



CHALLENGES AND CREATION OF THE PROMOTION OF CHILD-CENTERED LEARNING TOWARDS THE NEWER SOCIETY

Inception Meeting for the Promotion of International Academic Exchange Activities

- The Utilization and Development
of Education TV Programme
WORKSHOP
- The Trends and Prospects of Teacher
Education
SYMPOSIUM

Organized by:
Mongolian State University of Education
Tokyo Gakugei University
National University of Mongolia
Mongolia - Japan Center

2-3 May, 2008
Mongolia - Japan Center
Ulaanbaatar, MONGOLIA

Collaborative partners:



Mongolia - Japan Center



三菱東京UFJ銀行



United Nations Educational,
Scientific and Cultural Organization

Сургалтын хэрэглэгдэхүүн бэлтгэхэд Мэдээллийн Технологийг хэрэглэх нь (Шугаман алгебр ба аналитик геометр хичээлийн жишээн дээр)

М.Дэнсмаа, Ц.Навчаа
МУИС, МКС, Математикийн дадиктик, Геометрийн тэнхим

Мэдээллийн Технологи (МТ)-ийг хэрэглэж буй өнөөгийн байдал

МУИС-ийн МКС, МТС, ЭЗС зэрэг сургуулиуд зарим хичээлийг электрон файл хэлбэртэйгээр сервер компьютер, интернетэд байршуулсан байгаа. ФЭС “Физикийн загвар лаборатори” (2004) [4], “Интерактив физик” (2004-2006) төсөл [6] хэрэгжүүлсэн. Багш нар компьютер, проектор ашиглалт хангалтгүй, техник технологийнхоо чадварыг төдийлөн гаргаж ашигладаггүй текстэн файл үзүүлэх төдийгөөр хязгаарлагдаж байна.

“е-Их сургууль” болох зорилготой ШУТИС-ийн хувьд нээлттэй хичээлийн баазад одоогийн байдлаар 942 е-файл байгаа; магистрын түвшний зайны сургалт зохион байгуулах; е-Тестийн програмын “е-Тест v 1.0” хувилбарыг боловсруулж, зарим хичээлийн явцын болон улирлын шалгалт авах; интерактив, мультимедиа технологи ашиглан зарим хичээлийг е-сургалтанд бэлтгэх зэрэг төслүүд хэрэгжиж байна [7].

МХТ-ийн хурдацтай хөгжлийн энэхүү цаг үед Боловсролын салбарт компьютерт суурилсан сургалтын хөтөлбөрийг нэвтрүүлэх, хөгжүүлэх, суралцагчийн бие даан суралцах боломжийг бий болгох, чадварыг нэмэгдүүлэх *хэрэгцээ шаардлага* тулгамдсан асуудлын нэг болж байна.

Зорилго

Бид энэхүү асуудлыг “Шугаман алгебр, аналитик геометр”-ийн хичээлийн хүрээнд дараах чиглэл бүхий сургалтын хэрэглэгдэхүүн (СХ)-үүдийг өөрсдөө бүтээж шийдвэрлэх зорилго тавьсан.

1. Лекцийн хичээлийн хэрэглэгдэхүүн
2. Семинарын хичээл болон бие даан суралцахад зориулсан хэрэглэгдэхүүн
3. Сургалтын ямар нэгэн үйл ажиллагааг хөнгөвчлөхөд Математик систем (МС)-ийг хэрэглэх

Зорилт

- МТ хэмээх “багаж хэрэгсэл”-ийн гүйцэтгэх үүрэг чадварыг таньж мэдэн эзэмшсэний дүнд ямар багажаар, ямар СХ-ийг, ямар аргачлалаар хийж боловсруулахаа сонгох
- Иймд эхний ээлжинд орчин үеийн програм хангамжуудыг судлах, үүнд: Flash, Maple, MathCad Дээрх програмууд болон өөр бусад програмуудыг ц-хичээл бүтээхэд, сургалтын аливаа үйл ажиллагаанд хэрхэн ашиглаж буй байдалтай танилцах, үүнд: Interactive Educational Software for e-Learning Math, e-learning authoring tool KnowledgePresenter, TeachingMATE, LectureMAKER, гэх мэт.
- Манай улсад нэвтрээд байгаа гадаад, дотоодын мультимедиа ц-хичээл, бичлэгүүд, вэб хуудастай танилцах, үүнд: Free Online Course Materials, The Undergraduate Math Program, Монгол Турк сургуульд хэрэглэгдэж буй ц-хичээлүүд, ИРЭМ төслөөр хэрэгжсэн ц-хичээлүүд гэх мэт.

