

Математикийн сургалтын технологид Мэдээллийн технологийг нэвтрүүлэх боломжийн тухайд (семинарын хичээлийн жишээн дээр (видео))

Цэрэндоржийн Навчаа, докторант

МУИС, МКС, Математикийн дидактик, геометрийн тэнхимийн багш,

havarmaa@yahoo.com

Хураангуй

Энэхүү өгүүлэлд сургалтын чанарыг сайжруулах боломжийн тухай өгүүлэхдээ сургалтанд зайлшгүй анхааран авч үзэх асуудлуудыг тусгахыг зорилоо. Тэр дундаас математикийн сургалтын технологийн шинэ чиг хандлагуудыг танилцуулж, түүнийг сургалтанд нэвтрүүлэх боломжуудыг онцгойлон авч үзлээ.

Түлхүүр үгс:

Сургалтын хэрэглэгдэхүүн, Компьютерийн математик систем, Геометрийн интерактив програм, Математикийн сургалтын технологи

Оршил

Сургалтын чанарыг сайжруулахад дараах асуудлуудыг анхааран авч үзэх хэрэгтэй.

А. Өндөр хөгжсөн өрнөдийн орнууд боловсролын салбартаа олон чиглэлээр өөрчлөлт шинэчлэл хийсэн боловч ихэнхи нь хүссэн зорилгодоо хүрч чадаагүйн зэрэгцээ суралцагчийн сурлагын амжилт төдийлэн дээшлээгүй байна. Судлаачид үүнийг “Боловсролын өөрчлөлт, шинэчлэлийг сурлагын амжилтад шууд нөлөөлөх хүчин зүйлд төдийлэн чиглүүлээгүйд оршиж байна” хэмээн тайлбарлажээ.

Суралцагчийн сурах үйл ажиллагаанд ойр хувьсагчид нь *сэтгэл судлалын, сургах аргын, сургалтын* болон ар гэрийн *орчин нөхцөл* юм. Түүнчлэн суралцагчийн *сурах хэрэгцээг* тодруулах, сургалт дахь *суралцагчийн идэвхитэй оролцоог* нэмэгдүүлэх, суралцагч болон багшийн *сурах/сургах үйл ажиллагааг бодитой чанаржуулах* зэрэг нь чухал хувьсагчид байна [3].

Сурлагын амжилтад сөргөөр нөлөөлж буй хүчин зүйл ба субъектүүд

Багшийн үйл ажиллагаа	Сургалтын үйл ажиллагаа
<ul style="list-style-type: none">- Багш нарын зүгээс дарамт учруулж байгаа- Хүүхдийн аливаа асуудлаар санал бодлоо чөлөөтэй илэрхийлэх боломж хязгаарлагдмал байдал- Багш- хүүхдийн хоорондын харилцаа	<ul style="list-style-type: none">- Багшийн заах арга, сургалтын үйл явц нь хүүхдийн онцлог, хэрэгцээ, ялгаатай байдлыг үл харгалздаг байдал- Сургалтын орчин, сургалтын хэрэглэгдэхүүний чанар, хүртээмжгүй байдал

В. Мэдээллийн технологийн шинэчлэл хурдасч, түүний орон зай бүс нутаг, улс үндэсний хил хязгаарт баригдахгүй болсон нь сургалтын технологийн шинэчлэлийг улам бүр глобальчилж байна. Энэ үйл явц нь өрнөдийн орны сургалтын технологийг шууд хуулбарлах эсвэл зөвхөн монгол хүнд тохирсон технологийг хөгжүүлэх туйлшрал хандлагаас зайлсхийн, сургалтын технологийн тэргүүлэх чиг хандлага дэлхийн хийгээд Монголын нөхцөлд ямар байгааг харьцуулан судалж, хөгжүүлэхийг шаардаж байна.

