

**“Математик сургалтанд МХТ-ийг нэвтрүүлж буй үйл явц”
санал асуулгын үр дүнгээс
(МУИС-МКС, ШУТИС-МС, МУБИС-МСС, ХААИС-БУС)**

Цэрэндоржийн Навчаа
havarmaa@yahoo.com

МУИС, Математик Компьютерийн Сургууль
Математикийн дидактик, геометрийн тэнхим

Хураангуй

Манай орны их дээд сургуулиудын математикийн багш нараас математикийн сургалт ямар түвшинд, хэрхэн явагдаж байгааг тодруулах санал асуулгаар өнөөгийн төлөв байдлыг тодорхойлон улмаар сургалтын технологи, ялангуяа мэдээллийн технологийг шинэчлэх шаардлага, түүний хөгжлийн чиг хандлага, үр өгөөжийг дээшлүүлэх арга замыг тодорхойлж үнэлэлт дүгнэлт өгөхөд энэхүү өгүүллийн зорилго оршино. Эдгээрийг шийдвэрлэхийн тулд дээр дурдсан нэр бүхий Монголын голлох их сургуулиудын мэргэжлийн багш нарын дунд 2010.09.23-30-нд явуулсан санал асуулгад оролцвол зохих 113 математикийн багш нараас 58 багш буюу 51% орчим хувь хамрагдав.

Судалгааны үр дүнд багш нарын 88% нь компьютертэй, 95% нь хэрэглээний програм, 76% нь математикийн програм ашигладаг (математик сургалтын орчин үеийн чиг хандлагад зайлиггүй математикийн програмуудыг хэрэглэх асуудал хөндөгдөнө) зэрэг үзүүлэлтүүдээр сургалтанд МХТ-ийг нэвтрүүлэх хөрс суурь хангалттай бүрдсэн нь харагдаж байна. Багш нарын 91% нь өөрсдийнхөө компьютер дээр ажиллах чадварыг боломжийн, дийлэнх багш нар хичээлдээ бэлтгэхэд интернэтээс эрэл хайгуулыг хийдэг гэсэн боловч 51% нь компьютерийнхээ үзүүлэлтийг бичээгүй, 31% нь интернэтэд холбогдсон эсэхэд хариулт өгөөгүй нь тэднийг компьютерийн үзүүлэлтийг хэрэгцээндээ тохируулан хэрэглэх талаар анхан шатны чадвар хараахан бүрэн эзэмшээгүйг илтгэх аж.

Сургалтын технологийг сайжруулах үйл явц удааширалтай байгаа нь дараах хариултуудаас харагдаж байна. Үүнд: судалгаанд хамрагдсан багш нарын 40%-нь сургалтын материаллаг орчин хангалтгүй байгаатай холбон үзсэн бол гарын авлага арга зүйн зөвлөмж сургалт семинар дутмаг – 22%, хэрхэн сайжруулах арга замаа олохгүй байгаа – 19%, сургалтын технологийн талаархи ойлголт хангалттай бус гэж өөрийгөө 14% -нь үзжээ. Мөн судалгаанд хамрагдагсадын 86% нь ямар нэгэн сургалтанд, үүнээс 41% нь сургалтын хэрэглэгдэхүүн бэлтгэх, хэрэглээний болон математикийн програмын сургалтанд хамрагдах хүсэлтэйгээ илэрхийлснээс багш нарыг МХТ-ийг сургалтын бүхий л үйл ажиллагаандаа (сурах, сургах, хөгжих, үнэлэх) ашиглах сургалтыг нэгдсэн журмаар зохион байгуулах шаардлагатай болохыг харуулж байна. Цаашид хэрэгжүүлэх ажил, зорилтуудыг сургуулиудын хамтын ажиллагаа, сургууль, багш гэсэн чиглэлээр тодорхойлон гаргалаа.

Түлхүүр үг: Сургалтын технологи, мэдээлэл харилцааны технологи, Компьютерийн математик систем, Математикийн програм

1. Санал асуулгын зорилго

- Манай орны их дээд сургуулиудын математикийн багш нараас математикийн сургалт ямар түвшинд, хэрхэн явагдаж байгааг тодруулах санал асуулгаар өнөөгийн төлөв байдлыг тодорхойлон үнэлэлт өгөх

- Математик сургалтын чанар, үр дүнг сайжруулах, ялангуяа технологийн шинэчлэл, ялангуяа мэдээллийн технологийг шинэчлэх шаардлага, түүний хөгжлийн чиг хандлага, үр өгөөжийг дээшлүүлэх арга замыг тодорхойлох асуудлаар санал дүгнэлт дэвшүүлэх
- Холбогдох байгууллага, мэргэжилтнүүдийн анхаарлыг хандуулах, мэдээлэл солилцож хамтран ажиллах

2. Санал асуулга

2.1. Санал асуулга авах зохион байгуулалт

Санал асуулга боловсруулахад

- ШУТИС, Т.Намнан, МС-ийн захирал
- ШУТИС, Д.Цогзолмаа, сурган сэтгэл судлалын багш
- ШУА, Ц.Уртнасан, социологич

Сургууль бүрт багш нараас санал асуулгыг авах ажлыг хариуцан ажилласан хүмүүс

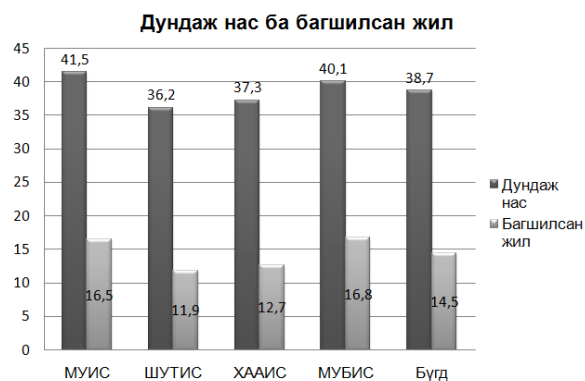
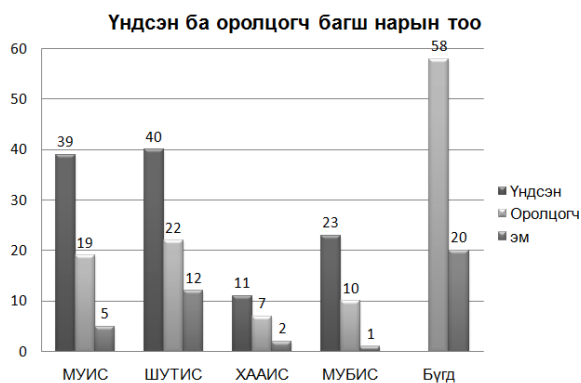
- МУИС, МКС – Б.Эрдэнэлхам, СА зааварлагч
- ШУТИС, МС – Т.Намнан, захирал
- ХААИС, БУС – Я.Гангантогос, багш
- МУБИС, МСС – Ц.Батхүү, захирал

Статистик боловсруулалт хийхэд

- МУИС, Б.Жамъяншарав, МОМС-ийн багш

зэрэг мэргэжилтэн, багш нараас санал, зөвлөгөө авч; багш, ажилтнуудын тус дэмжлэгтэйгээр санал асуулгыг амжилттай зохион байгууллаа.