Агуулга

Ийнхүү судалж, танилцсаны үндсэн дээр дараах СХ-үүдийг бүтээж зорилгоо хэрэгжүүлэх оролдлого хийснээ та бүхэнд толилуулж байна.

1. ШААГ хичээлийн “Матриц, тодорхойлогч” эхний бүлэг сэдвээр лекцийн хичээлд зориулсан 8 дэд хэсгээс бүрдэх *цахим хичээл*.
2. Семинарын хичээл дээр болон бие даан бодлого бодох, онолын мэдлэгээ бататгахад зориулсан “Хавтгай дахь шулуун”-ы *интерактив програм*
3. Багш оюутанд мэдлэг чадварыг эзэмшүүлэх ба үнэлэх үйл ажиллагаагаа сайжруулах, даалгавар боловсруулахад МС-ийг хэрэглэх *аргачлалууд*

1. Цахим-хичээл

Ямар ч хэрэглээний програмд түүнтэй хэрхэн ажиллах зааварчилгаа, чиглэл, тусламж үзүүлэх (Demo, Help, Guide, Sample, Resource center) хэрэглэгдэхүүн байдаг. Энэ нь өнөөгийн нийгэмд хүчээ авч буй нэгэн төрлийн цахим хичээл (бие даан суралцах) бөгөөд нэрсийн хэлхээ, холбоос, хайлтыг төвөггүй хийдэг, зураг дүрслэл, интерфэйсийн сонгодог шийдлүүд байдаг. Энэхүү санаан дээр тулгуурлан Macromedia Flash програмаар цахим хичээлээ бүтээсэн. Үндсэн 2 зорилгоор ц-хичээлийг бүтээсэн (Хүснэгт №1). Үүнд:

- Багш зааж буй хичээл (presation)-ээ илүү ойлгомжтой, амьд, сонирхолтой болгох, хичээлийг самбар дээр заах ажлаа хөнгөвчлөх, агуулгын дэс дарааллыг баримтлах, орхигдуулахгүй байх,

- Оюутанд лекцийн хичээлээ давтах, өөрийн хурдаар дахин үзэх боломжийг олгох. Энэ нь тухайн хичээлийн ном сурах бичгийн асуудлыг оновчтой шийдэх нэгэн арга

2. Интерактив програм [9]

HTML хуудас, видео хийдэг Flash програм нь дуут, хөдөлгөөнт, дүрст мэдээллийг үзүүлэх, боловсруулах боломжийг олгодог. Сүүлийн үед Flash програмыг хүүхэлдэйн кино, компьютер тоглоом, ц-хичээл бүтээхэд өргөнөөр ашиглаж байна.

Мэдлэг ба төсөөллийг харилцан хөрвүүлэх СХ боловсруулах *зорилгоор* бид энэхүү AG-1 програмыг Macromedia Flash програмын ActionScript дээр код бичин зохиосон ба

1. матриц, түүний ранг
2. шугаман тэгшитгэлийн систем
3. хавтгай дахь шулуун, түүний харилцан байршлын график

