар практикийн геометр, хавтгайн геометрийн дедуктив судалгаа хийх үйлийн баримжаатай болох;
- Ухагдахуун тодорхойлох, геометр дүрсийг зурж дүрслэх, товчоор тэмдэглэх, дүрсийн чанарыг үгээр, зургаар, томъёогоор илэрхийлэх, батлах, гаргалгаа хийх болон геометр байгуулалт хийх зэргээр томсгосон нэгжийг задлан таньж агуулгыг элементарчилж үйлийн баримжаа эзэмших;
- Төрөлжсөн шинжилгээний үндсэн бодлого бодох, шинжлэх, зохиох үйлээр баримжааг гүнзгийрүүлэх;
- Суралцагч бие дааж бодлого дасгал бодох, зохиох, асуудал шийдвэрлэх чиглэлээр баримжааг хөгжүүлэх явцад хавтгайн геометр судлалын суурь мэдлэг эзэмшүүлж, ур чадвар төлөвшүүлэх;
- Амьдрал ахуйд тохиолдох зарим тодорхой асуудлыг хавтгайн геометрээр загварчлан тооцоолох.

Б. Суурь боловсролын алгебр, геометр айд харгалзах үнэлгээний шалгуурууд

2MA2:K1\1: Алгебрын болон илтгэгч, логарифм илэрхийлэл, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, хууль хамаарал, функцийн нэр томьёо, үг хэллэг, зураг, тэмдэглэл, бичиглэлийг ухаарч, тэдгээрийг эх хэлээрээ товч, тодорхой өгүүлэн харилцах

2MA2:K1\2: Алгебрын болон илтгэгч, логарифм илэрхийллийг хувиргах, тэгшитгэл, тэнцэтгэл бишийг бодох, функцийг өгөхтэй холбогдсон нэр томьёо, үг хэллэг, тэмдэглэл, бичиглэлийг ухаарч ойлгон, тэдгээрийг эх хэлээрээ утга төгөлдөр илэрхийлэн харилцах

2MA2:K1\3: Алгебрын болон илтгэгч, логарифм илэрхийлэл зохиох, утгыг олох, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш зохиох, функцийн графиктай холбогдох нэр томьёо, үг хэллэг, тэмдэглэгээ, бичиглэлийг ухаарч, тэдгээрийг эх хэлээр өгүүлж харилцах

2MA2:K1\4: Амьдрал, ахуйн асуулт бодлогын агуулгыг илэрхийлэл, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, функцийн хэлээр загварчлахтай холбогдсон нэр томьёо, тэмдэглэгээ, бичиглэлийг ойлгон, эх хэлээрээ илэрхийлэн харилцах

2MA2:K2\1: Алгебрын болон илтгэгч, логарифм илэрхийлэл, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, функцийн чанарыг өмнө дурдсан хэл хэрэглэж эх хэлээрээ учирлах

2MA2:K2\2: Илэрхийлэл хувиргах, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш бодох, функцийн график зурах аргуудыг эх хэлээрээ учирлан тайлбарлах

2MA2:K2\3: Дээр дурдсан илэрхийлэл, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, функцэн хамаарлын хэрэглэгээг эх хэлээрээ учирлан тайлбарлах

2MA2:K2\4: Амьдрал, ахуйн асуулт бодлогын агуулгыг алгебрын болон илтгэгч, логарифм илэрхийлэл, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, функцийн хэлд хөрвүүлсэн математик загварыг эх хэлээрээ учирлан тайлбарлах

2MA2:K3\1: Амьдрал, ахуйн асуулт бодлогын гол санаа, уялдаа холбоог алгебрын товч бичлэг, зураг, тэмдэглэлээр илэрхийлэх (оюун загвар)

2MA2:K3\2: Товч бичлэг, зураг, тэмдэглэлийг алгебрын хэлд хөрвүүлж, асуудлын математик дүр зургийг гаргах