2.2. Санал асуулгын дүнд хийсэн шинжилгээ





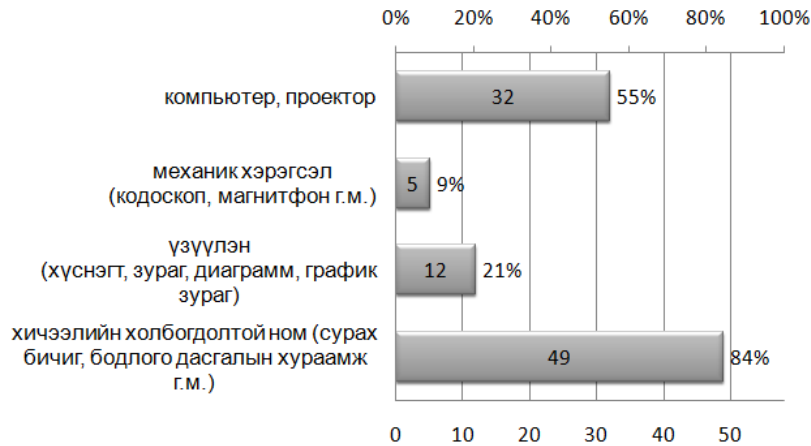
2010 оны 9 дүгээр сарын 23-наас 30-ны хооронд нэр бүхий дөрвөн сургуулийн 113 математикийн багш нараас 58 нь буюу 51% орчим хувь нь хамрагдсан болно. Энэ түүврийн хэмжээ дээрх сургуулиудын багш нарыг төлөөлөх чадвар

$$p = 0.5 \pm 0.1, \quad p(|\hat{p} - p| < 0.1) = 0.95, \quad N = 113, \quad n = 51$$

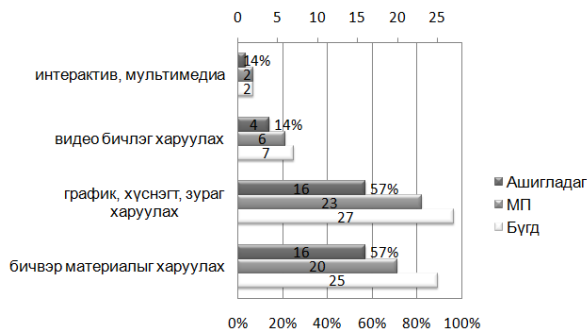
Сургууль тус бүрээр авч үзвэл МКС – 49%, МС – 55%, МСС – 43%, БУС – 64% хувийн оролцоотой байлаа.

2.2.1. Сургалтын хэрэгсэл, хэрэглэгдэхүүний талаар

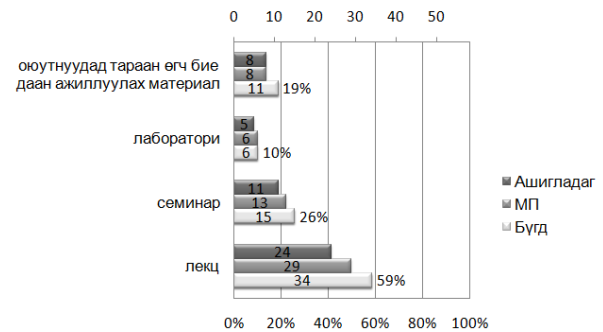
1.1. Та хичээлдээ сургалтын ямар хэрэгсэл, хэрэглэгдэхүүн ашигладаг вэ?



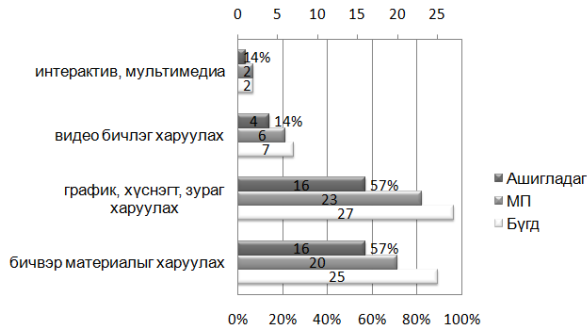
1.2. Хэрэв компьютер, проектор ашигладаг бол а) ямар хэлбэрээр ашигладаг вэ?



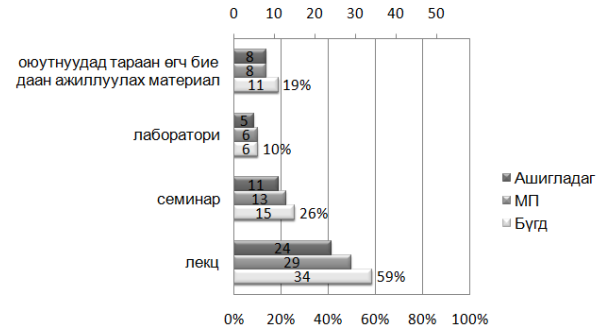
1.2. Хэрэв компьютер, проектор ашигладаг бол б) хичээлийн ямар хэлбэрт ашигладаг вэ?



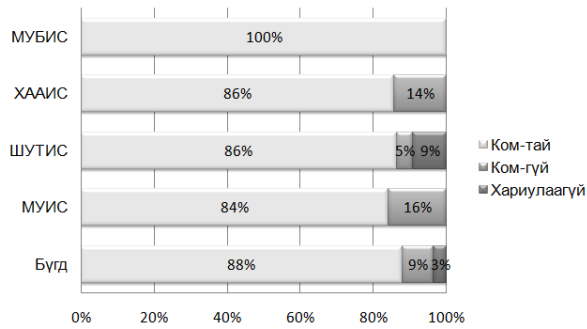
1.2. Хэрэв компьютер, проектор ашигладаг бол а) ямар хэлбэрээр ашигладаг вэ?