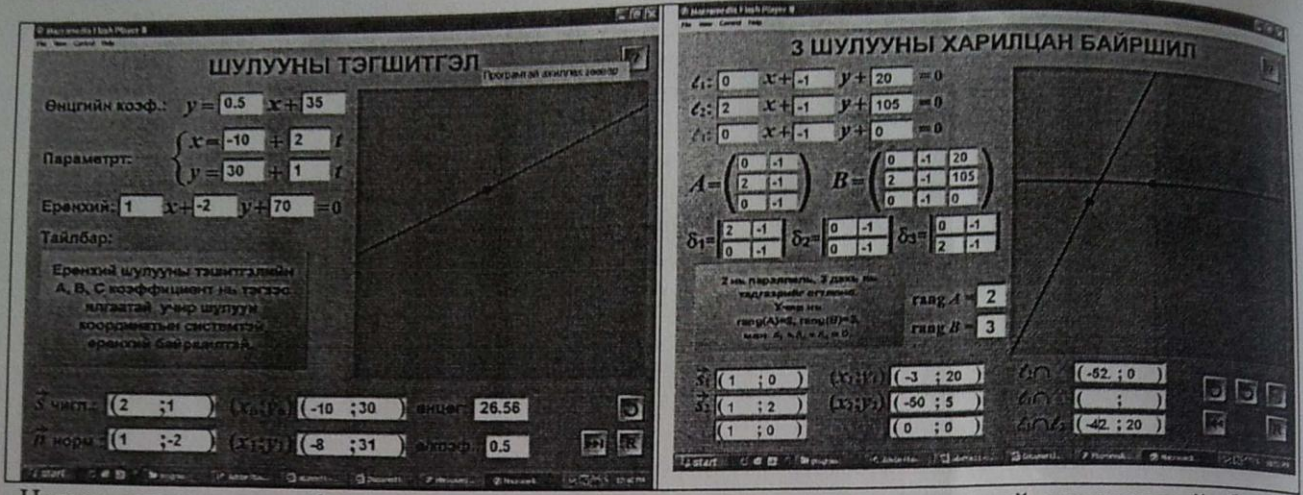
гурван бүлэг сэдэв хоорондын хамаарлыг дүрслэн харуулж чадахуйцаар бүтээсэн. Оюутан AG-1 програмтай ажиллахад онолын мэдлэгээ бататгаж, аливаа бодлогыг хялбараар бодох, түүнчлэн бодлогоос урган гарах бусад параметруудийн өөрчлөлтүүдийг судлах өргөн боломжийг нээж өгч, бодох аргачлалаа мэдэж байвч механик тооцооллын алдаанаас үүдэн дараа, дараагийн алхмуудад алдаа үүсгэхгүй байх боломжтой (Хүснэгт №2).

Хүснэгт №1

Ажиллах зарчмын хувьд Вэб хуудастай төстэй.

- (1) Дэд хэсгүүд рүү хулганыг дарж орно. Зурагт Эхлэл дэд хэсэгт хандсан байна.
- (2) Тодорхойлолт, теорем, лемм, мөрдлөгөө, чанар тус бүр дээр дарж томъёоллыг харна.
- (3) Тэдгээрийн баталгаа (), хөдөлгөөнт томъёолол (), жишээ () товчлууртай.
- (4) Урт хэмжээний, төвөгтэй теоремын баталгаа, жишээ бодлогын бодолт, тайлбар, томъёоллыг богино хэм-жээний кино гарч буй зай. Зурагт Леммийн баталгаа бүхий кино явагдаж байна.
- (5) Киног тоглуулах, зогсоох, урагш хойш гүйлгэх товчлуур бүхий удирдлага.

Хүснэгт №2



Цагаан дэвсгэр дээр буй аль ч угтанд гараас өгөгдөл оруулахад түүнтэй хамааралтай бусад параметрууд, тайлбар, шулууны график өөрчлөгдөнө. Шулуунуудыг хулганаар зөөж, эргүүлж болно.

3. Математик системийг сургалтанд хэрэглэх

Багш оюутанд мэдлэг, чадварыг бодитой эзэмшүүлэх ба үнэлэхийн тулд оюутан бүрт ялгаатай өгөгдөл бүхий бодлого, даалгавар, бие даалтын ажил өгөх шаардлага гардаг. Ийнхүү олон тооны ялгаатай бодолтыг шалгахад багшийн зүгээс их хүчин чармайлт шаардаж, цаг хугацаа их алддаг. Мөн бодлогын өгөгдлийг дурын утгатайгаар тэр бүр өгөхөд тохиромжгүй байдаг. Учир нь бодлогын явцын болон, эцсийн шийдүүд “эвтэйхэн” (бүхэл, хялбар бутархай, радикалтай) байхаар анхны өгөгдлүүдийг оновчтой сонгоход механик ажиллагаа ихтэй мөн л цаг их шаардана [10], [11].