ЮНЕСКО-ийн “21-р зууны боловсрол” комиссын илтгэлд дурдсанаар “21-р зууны суралцагч нь дараах чадваруудыг эзэмших шаардлагатай” гэж үзжээ. Эдгээр нь:

- Бүтээлчээр сэтгэх
- Мэдээллийн технологийг хэрэглэх
- Бусадтай харилцах
- Өндөр чанартай бүтээгдэхүүн (зөвхөн материаллаг бус мэдлэг, шинэ санаа, санаачлага г.м.) бүтээн буй болгох

чадварууд ажээ.

Орчин үед аль ч салбарын ажилтан мэдээлэл хайж олох, үнэлэх, хэрэглэх, боловсруулах чадвар эзэмшээгүй бол бичиг үсэгт тайлагдаагүй хүмүүсийн нэгэн адил бэрхшээл туулж, нийгмийн хөгжилд хувь нэмрээ оруулж, байр сууриа эзэлж чадахгүй болоод байна.

Иймд сургалтын технологийг хөгжүүлэх цаашдын чухал чиг хандлага нь түүнд мэдээлэл харилцааны шинэ технологийг оновчтой, өргөн ашиглах явдал юм. Энэ нь зөвхөн сургалтанд компьютер хэрэглэх тухай асуудал биш, мэдээлэл олох, харилцах, боловсруулах, эл харилцааны үр дүнд шинэ мэдлэгийг бүтээх өргөн хүрээтэй ойлголт юм. [4]

С. Аливаа үйл ажиллагааны удирдлагын нэг үндсэн хэрэгсэл нь хяналт-шинжилгээ, үнэлгээ юм. Сургалтын хяналт-шинжилгээ, үнэлгээ нь сургалтын үйл явц, үр дүнгийн ололт, амжилт, алдаа дутагдлыг

тодруулан сургалтыг зөв зохион байгуулах арга замыг тодорхойлон сонголт хийх, бусдад зөвлөх үйл ажиллагаа учраас сургалтын чанар нь түүний хяналт-шинжилгээ, үнэлгээнээс ихээхэн хамаардаг. [3]

Танилцуулга

ЕБС-иас их дээд сургуульд элсэн орж ирж буй сурагчдын түвшин янз бүр, сурах арга барилаа төдийлөн сайн олоогүй байдаг. Энэ үед мэргэжлийн суурь хичээл болох ШААГ хичээлийг хүртээмжтэй сайн зааж, сурах арга барилыг нь зөв эзэмшүүлснээр цаашид мэргэшүүлэн сургах үндэс суурийг тавьж өгдөг.

Сургалтын хөтөлбөр ёсоор Програм хангамж, Мэдээллийн системийн инженерийн 1-р ангийн 1-р улиралд 48 цагийн лекц, 32 цагийн семинар; Математик Мэдээлэл зүйн багшийн 1-р ангид 1-2-р улиралд 64 цагийн лекц, 64 цагийн семинар орно.

Лекцээр олж авсан их хэмжээний мэдээллээ ойлгож, боловсруулж, бататгах семинарын цаг нь бага оногдож, оюутны бие даан ажиллахад нь туслалцаа дэмжлэг, зөвлөгөө нилээд чухал асуудал болдог.

Бид 2006 оноос ШААГ хичээлд зориулан сургалтын хэрэглэгдэхүүн (СХ)-үүдийг дараах чиглэлээр өөрсдөө бүтээх зорилго тавин ажиллаж ирсэн. [8]

1. Лекцийн хичээлийн хэрэглэгдэхүүн [10]

ШААГ-ийн лекцийн хичээлийг Мультимедиа хэлбэрт оруулах замаар нэгж хугацаанд оюутанд олгох мэдлэгийг нэмэгдүүлэх,

2. Семинарын хичээл болон бие даан суралцахад зориулсан хэрэглэгдэхүүн

КМС-ээр ШААГ-ийн бодлого бодох асуудлыг судалж үзэн семинарын хичээлд ашиглах аргачлалыг багшид болон оюутанд зориулан боловсруулах.

Оюутны бие даан суралцах, мэдлэгээ бататгахад зориулан Мультимедиа болон интерактив програм боловсруулах.