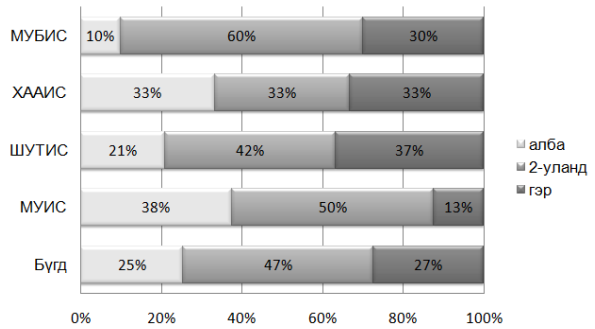
1.2. Хэрэв компьютер, проектор ашигладаг бол б) хичээлийн ямар хэлбэрт ашигладаг вэ?



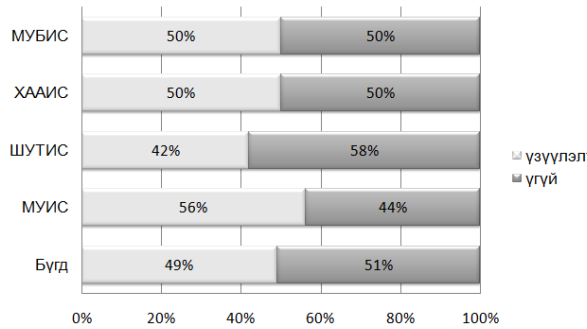
1.3. Та шаардлага гарсан үед хэдийд ч ашиглах боломжтой компьютертэй юу?



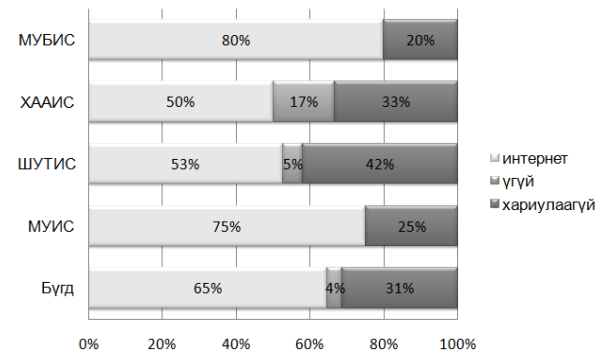
1.3. Та шаардлага гарсан үед хэдийд ч ашиглах боломжтой компьютертэй юу?



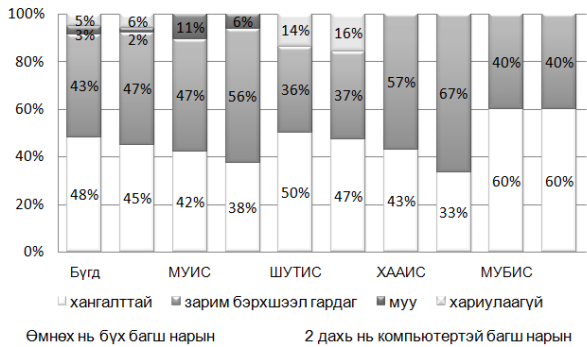
1.4. Хэрэв компьютертэй бол компьютерийнхээ үзүүлэлтийг бичнэ үү



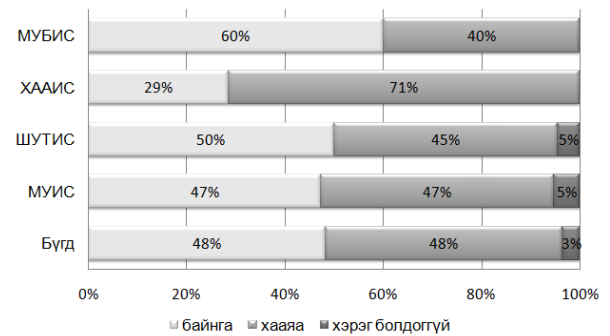
1.4. Интернетэд холбогдсон байдал



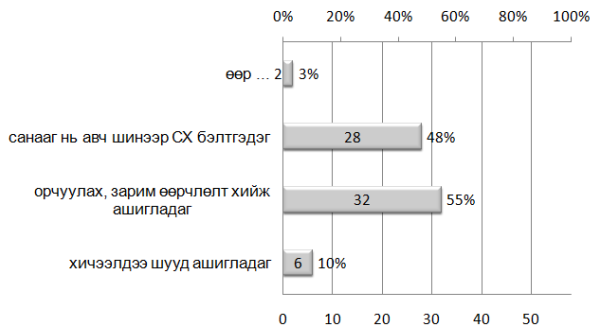
1.5. Компьютер дээр ажиллах таны чадвар ямар вэ?



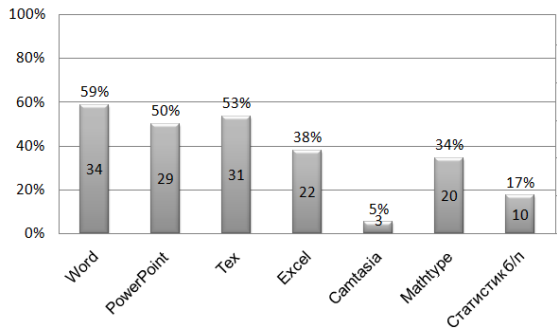
1.6. Танд хичээлдээ бэлтгэхэд интернэт ашиглах шаардлага гардаг уу?



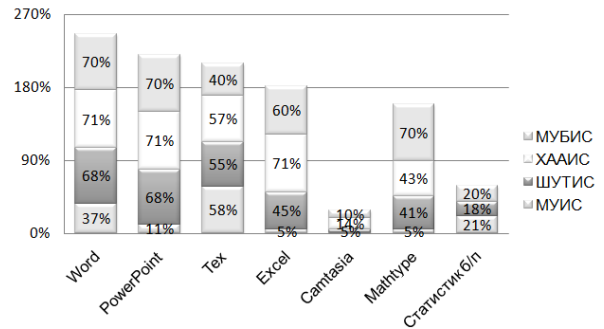
1.7. Та интернетээс олсон материалаа хэрхэн ашигладаг вэ?



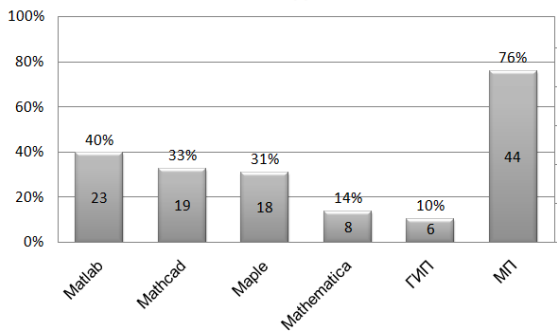
1.8. Та сургалтандаа хэрэглээний ямар програм ашигладаг вэ?