Компьютерийн математик систем (хэрэглэгчийн орчин үеийн интерфейс, математикийн бодлогыг тоон болон аналитик аргаар тооцон бодогч, графикийн хүчтэй хэрэгслүүдийг нэгтгэсэн систем юм [5])-ийг ашиглан дээрх бэрхшээлүүдийг хөнгөвчилж болно. Үүнд:

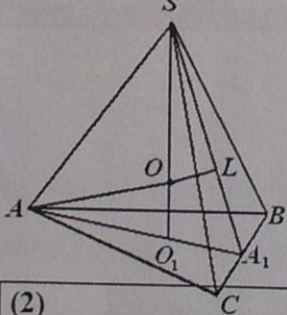
- Багшийн зүгээс тооцооллын алдаа гаргах эрсдлийг үгүй болгох
- Даалгаврын олон тооны хувилбарыг бэлтгэх
- “Эвтэйхэн” өгөгдлийг тооцох өргөн боломж

МС-ээр график, дүрс, гадаргууг биетээр нь, аль ч талаас нь эргүүлж тойруулж харуулах, параметрийн утгын өөрчлөлт бүр дэх хувирлыг хөдөлгөөнт хэлбэрээр дүрслэх боломжтой. Энэ боломжоороо Maple програм илүү. MathCad програм дээр математикийн томъёог аналитик хэлбэрээр оруулахад зориулсан товчлууртай тул бодлого бодоход ашиглахад хялбар байдаг. Эхний жишээнд гурвалжны 3 орой цэгийн координат өгөхөд талуудын урт, ортотөв, хүндийн төв, багтсан багтаасан тойргийн төвүүдийн координат бүхэл байх тохиолдол.

Дараагийн жишээнд (1) өгөгдлийг өгөхөд явцын (2) болон олох ёстой эцсийн (3) хэмжигдэхүүнүүд шууд бодогдсон байна. Ийм аргачлалаар оюутан нэг бүрт бодлогын өгөгдлийг ялгаатай өгч бодолтын явцын (2) болон эцсийн (3) үр дүнг шалгана. Мөн (1) “эвтэйхэн” өгөгдөл ө.х. язгууртай, бутархай хэлбэртэй гараас өгч бодолтыг гүйцэтгэсэн байна.

```
> with(geometry): ABC гурвалжны оройн цэгүүд өгөгдсөн.
triangle(ABC, [point(A,116,0), point(B,-28,-144), point(C,-52,24)]),
AB, distance(A,B), AC, distance(A,C), BC, distance(B,C),
circumcircle(E1c, ABC, 'centername' = O), O, coordinates(O), Багтаасан тойргийн төв
centroid(M,ABC), coordinates(M), Хүндийн төв
orthocenter(H, ABC), coordinates(H), Ортотөв
incircle(I1c,ABC, 'centername' = J), J, coordinates(J); Багтсан тойргийн төв
ABC, AB, √41472, AC, √28800, BC, √28800, E1c, O, [23, -51], M, [12, -40], H, [-10, -18], I1c, J, [8, -36]
```

Суурийн тал ба хэжүү ирмэг харгалзан a, b байх зөв гурвалжин пирамидын өндөр ба багтаасан бөмбөрцгийн радиусыг олъё.



(1) $a := \sqrt{3}$ $b := \frac{3}{2}$

(2) $AA1 := \frac{\sqrt{3} \cdot a}{2}$ $AA1 \rightarrow \frac{3}{2} = 1.5$
 $AO1 := \frac{2}{3} \cdot AA1$ $AO1 \rightarrow 1 = 1$
 $Sabc := \frac{a}{2} \cdot AA1$ $Sabc \rightarrow \frac{3}{4} \cdot \sqrt{3}$

(3) өндөр $SO1 := \sqrt{b^2 - AO1^2}$ $SO1 \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \sqrt{3} = 1.118$

(2) радиус $OA := \frac{AO1^2 + SO1^2}{2 \cdot SO1}$ $OA \rightarrow \frac{9}{20} \cdot \sqrt{3} = 1.006$

$V := \frac{1}{3} \cdot Sabc \cdot SO1$ $V \rightarrow V = 1$ $Vsbco := \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot V$ $Vsbco \rightarrow \frac{2}{9} \cdot V$
 $Sbcs := \sqrt{b^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} \cdot \frac{a}{2}$ $Sbcs \rightarrow \frac{1}{4} \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{3}$ $OL := \frac{3 \cdot Vsbco}{Sbcs}$ $OL \rightarrow \frac{4}{27} \cdot V \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{3}$