2MA2:K3\3: Асуудлын математик дүр зургийг алгебрын болон илтгэгч, логарифм илэрхийлэл, тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш, функцийн чанар ашиглан асуудлын математик загварыг бүтээх

2MA2:K3\4: Математик загварын дотоод холбоог алгебрын аргаар тооцоолон асуудлыг шийдвэрлээд, дүнг шалгаж шинжлэх

2MA2:K4\1: Асуулт бодлогод «Юу өгөгдсөн бэ? Юу олох вэ? Ямар нөхцөл байна вэ? гэсэн асуултаар эргэцүүлэх шинжилгээ хийж асуудлын тавилыг бүрэн ухаарах

2MA2:K4\2: Өмнөх мэдлэг туршлагаа хэрэглээд асуудал шийдвэрлэх арга, төлөвлөгөө боловсруулах

2MA2:K4\3: Боловсруулсан арга, төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэх, ингэхдээ хэрэгжүүлсэн алхам бүрийн дүнг дор дор нь шалгаж хэвших

2MA2:K4\4: Бодсон үйл явц, гарсан үр дүнгээ эргэн шинжилж, шинэ үр дүнд хүрэх барилтай болох, бодлого зохиох

2MA3:K1\1: Орчин тойрноос геометрийн хялбар дүрс ялган хэлэлцэж, урьд үзсэнээ сэргээх

2MA3:K1\2: Хялбар дүрсүүдийг зурж, тэмдэглэн, үгээр тодорхойлон томъёолох

2MA3:K1\3: Хавтгайн геометрийн судалгааны арга (байгуулалтын, векторын, координатын, хувиргалтын, тогтолцооны хандлагын)-ын хэлд тайлагдах

2MA3:K1\4: Зарим хялбар дүрсийн чанарыг үгээр томъёолж, үсэг тэмдэглэгээгээр товч бичиж, илэрхийлэх

2MA3:K2\1: Хялбар дүрсийн бүтэц, тоо хэмжээний талаар учирлан тайлбарлах

2MA3:K2\2: Геометр дүрсийн зарим чанарыг загвар нугалах, хуваах, эвлүүлэх, байгуулах, дэлгээс хийх, наах аргаар илрүүлэн хэлэлцэж бичих

2MA3:K2\3: Геометрийн судалгааны арга (байгуулалтын, координатын, векторын, хувиргалтын, тогтолцоон хандлагын)-ыг үндэслэх

2MA3:K2\4: Геометр дүрсийн чанарыг батлах, хэрэглэж тооцоолох, бодлого бодох, зохиох

2MA3:K3\1: Геометрийн дүрс бол бодит юмс үзэгдлийн хийсвэр загвар болохыг ухаарч, түүнийгээ зурах, тэмдэглэх, бичих

2MA3:K3\2: Практик агуулгатай асуудал, бодлогын бүтцийг геометр хэлд хөрвүүлэн загварчлах

2MA3:K3\3: Бодлогын геометр загвар дээр геометрийн аргуудыг хэрэглэн боловсруулалт хийх

2MA3:K3\4: Математик боловсруулалтын дүнг үндэслэн тавигдаж буй асуудалд хариу өгөх

2MA3:K4\1: Геометрийн асуулт, бодлогын тавилыг «Юу өгөгдсөн? Юу олох? Ямар нөхцөл байна вэ?» гэсэн асуултаар задлан ялгаж таниад, бичиж тэмдэглэх

2MA3:K4\2: Өмнөх мэдлэг, туршлагадаа тулгуурлан асуудал шийдэх арга, төлөвлөгөө боловсруулах

2MA3:K4\3: Төлөвлөгөөгөө (аргаа) хэрэгжүүлэх, ингэхдээ алхам бүрийг шалгаж хэвших

2MA3:K4\4: Бодлогын үр дүн, үйл ажиллагааг эргэн шинжилж шинэ үр дүнд хүрэх барилтай болох