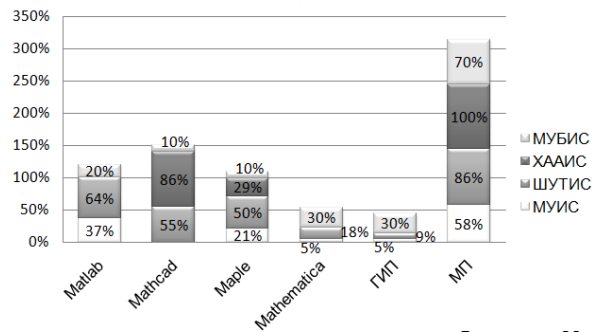
1.8. Та сургалтандаа хэрэглээний ямар програм ашигладаг вэ?



1.9. Та математикийн ямар програм ашигладаг вэ?



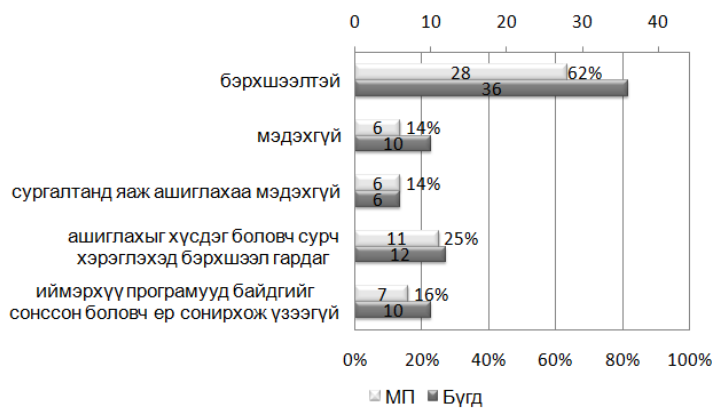
1.9. Та математикийн ямар програм ашигладаг вэ?



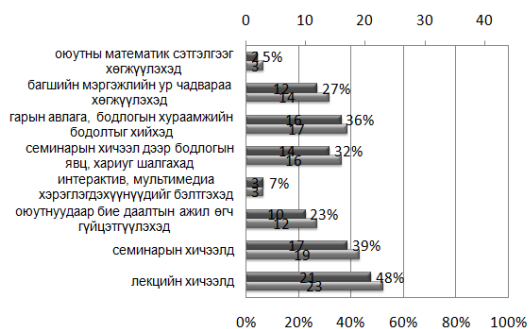
Дундаж нас 36

1.10. Математикийн програмуудаархи таны хэрэглээ?

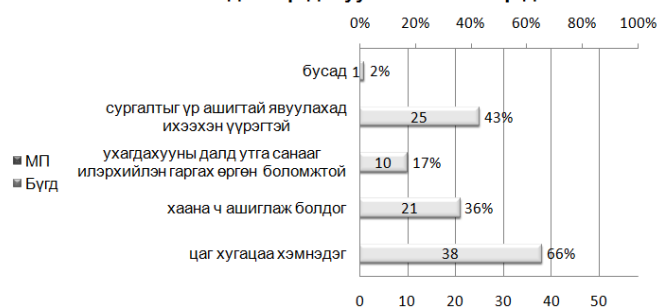
1.9 (нэмэлт). Математикийн програм ашигладаг багш нар хэдэн програм ашигладаг болох



1.11. Хэрэв та математикийн програмуудыг ашигладаг бол яаж ашигладаг вэ?



1.12. Таны бодлоор компьютерээр бэлтгэсэн сургалтын хэрэглэгдэхүүнийг ашиглахад ямар давуу тал бий гэж үздэг вэ?



1.13. Таны бодлоор компьютерээр бэлтгэсэн сургалтын хэрэглэгдэхүүнийг ашиглахад ямар сул тал бий гэж үздэг вэ? Дурьдаж бичнэ үү.

Гол саналуудыг нэгтгэн дурдвал:

Сурагчдад тэмдэглэл хөтлөх цаг гардаггүй, тайлбар багадах, зөвхөн хараад л өнгөрөх
Оюутнуудад өгөөж классик сургалтын хэмжээнд хүрдэггүй.

Залхуурах, хэт хялбарчлах

Суралцагч бүр компьютергүй, цахилгаан, проектортой анги шаардлагатай

Багш нарын 67% үзүүлэн болон техник хэрэгсэл, үүний 82% нь проектор ашигладаг (1.1). Механик хэрэгсэл, үзүүлэн зэрэг уламжлалт хэрэгслүүд нэгэнт үеэ өнгөрөөж буй боловч ном сурах бичиг голлох байр сууриа хадгалсаар байгаа бөгөөд компьютер, проектор зэрэг хэрэгслүүдийн үүрэг өссөөр байна.

	Лекц	Сем.	Лаб.	Бие даалт	Бүгд	Хувь
Бичвэр материал	21	6	3	11	41	75%
График, хүснэгт, зураг	23	10	4	5	42	76%
Видео бичлэг	5	4	2	3	14	25%
Интерактив, мультимедиа	1	1	1	0	3	5%
Бүгд	34	15	6	0	55	

Багш нар проектор ашиглахдаа бичвэр, зураг гэсэн мэдээллийн технологийн энгийн хэрэглээг дийлэнх олонхи; интерактив, мультимедиа гэсэн ахисан хэрэглээг бараг хэрэглэгдэггүй нь харагдаж байна (1.2.а,б). Судалгаанд оролцсон нийт багш нарын 88% нь компютертэй, үүнээс 25% нь зөвхөн албандаа, 27% нь зөвхөн гэртээ, 47% нь хоёуланд компютертэй (1.3-1). Эндээс харахад багш нар сургалтандаа МХТ-ийг нэвтрүүлэх хөрс суурь хангалттай бүрдсэн гэж үзэж болохоор байна. Сургуулиуд багш нараа компютержуулахад МУИС 88%-иар хамгийн сайн, ШУТИС 63%-иар хамгийн бага анхаарал хандуулсан нь тус тус харагдаж байна (1.3-2). Багш нарын 51% нь компютерийнхээ үзүүлэлтийг бичээгүй, 31% нь интернэтэд холбогдсон эсэхэд хариулт өгөөгүй байсан нь компютерийн үзүүлэлтийг хэрэгцээндээ тохируулан хэрэглэх наад захын суурь мэдлэг харилцан адилгүй байгааг илтгэж, багш нар урсгалаар явж байгааг харуулж байна (1.4).