(3) $OL1 := \frac{\sqrt{3} \cdot a}{9} \cdot \sqrt{b^2 - \left(\frac{\sqrt{3} \cdot a}{3}\right)^2}$
 $OL1 := \frac{\sqrt{b^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}}{\sqrt{b^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}}$ $OL1 \rightarrow \frac{1}{18} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{6}$

Дүгнэлт

МКС-ийн ПХ-16, МСИ ангиудын семинарын хичээл, давтан сургалтын хичээл дээр “Матриц, тодорхойлогч” ц-хичээлээ үзүүлсэн. Хичээлийг зааж байх явцад ажиглагдсан алдаа дутагдлыг засах, нэмэлт зүйлүүд, тухайлбал жишээ бодлого оруулах, кино явагдах үед зогсоц хийх шаардлагатай байсан зэрэг өөрчлөлтийг хийх үйл ажиллагааг ц-хичээлдээ тасралтгүй хийж сайжруулсаар байгаа. Ц-хичээл орж байхад оюутнуудын анхаарал сайн төвлөрч, сонирхол дээшилж, хичээл оролцох идэвх нэмэгдэж байсан нь ажиглагдсан. ММЗБ-16 ангийн оюутнуудад АG-1 програмыг туршилтын журмаар тараан өгч өгсөн. Оюутнуудын сэтгэгдлийг багцлан бичвэл:

- Компьютерийн анхан шатны мэдлэгтэй хэнд ч ойлгомжтой, ажиллахад хялбар.
- Тайлбар тусламж бага, утгын нарийвчлал толгой эргүүлж байсан.
- Програмтай ажиллаад шулууны тэгшитгэл, харилцан байршлын тухай онолын мэдлэг болон бодлого бодох ажиллагаа сайжирсан.

Дээр дурдсан СХ-үүдийг дангаар нь болон хослуулан хэрэглэж болно.

Ач холбогдол:

- Оюутны сонирхлыг татаж, бие даан суралцахад нь дэмжлэг болж, суралцах идэвхийг өрнүүлэх
- Хичээлээ судлах, бататгах цаг хугацааг хэмнэх, их мэдээллийг агуулсан
- Багш оюутан нэг бүрт хүрч ажиллах, үнэлгээ өгөх
- Математикийн болон бусад хичээлийн СХ боловсруулахад бодитой загвар жишээ болно.
- СХ-үүд дээр өөрчлөлт, нэмэлт оруулах, сайжруулах боломжтой.

Ашигласан материал

- [1] М.Дэнсмаа “Шугаман алгебр ба аналитик геометрийн элементүүд”, 2005 он
- [2] Ц.Далайжамц, У.Доёд “Шугаман алгебрын элемент ба аналитик геометр”, УБ, 1999 он
- [3] Flash MX 6, Flash MX 8, Maple 9.5, MathCad 2000, Latex, Photoshop 7.0, Coreldraw 12
- [4] Material of the Conference “Future of Open and Distance Learning in Mongolia3, November 2005, UB, Mongolia
- [5] Т.Бавуудорж “Компьютерийн математик системийг математик сургалтанд хэрэглэх нь”, ШУТИС-ийн 35 жилийн ойд зориулсан ЭШХ-ын илтгэл, 2005 он
- [6] Монгол Улсын Их Сургууль, 2006-2007 оны хичээлийн жилийн тайлан
- [7] Монгол Улсын ШУТИС, 2005-2006 оны хичээлийн жилийн тайлан
- [8] МКС, ММЗБ-4 Н.Бат-Эрдэнэ, Г.Мөнхбат, Д.Энхболд “Цахим хичээл: Квадрат функц тэгшитгэл, тэнцэтгэл биш хичээлийн жишээн дээр” Бакалаврын дипломын ажил, 2007 он
- [9] Т.Баасандорж “Хавтгай дахь шулууны интерактив програм (АG-1)”, МКС-ийн ОЭШХ, илтгэл
- [10] Л.Өвгөн “Хавтгай ба огторгуйн аналитик геометрээр өгсөн гэрээр хийх даалгавар” гар бичмэл
- [11] Ц.Навчаа “Дээд математикийн хичээлийн тест боловсруулалт”, Магистрын дипломын ажил, 1999 он