3. Оюутныг үнэлэх ажиллагаанд чиглэсэн хэрэглэгдэхүүн

Явцын болон улирлын шалгалтыг МТ ашиглан боловсронгуй болгож өөрчлөх,

Оюутны мэдлэг чадварыг үнэлэх ямар аргууд байдгийг, үнэлгээг бодитой болгох талыг анхааран судалж, сургалтандаа хэрэгжүүлэх

Өнгөрсөн хугацаанд СХ-үүдээ хэсэгчлэн туршиж үзэн ажиглалт хийн, механик болон дидактик засвар сайжруулалтыг тасралтгүй хийсээр ирсэн. Зарим СХ-ийг өөрсдөө бүтээхээс илүүтэй интернетэд буй бусад орны нээлттэй материал, технологиудыг авч ашиглах боломж байгааг олж харсан.

Ингэхдээ тэдгээрийг сургалтанд хэрхэн нэвтрүүлэх арга туршлагыг судалж, харьцуулалт хийн боломжтойг нь авч өөрсдийн нөхцөлд тохируулан өөрчилж хэрэглэх юм.

А. Семинарын хичээлийг явуулахад баримтлах зарчим:

- Оюутныг чөлөөтэй байлгах
- Хичээлийн эхлэлийг хөнгөн байлгах
- Оюутнаар өөрөөр нь бүтээлчээр мэдлэг бүтээлгэх (үйл ажиллагаанд оруулах)

Оюутныг чөлөөтэй байлгах. Ажиглалтаар оюутан өөрийн санаагаа илэрхийлж чаддаггүй (биеэ барих, эмээх, өөртөө итгэлгүй, ярьж сураагүй)-гээс багш түүний юуг мэдэж, юуг мэдэхгүй байгааг тогтооход бэрхшээлтэй байдаг. Энэ нь сурах, сургах үйл ажиллагаанд субъектив нөлөөг бий болгоно. Оюутныг нээж өгөх зорилгоор ойлгохгүй, чадахгүй байгаа зүйлээ багшдаа илэрхийлж хэлэх, багшаасаа болон өөр хэн нэгнээс чөлөөтэй асуух боломжтой байх. Багш оюутанд өөрийн хэвшмэл үзэл санаа, үзэмжээр хандах бус тэднийг сонсож, чөлөөтэй яриулж сургах хэрэгтэй.

Хичээлийн эхлэлийг хөнгөн байлгах. Хичээлийн эхнээс сурах арга барилаа олж төлөвшүүлэх, хичээлээс халшрааж зугатаалгахгүй, хөнгөн энгийн эхлүүлж, аажмаар чангаруулах.

Оюутныг идэвхтэй үйл ажиллагаанд оруулах. Багш ерөнхийд нь семинарын хичээлээ удирдан чиглүүлж, оюутнуудаа зална. Оюутан бүрт даалгавар (ялгаатай) оноож өгсөн байна. Түүнийг лекц, сурах бичиг, гарын авлагаа ашиглан даалгавраа гүйцэтгэх зорилгоор семинарын хичээлийг өнгөрүүлнэ. Оногдсон даалгавраа гүйтгэсэн оюутан бусдадаа түүнийгээ тайлбарлах, зөв болон алдааг шүүн хэлэлцэх. Багш бус хэн нэгэн оюутан ярьж хичээлийн өгөөжийг нэмэгдүүлэх асуудлаа өөрсдийн эрэл хайгуулаар шийдвэрлэх арга барилд сургах нь семинарын хичээлийн гол зорилгын нэг болно.

В. “Компьютерийн сургалтын материал” ба МХТ-ууд орчин үеийн амьдралын чухал хэсэг болох сурах, сургах техникүүдийг сайжруулахад өргөнөөр хэрэглэгдэж байна.

Компьютер ашигладаг математикийн сургалтын үндсэн хэлбэрүүд байдаг:

- Сурах, сургах системүүдийн вэб

Олон их сургуулиуд математикийн салбарт МХТ ашиглан виртуаль боловсрол ба зайн сургалтын системүүдийг шинээр байгуулсан нь оюутнуудад олон шинэ боломжуудыг өгөхөд тусалж байна.