Багш нар компьютер дээр ажиллах чадвараа 48% нь хангалттай, 43% нь зарим бэрхшээл гардаг (1.5). Нийт багш нарын 96% нь хичээл бэлтгэхдээ интернэт ашигладаг, үүнээс 48% нь санаа авч шинээр СХ бэлтгэх, 55% нь орчуулж, өөрчилж, 10% нь шууд, 3% нь лавлагаа судалгааны чиглэлээр нэмж судлуулах, уншуулахад ашигладаг (1.6). Дээрх 2 өгүүлбэрээс харахад багш нарын 91% нь өөрсдийнхөө компьютерийн чадварыг боломжийн, дийлэнх багш нар хичээлдээ бэлтгэхэд интернэтээс эрэл хайгуулыг хийдэг гэж үзсэн байна. Мэдээллийн технологийн наад захын хэрэглээний програм word-59%, excel-38%, тех-53% нь ашигладаг нь нийтээр мэдээлэл харилцааны технологийн “бичиг үсэгт” тайлагдалт (ICT literacy) тааруу байгааг илтгэж байна. (1.8).

Албаны компьютертэй багш нарын хэрэглээний програм ашиглалтыг харуулбал (1.8)

	ХП ашигладаггүй	Дундаж нас	1 ХП ашигладаг	Дундаж нас
МУИС	2	54.5	4	37.5
ШУТИС			1	37
МУБИС			1	33

Дээрх хүснэгтээс харахад албаны компьютертэй багш нарын МУИС-43%, ШУТИС-8%, МУБИС-14% нь сургалтандаа ашиглах чадвар хангалтгүй байна.

	Нас				Комп. дээр ажиллах чадвар		
	25-30	31-40	41-50	51-74	сайн	бэршээл	муу
МП ашигладаг	13	22	6	3	25	16	0
МП ашигладаггүй	1	4	4	5	3	9	2

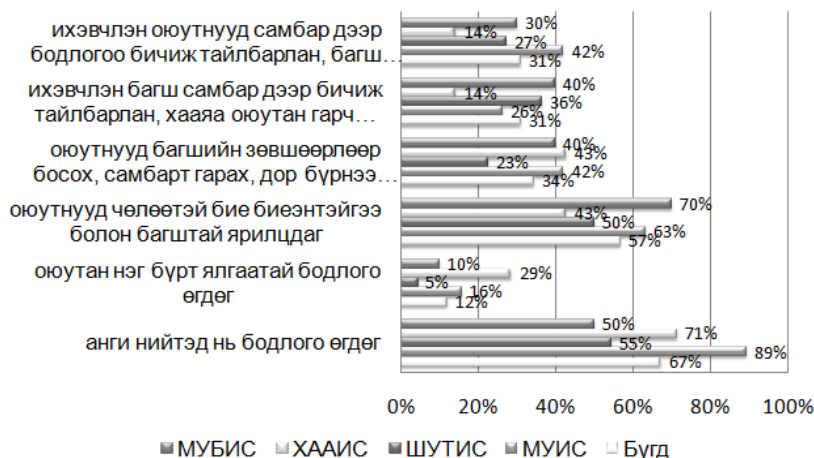
Багш нарын МП ашигладаг эсэх нь тэдний нас ($p = 0.01$), компьютер дээр ажиллах чадвар ($p = 0.005$)-аас хамаарах ($p < 0.05$ хамааралтай) ба харгалзан $r = 0.98$, $r = 0.97$) шууд ($\pm 0.71 \leq r \leq \pm 0.99$ хүчтэй) хамааралтай байна (1.9, 1.5).

Багш нарын МУИС-58%, ШУТИС-86%, ХААИС-100%, МУБИС-70%, нийт оролцогчдын 76% нь математикийн програм ашигладаг (1.9) боловч тэдний 62% нь сургалтандаа ашиглахад ямар нэг бэрхшээл байдаг хэмээн хариулсан байна (1.10). МП-уудыг ашиглах чухал зориулалт болох оюутны математик сэтгэлгээг хөгжүүлэхэд 5%, интерактив мультимедиа СХ-үүдийг бэлтгэхэд 7% нь хариулсан нь МП-уудын боломж, тэдгээрийг сургалтанд хэрхэн ашиглах талаархи багш нарын мэдлэг, туршлага хангалтгүй. Мөн сургалтын болон мэдээллийн технологийн зарим нэршил, хэллэгийн нэгдсэн ойлголт байдаггүй нь харагдаж байна (1.11).

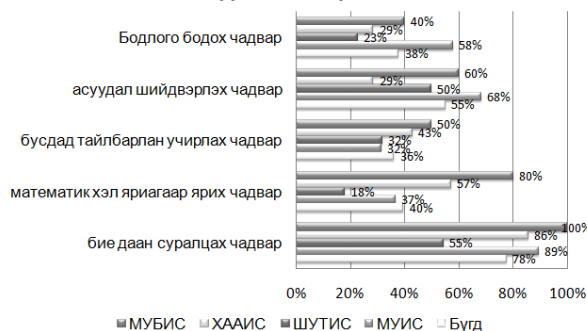
1.13 асуултын хариултууд багш нарын өөрсдийнх нь цахим сургалтын хэрэглэгдэхүүний тухай ойлголтыг харуулж байгаа ба цахим сургалтын хэрэглэгдэхүүнийг ашиглах дидактикийн асуудал, сургалтын материаллаг орчны асуудлуудыг хөндөж байна (1.13).

2.2.2. Арга зүйн талаар

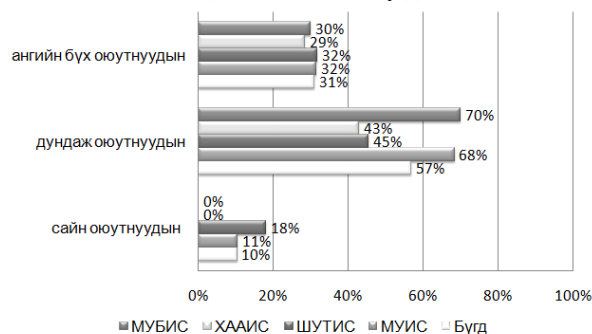
2.1. Таны заадаг семинарын хичээл ямар хэлбэрээр явагддаг вэ?



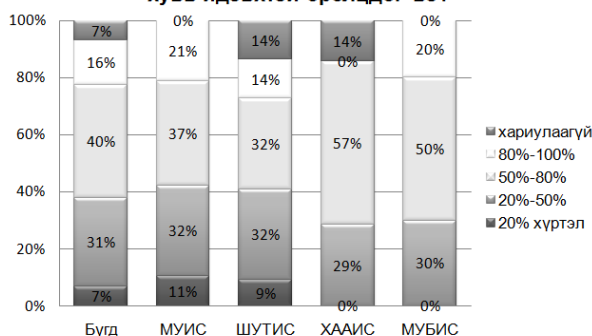
2.2. Та семинарын хичээлээрээ оюутанд юу эзэмшүүлэхийг зорьдог вэ?