НЭР ТОМЬЁОНЫ ТАЙЛБАР

Хичээлийн бэлтгэл
судалгаа
(Kyozaï Kenkyu)

Хичээлд бэлтгэх төлөвлөлтийн хүрээнд тасралтгүй хийгдэх тодорхой үе шат бүхий киррикулим (цогц) судалгаа

«Хичээлийн бэлтгэл судалгаа» нь:

- о хичээлийн бүтэн жилийн, улирлын, бүлэг сэдвийн, нэгж хичээлийн зорилго, зорилтыг нэгтгэж эрэмбэлэн төлөвлөдөгөөрөө тодорхой үе шат бүхий
- о киррикулимийн үндсэн бүрэлдэхүүн хэсэг болох агуулга (тухайн судлагдахууны тогтолцооны болон суралцагчийн мэдлэг эзэмшилтийн), арга зүй, хэрэглэгдэхүүн, үнэлгээг хамардагаараа цогц,
- о тухайн хичээлийн бэлтгэлд өмнөх хичээлийн явц, үр дүнгээ бүтээлчээр хэрэглэдэг, өнөөдрийн хичээлээс дараагийн хичээлийнхээ бэлтгэлд хэрэглэх санааг олж авч байдгаараа тасралтгүй шинжийг өөртөө агуулсан байдаг.

Алдааны шинжилгээ
(Tsumazuki)

Дидактик шийдэл, арга зүйгээ сайжруулахын тулд сурагчийн алдаанд хийх задлан шинжилгээ

«Цумазүки» гэдэг нь Япон хэлэнд хүн санамсаргүйгээр ямар нэг юманд бүдрэх, тээглэх үед хэрэглэгддэг, монголын «Бөх хүн бүдүүн өвсөнд» гэдэгтэй утга, агуулга ойролцоо үг хэллэг юм.

Боловсролд «цумазүки» гэдэг үг нь хүүхдийн суралцах үеийн сэтгэн бодох үйл ажиллагаанд гарч байгаа бага зэргийн хазайлтын улмаас хүүхдийн чадвар илэрч чадахгүй байгааг олж харах гэсэн утгыг илэрхийлнэ.

Алдааны задлан шинжилгээнд «concept» «conception» «mis-conception» гэсэн нэр томьёо чухал байдаг:

Concept-зөв үзэл, зөв бодол, зөв санаа гэсэн утгатай.

Conception-хүүхдийн гаргаж ирэх санаа (энэ нь зөв ч байж болно, алдаатай ч байж болно)-г илэрхийлнэ.

Mis-conception-амьдралаас олж авсан, шинжлэх ухааны хувьд буруу төсөөллийг илэрхийлдэг.

Багшийн алдаанаас шалтгаалж сурагч алдлаа гэж дүгнэсэн багшийн арга зүй үргэлж сайжрах боломжтой байдаг бол «Алдаа бол хүүхдийн л алдаа» гэж үздэг багш хэзээ ч хөгжих боломжгүй байдаг.

НОМ ЗҮЙ

1. Далайжамц.Ц, Доёд.У: Дүрслэлийн гайхамшиг. УБ. 2007 он
2. Доёд.У, Далайжамц.Ц нар: Сурах бичгийн дидактик. (Математик 6 сурах бичгийн зөвлөмж) УБ. 2005 он.
3. Математикийн боловсролын стандарт. УБ. 2005 он.
4. Математикийн боловсролын стандартын зөвлөмж. УБ. 2003 он.
5. Математик-7 сурах бичиг. (Адмон, Битпресс компани. 2 хувилбар).
6. Математикийн дидактик сэтгүүл. УБ. 2005 он.
7. Японы дунд сургуулийн нэгдүгээр ангийн математикийн сурах бичиг.
8. http://www.rbs.org/lesson_study/conference/2003/attachments/lesson_template.pdf
9. http://www.rbs.org/lesson_study/faq.php
10. http://www.rbs.org/lesson_study/conference/2003/index.shtml