- Математикийн програмын багцууд

Олон тооны математикийн програмын багцууд маш хүчирхэг олон үйлдэлтэй болж хөгжсөөр байна. Жишээлбэл,

- Тоон болон тэмдэглэгээг хурдацтай тооцоонууд
- Мэдээллийг цуглуулах, задлан шинжлэх, судалгаа хийх, төсөөлөх
- Загварчлах, дууриах, анхны загвар
- 2D ба 3D хөдөлгөөн ба графикууд, танилцуулга \
- Програмын хөгжил

Компьютерийн математик систем (КМС): хэрэглэгчийн орчин үеийн интерфэйс, математикийн бодлогыг тоон болон аналитик аргаар тооцон бодох, 2 болон 3 хэмжээст график байгуулах, програмчлалын чадваруудтай байх математикийн бүрэн интерактив програмын төрлийн нэг юм.

Геометрийн интерактив програм (ГИП): хавтгайн геометр дээр суурилан ажиллаж, дүрс ба байгуулалтуудыг хийн тэдгээрийг удирдах боломж олгодог програм хангамж.

КМС, ГИП-ууд нь дунд сургуулийн математикаас эхлээд коллеж, их сургуулийн түвшинд математикийг сурах, сургахад зориулагдсан боловсролын, хөдөлгөөнт интерактив математикийн програм юм. КМС (тухайлбал, Matlab, Maple, Mathcad, Mathematica гэх мэт) ба ГИП (тухайлбал, Geometer's Sketchpad, GeoGebra, Cabri Geometry гэх мэт) математикийн сургалтын хүчтэй мэдээллийн технологиуд юм. Математикийн уламжлалт сургалтад ололт, туршилт ба хийсвэр сэтгэлгээг хөгжүүлэхэд эдгээр программын багцууд дэмжлэг болж чадсаныг олон тооны судалгааны үр дүнгүүд харуулдаг. Оюутнууд нэг зэрэг компьютерийн алгебрын систем ба интерактив геометрийн систем ашиглаж чадахаас гадна тэдний танин мэдэхүйн чадваруудыг мэдэгдэхүйц нэмэгдүүлж чадна. Хэдий тийм боловч зөвхөн технологийн дэмжлэгээр сургалтад технологийг амжилттай нэгдүүлэхэд (integration) бэрхшээлтэй гэж багш нарын олонхи үзэж байгаа нь судалгаануудаас харагдсан (Ruthven & Hennessy 2004). Оюутнууд объектыг техник мэт удирдан өөрчлөлт хийж чадах ба ингэснээр тэд тухайн объектод нөлөөлөхөд ямар хамааралтай байгааг судлах болно. Ийм замаар оюутнууд математик хамаарлуудыг динамикаар ажиглаж судласнаар асуудлуудыг шийдэх боломжтой болдог. [2]

Канадын Олон Улсын Хөгжлийн Судалгааны Төвөөс олон оронд хэрэгжүүлсэн “МХХТ-ийг ашиглан тухайн улсын иргэдийг чадавхижуулах хөгжлийн судалгаа” төслийг хэрэгжүүлэхэд ажиглагдсан нэг чухал зүйл бол “Өнөөгийн суралцагчид багш нарыгаа орчин үеийн техник технологи ашиглаж чаддаг болохыг хүлээсэн хүлээлт байна”. Эндээс харахад багш бид нар МТ-ийг сургалтандаа зайлшгүй нэвтрүүлэх шаардлага үүсэн гарч байна.