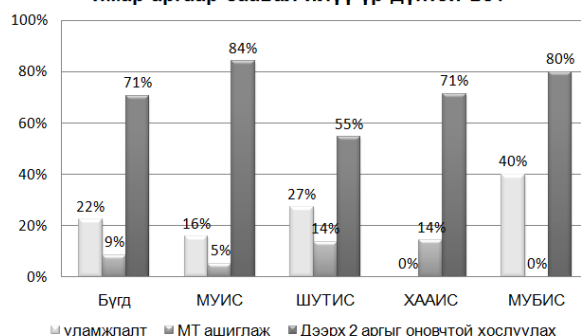
2.3. Та оюутнуудын ямар хүрээнд хичээлийг ойлгоход хангалттай гэж үздэг вэ?



2.4. Семинарын хичээлд оюутнуудын хэдэн хувь идэвхтэй оролцдог вэ?



2.5. Математикийн чиглэлийн хичээлийг ямар аргаар заавал илүү үр дүнтэй вэ?

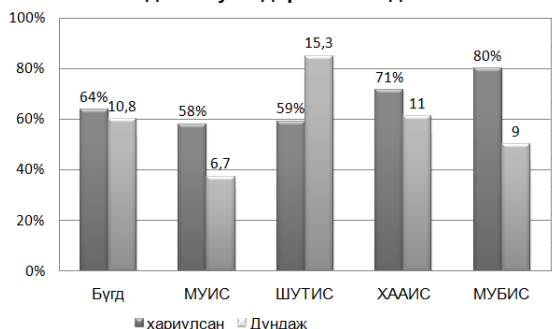


Заах арга зүйн тандалтын 5 асуултын дүнгээр судалгаанд хамрагдагсдын дийлэнх нь семинарын хичээлээ анги нийтэд нь бодлого бодуулах тэгэхдээ оюутныг чөлөөтэй хэлбэрээр хичээлд оролцуулах аргыг хэрэглэдэг байна. Харин оюутан бүртэй тулж ажиллах, тэдэнд тус бүрт нь тохирсон бодлого бодуулах аргаас ихээхэн зайлсхийх хандлага байна. Семинарын хичээлийн зорилгыг оюутанд бие даан суралцах чадвар

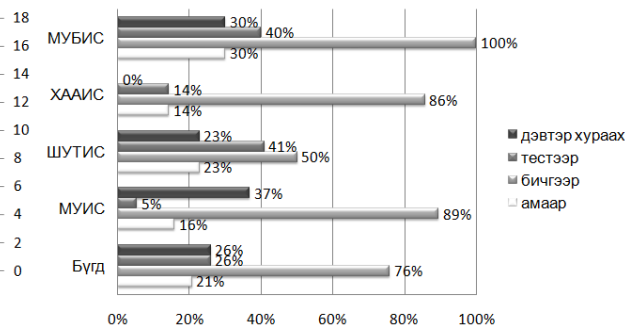
эзэмшүүлэх нь гол гэж дийлэнх нь үзжээ. Зорилгоо биелүүлсэн хичээл гэж ангийн бүх оюутнуудаас илүү зөвхөн дундаж оюутнуудад хүрч байх явдал гэж олонхи нь хариулсан байна. Эндээс үзэхэд анги нийтэд нь ижил даалгавар өгч, түүнийг дундаж сурлагатай оюутнууд бодож чадаж байвал тухайн хичээлийг зорилгоо биелүүлсэн гэж үзэх ба оюутны бие даан суралцах чадварыг хөгжүүлж байна гэсэн ойлголт нийтэд нь байна. Харин сул сурлагатай оюутнуудад тус хичээл төдийлөн үр дүнгээ өгөхгүй үлдэж байгаа нь оюутан бүртэй тулж ажиллахаас зайлсхийж байгаатай нь шууд холбоотой байна. Өөрөөр хэлбэл, судалгаанд хамрагдагсдын дийлэнх нь багш төвт сургалтын тогтолцоог баримталж буйн илрэл юм. Математикийн хичээлийг заахад уламжлалт болон МТ ашиглах хэлбэрийг зөв хослуулах нь хамгийн оновчтой хувилбар гэж багш нар үзэж байна.

2.2.3. Үнэлгээний талаар

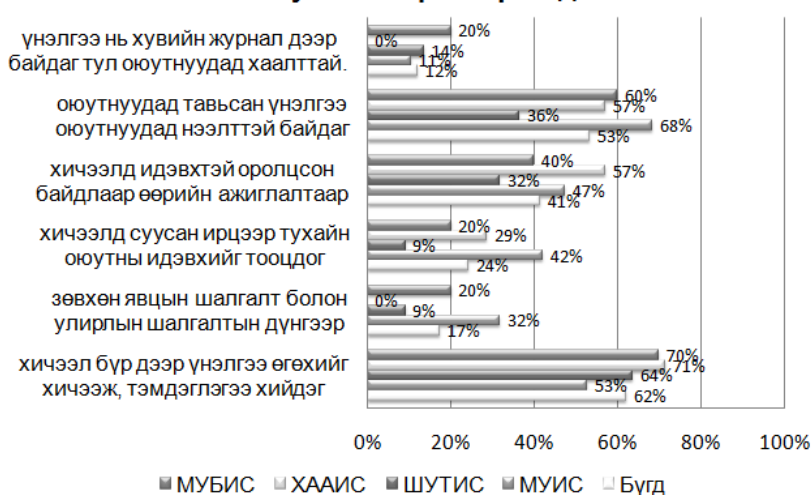
3.1. Семинарын хичээл дээр та дунджаар хэдэн оюутанд үнэлгээ өгдөг вэ?

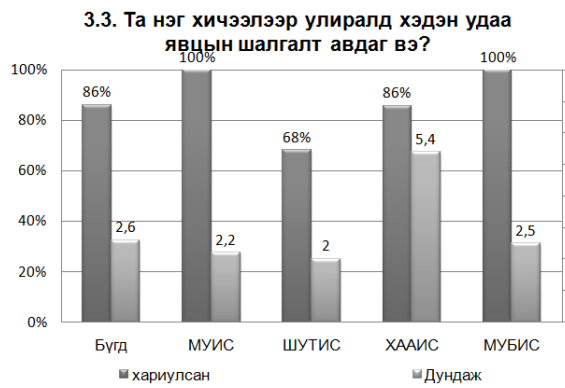


3.2. Та явцын шалгалтаа ямар хэлбэрээр авдаг вэ?

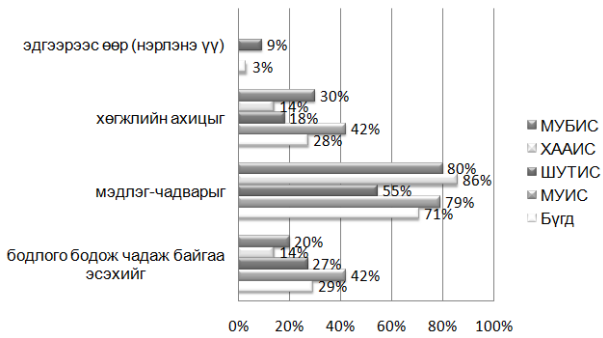


3.5. Та оюутныг хэрхэн үнэлдэг вэ?

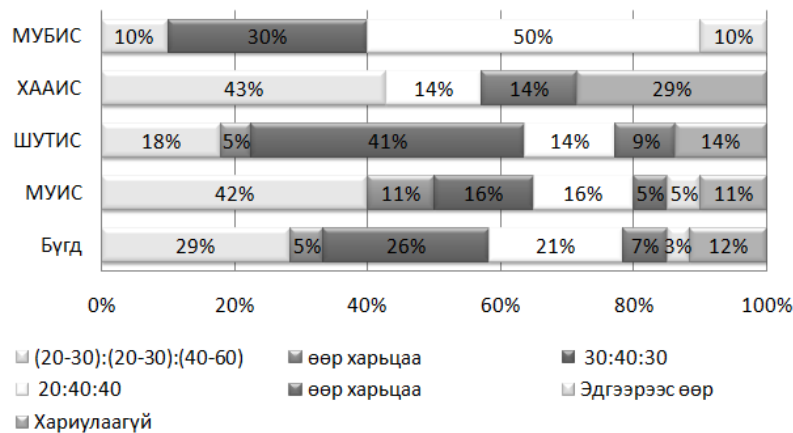




3.7. Та суралцагчийнхаа чухам юуг үнэлдэг вэ?



3.8. Таны бодлоор энэ О1: О2: О3 харьцаа ямар байх нь зохимжтой вэ?

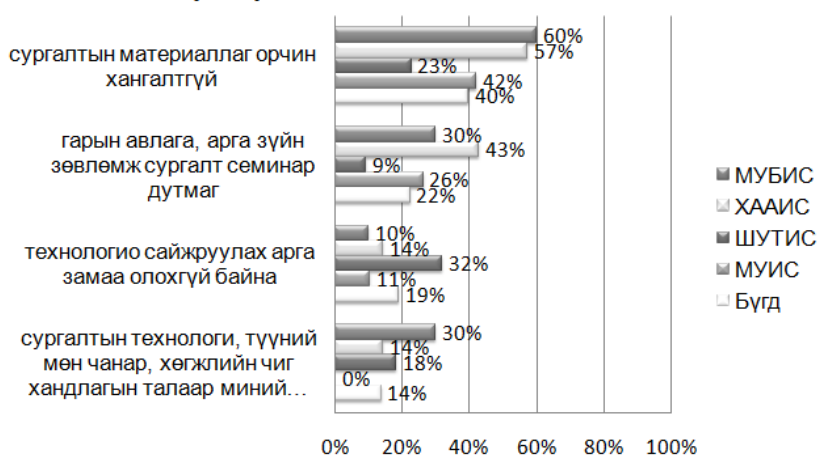


Үнэлгээний талаар өнөөгийн нөхцөлд улиралд 2-3 удаа явцын шалгалт авахыг хамгийн тохиромжтой хэмээн дийлэнх нь үзэж байна (3.3). Харин суралцагчийн хичээлд оролцох байдлыг өөрсдөд нь нээлттэй хэлбэрээр хичээл бүр дээр тэдний оролцоо буюу мэдлэг чадвар эзэмшиж буй байдлыг дүгнэхийг олонхи нь илүүд үздэг байна. Улирлын шалгалтыг МУИС, МУБИС-ийн дийлэнх багш нар билет, бичгээр авч амаар хамгаалуудаг, ШУТИС нэгдсэн журмаар тестээр авдаг, ХААИС-ийн багш нарын хувьд янз бүрийн хэлбэрээр авдаг байна (3.4).

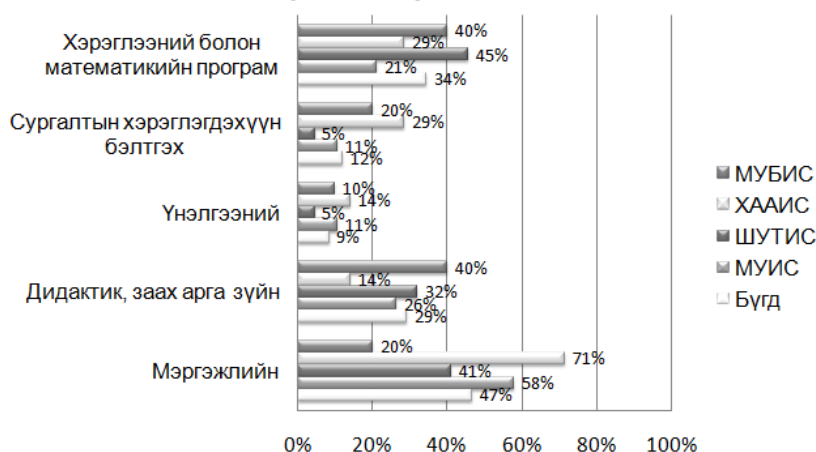
Оюутныг үнэлж дүгнэхэд уламжлалт хэлбэр хүчтэй хадгалагдсаар байгаагийн илрэл нь нийт багш нарын 60 орчим хувь нь үнэлгээний журам дахь шалгалтын оноог 40 буюу түүнээс дээш байх нь зохистой гэж үздэгээс харагдаж байна (3.8).

2.2.4. Ерөнхий

4.1. Сургалтын технологио сайжруулахад ямар бэрхшээл тохиолдож байна вэ?



4.2. Та ямар чиглэлийн сургалт, семинарт хамрагдах хүсэлтэй вэ?



Багш нарын 78% нь сургалтын технологио сайжруулахад бэрхшээлтэй (4.1); 86% нь ямар нэгэн сургалт семинарт, үүнээс 40% нь хэрэглээний болон математикийн програмын сургалтанд хамрагдах хүсэлтэй байгаагаа илэрхийлж, Тех, Matlab, Mathcad, Maple, Java програмуудыг цохон нэрлэсэн байна (4.2).