С. Үнэлгээнд тавигдах нэн чухал шаардлага нь түүний бодит чанар байдаг. Тэгвэл үнэлгээний үнэн бодит байдал нь материаллаг болон сэтгэл зүйн таатай орчинд олон арга хослуулан тасралтгүй явуулж хөгжих боломжийг хэрхэн хангаж байгаагаас шууд шалтгаална. Үнэлгээ хийх орчин нь нэг талаас анги танхим, сургалтын хэрэглэгдэхүүн зэрэг материаллаг нөхцөл, нөгөө талаас суралцагчийн болон үнэлгээ хийж буй хүн, хамт олны сэтгэл зүйн тааламжтай байдал юм. Олон арга хосолсон гэдэг нь ярилцлага, тест, даалгавар, суралцагчийн оролцооны байдал зэргээс нөхцөл байдалд тохируулан сонгож хэрэглэх явдал юм. Тасралтгүй байна гэдгийг нэг талаас агуулгын хувьд, цаг хугацааны хувьд, нөгөө талаас үнэлэх хэмжүүрийн хувьд ойлгох нь зүйтэй. Харин хөгжих боломжтой гэдэг нь үнэлгээний үр дүнд суралцагч алдаагаа ойлгодог, арга замаа сонгож чаддаг, урамшдаг, улмаар өөрийгөө зөв үнэлэх чадвартай болоход оршино.

Семинарын хичээлийн эхнээс оюутан өгсөн даалгавар, явцын шалгалтаа хэрхэн гүйцэтгэсэн тухай мэдээллийг нарийн дэлгэрэнгүйгээр MS Excel дээр нээлттэй байлгаснаар оюутан өөрийгөө үнэлэх баримжаатай болно. Өөрийн үнэлгээ нь багшийн үнэлгээтэй давхцаж байвал сэтгэл ханамж сайн байх тул өөрийн үнэлгээг нь анхнаас нь сайн мэдээлж байхын тул семинарын хичээл тутмыг оюутан идэвхтэйгээр өнгөрүүлж, хийсэн ажлаа үнэлүүлж байхаар семинарын хичээлийг зохион байгуулна.

Боловсролын салбарт “хэмжилтийн багаж” хэмээх ойлголтыг шалгалт хэмээн төсөөлдөг. Хэмжилтийн нарийвчлал хамгийн өндөртэй шалгалтын хэлбэр нь тест юм. Үнэлгээг боловсронгуй болгох шилдэг арга бол “тестийн аргыг үгүйсгэх бус” харин түүнийг боловсруулах аргачлалыг сайжруулах явдал юм. Чанарын тодорхой стандарт хангаагүй үнэлгээ нь үнэлгээ биш юм. Судалгааны арга зүйн дагуу хийгдсэн үнэлгээ нь системтэй, ач холбогдолтой, үнэн бодитой болдог. Олон янзын Quiz Maker-ууд (Flash, Powerpoint, интернетийн онлайн, CAS) байдаг боловч тэдгээрээр тестийн шалгалт авахад дараах бэрхшээлүүд гардаг.

- математикийн томъёо, бичиглэл хийх
- тестийн олон хэлбэр (нөхөх, сонгох, бөглөх, харгалзуулах г.м.)-ээр хийх
- тестийн гүйцэтгэлийн мэдээллийг оюутан бүрээр даалгавар бүрээр авах
- шалгалтын үр дүнд анализ хийн, статистик боловсруулалт хийх
- өндөр төлбөртэй

Дээрх бэрхшээлүүдийг шийдэж болох хамгийн тохиромжтой програмаар Excel програмыг сонгосон.

Дүгнэлт

Багш: сургах үйл ажиллагаандаа өөрчлөлт хийхдээ дараах зүйлсийг тусгах хэрэгтэй.

- Сурах үйл ажиллагаанд ойр хувьсагчид
- Сургалтын технологийг багш өөрийгөө тасралтгүй хөгжүүлэх, мэргэжил ур чадвараа дээшлүүлэх чухал хөшүүрэг болгон хөгжүүлэх
- Багш МТ-ийн чадвараа хөгжүүлж, СХ бэлтгэх, Математикийн багцуудыг чөлөөтэй ашиглаж сурах
- Сургалтандаа хяналт-шинжилгээ хийх засан сайжруулах
- Үнэлгээ хийх, хамгийн гол нь үнэлгээнд анализ хийх

Сургууль:

- Мэдээллийн технологийн суурь хичээлийн агуулгад LaTeX, CAS, IGS-уудыг оруулах.
- Багш нарын МТ-ийн чадварыг сайжруулах, CAS, IGS сургалт, сургалтанд хэрэглэх арга зүйн сургалтыг явуулах

Багш нар СХ сургалтанд ашиглахдаа дараах шаардлагыг хангах хэрэгтэй.