Дүгнэлт

Санал асуулгад оролцогчид семинарын хичээлийг багш төвтэй, уламжлалт байдлаар удирдан явуулах арга өнөөгийн нөхцөлд давамгайлж байгааг хүлээн зөвшөөрч буй боловч МТ-г сургалтанд нэвтрүүлэхийн ач холбогдолыг бүрэн дэмжиж, хосолсон хэлбэрээр хичээл явуулахыг оновчтой хувилбар гэж үзэж байна. Энэ нь олонхи багш нарын хувьд МТ-г эзэмшсэн байдлын түвшин сул байгаатай холбоотой болох нь харагдаж байна. Тийм ч учраас тэд энэ талын сургалтанд хамрагдах хүсэлтэй байгаагаа

илэрхийлсэн нь МТ- сургалтын давуу хэрэгсэл болохын илэрхийлэл мөн. Гэхдээ насны ялгаа төдийгүй компьютер техник хэрэгсэлийн хангамжийн харилцан адилгүй түвшин, судалгаанд хамрагдсан их сургуулиудын бодлогоос хамааралтай байгааг дурдах ёстой. Тиймээс уг санал асуулгын үр дүнд Монгол улсын их сургуулиудад математик сургалтын технологийг хөгжүүлэхэд анхаарвал зохистой мэт дараах асуудлууд урган гарч байна.

Сургуулиудын хамтын ажиллагааны хүрээнд:

1. Сургалтын технологийн шинэчлэлийн асуудлаар их сургуулиудын дунд уулзалт-семинар байнга зохион байгуулж, харилцан мэдээлэл солилцох
2. Сургуулиуд хамтран сургалтанд математикийн ямар програмыг хэрхэн ашиглах асуудлаар тогтсон систем нэвтрүүлэх
3. Сургалтын технологийн мэргэшсэн эрдэмтэд, технологич багш нараар тухайн програмын талаар хичээл заалгах, зөвлөгөө өгүүлэх арга хэмжээ авч байх

Сургуулиуд:

1. Багш нарынхаа дунд сургалтын технологийн шинэчлэлийн онол арга зүйн асуудлаар сургалт-семинарыг системтэй явуулж бүх багш нараа энэ талаар тодорхой мэдлэгтэй болгох
2. Сургалтанд МХТ-ийг хэрэглэхэд багш нарыг дадлагжуулах
3. Сургалтын технологио шинэчилж бодитой үр дүнд хүрч байгаа багш нарын ажлыг үнэлэх, түгээн дэлгэрүүлэх талаар тусгайлан бодлого боловсруулах
4. Багш бүрийн ажлын төлөвлөгөөнд уг асуудлыг тусгаж, түүний хэрэгжилтэнд дэмжлэг үзүүлэх
5. Суралцагчдын үнэлгээг материаллаг болон сэтгэл зүйн таатай орчинд олон арга хослуулан тасралтгүй явуулж хөгжих боломжийг хэрхэн хангаж байгаад анхаарал хандуулан багш нарыг чиглүүлэх механизмыг боловсруулах
6. Оюутнуудад суралцах хугацаанд нь МХТ-ийг хэрэглэх мэдлэг чадварыг хэрэгцээнд нь тулгуурлан эзэмшүүлэх

Багш нар:

1. Сургалтын технологио багш өөрийгөө хөгжүүлэх, мэргэжил ур чадвараа дээшлүүлэх чухал хөшүүрэг болгон хөгжүүлэх
2. МХТ-ийг хэрэглэх мэдлэг чадвар эзэмших
3. Суралцагчийн үнэлгээг сургалтын салшгүй бүрэлдэхүүн болгож тэднийг хөгжүүлэх, урамших байнгын хөшүүрэг болгон өөрчлөх, хамгийн гол онь үнэлгээнд анализ хийдэг байх.

4. Багш бүр хөтөлбөрөө өмнөх туршлага, алдаа оноон дээрээ түшиглэн өөрийн болон хөндлөнгийн үнэлгээний тусламжтайгаар тасралтгүй хөгжүүлж хэвших
5. Сургалтын технологийг мэдлэг дамжуулах уламжлалт аргаас багш суралцагч хамтран мэдлэг бүтээх чадвар эзэмших арга руу шилжүүлэх

Зарим хэллэг, нэршлийн тайлбарын тухайд

- Сургалтын технологи нь сургах, сурах үйл ажиллагааны тодорхой зорилгоос түүний үр дүн хүртэлх өргөн, тодорхой бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг өөртөө агуулсан тогтолцоот шинжтэй ухагдахуун юм.
- Сургалтын хэрэгсэл: хичээлийн тавилга хэрэгсэл, техник хэрэгсэл, лабораторийн тоног төхөөрөмж
- Сургалтын хэрэглэгдэхүүн: хичээлийн холбогдолтой ном, үзүүлэн, хараа сонсголд тулгуурласан мэдээлэх хэрэглэгдэхүүн
- Компьютерийн математик систем (КМС): хэрэглэгчийн орчин үеийн интерфейс, математикийн бодлогыг тоон болон аналитик аргаар тооцон бодогч, графикийн хүчтэй хэрэгслүүдийг нэгтгэсэн програм хангамж.
- Геометрийн интерактив програм (ГИП): Хавтгайн геометр дээр суурилан ажиллаж, объект ба геометрийн байгуулалтуудыг хийн тэдгээрийг удирдах боломж олгодог програм хангамж.
- Интерактив: Текст, графикууд, хөдөлгөөн, видео, аудио гэх мэт мэдээллийг харуулах замаар хэрэглэгчийн үйлдлүүдэд хариулах тоон компьютерт суурилсан системүүд дээр хийгдсэн бүтээгдэхүүнүүд ба үйлчилгээнүүдийг интерактив мэдээлэл гэнэ
- Мультимедиа: Дээр дурдсан мэдээллийн хэлбэрүүдийн дурын хослолыг хэлнэ.

Ном зүй

- [1] Ц.Батсуурь, 2005-2007. Сургалтын технологийн шинэчлэл, үнэлгээ, стратеги, *ЭША-ийн тайлан*, 60 хуу.
- [2] “МУИС реформ” судалгааны баг, 2008. МУИС-ийн үйл ажиллагаа, тулгамдсан асуудал, *Санал асуулгын үр дүнгээс эмхэтгэл*, 24 хуу.
- [3] Ж.Даваа ба бусад, 2007. Дээд сургуулийн сургалтын технологи, УБ, х. 160
- [4] А.Солонго ба бусад орчуулга, 2002. Нийгмийн статистикийн үндэс, УБ, х. 372
- [5] Ц.Навчаа, 2010. Математикийн сургалтын технологид мэдээллийн технологийг нэвтрүүлэх боломжийн тухайд (семинарын хичээлийн жишээн дээр), Инженерийн дээд боловсролын сургалтын технологийн шинэчлэлийн асуудлууд, УБ, х. 60-67