- сургалтын ямар үе шатанд хэрэглэх нь тодорхой, оновчтой
- суралцагч болон багшийн сурах/сургах үйл ажиллагааг бодитой дэмжлэг болох, идэвхжүүлэх нөлөөтэй байх
- дэлгэцийн зохиомж болон өнгөний зохицол, заах арга зүйн шаардлагуудыг хангах

Ашигласан материал

- [1] De Ting Wu “CAS and teaching of calculus” Department of Mathematics, Morehouse College, Atlanta, GA, USA
 - [2] Ljubica Dikovic, Business Technical College, Uzice, Serbia “Implementing Dynamic Mathematics Resources with GeoGebra at the College Level”, iJET – Volume 4, Issue 3, September 2009,
 - [3] Д.Эрдэнэчимэг ба бус. “Бага боловсролын сурлагын амжилтын үнэлгээ – 2005”, БСШУЯ
 - [4] Ц.Батсуурь “Сургалтын технологийн шинэчлэл, үнэлгээ, стратеги”, 2007 он
- Шинэ нийгэмд хандсан багш боловсролын шинэчлэл, тулгамдсан асуудлууд, ТГИС-МУИС-МУБИС хамтарсан олон улсын эрдэм шинжилгээний бага хурал, 2008 он,
- [5] Д.Цэдэвсүрэн, Ч.Пүрэвдорж “Боловсролын салбарт МХТ-ийг нэвтрүүлэх явцад хийсэн ажиглалт” 65-68, 135-137 тал
 - [6] М.Дэнсмаа, Ц.Навчаа “Сургалтын хэрэглэгдэхүүн бэлтгэхэд МТ-ийг хэрэглэх нь, Шугаман алгебр ба аналитик геометрийн хичээлийн жишээн дээр” 68-71, 138-141 тал
- “Математикийн багшийн заах ур чадварыг хөгжүүлэх асуудалд”, их, дээд, дунд сургуулийн багш нарын семинар, 2008 он
- [7] Ц.Навчаа, “Сургалтын хэрэглэгдэхүүн бэлтгэхэд МТ-ийг хэрэглэх нь” 56-63 тал
 - [8] Т.Намнан, Б.Должинсүрэн “Онолын механик 1 хичээлийн семинарыг Е хэлбэрт оруулах”, 56-63 тал
 - [9] Navchaa Ts. “Lecture tool for university “Linear Algebra” course”, Art & Technology Tohoku, 2010, Non-interactive work realm
 - [10] Ж.Даваа, Г.Сарантуяа “Дээд сургуулийн сургалтын технологи”, УБ, 2007
 - [11] Ч.Ганзориг, “ОСВ буюу боловсролын нээлттэй сургалт, түүний үүсэл, хөгжил, боломж ба давуу тал”, МУИС, “Боловсролын нээлттэй сургалт” сэдэвт семинар, 2010 он

Цэрэндоржийн Навчаа

1996 онд МУИС-ийн Онолын математикийн ангийг математикч, математикийн багш мэргэжлээр төгссөн. 1999 онд МУИС-ийн математикийн ухааны магистр зэргийг “Дээд математикийн хичээлийн тест боловсруулалт” сэдвээр проф. доктор М.Дэнсмаагаар удирдуулан хамгаалсан.

2005 оноос МУИС-ийн докторантурт проф. доктор М.Дэнсмаагаар удирдуулан “МХТ-ийг Математикийн сургалтын технологид нэвтрүүлэх” судалгааны чиглэлээр суралцаж байна.