

Оюутны Бие Даалтын Ажлын Зохион Байгуулалт, Үр Дүнг Дээшлүүлэх нь

Д.Наранчимэг,* Б.Одонтуяа, О.Сүх, Г.Мөнхсайхан

Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль, Хэрэглээний Шинжлэх Ухааны Сургууль, Физикийн тэнхим

ШУТИС-ийн инженерийн мэргэжлээр суралцагч оюутнуудын физикийн хичээлийн үр өгөөжийг дээшлүүлэх, оюутнуудын сурах үйл ажиллагааг идэвхжүүлэх зорилгоор бие даалтын хичээлийн үр дүнг дээшлүүлэх чиглэлийн судалгааг хийсэн болно. Энэхүү ажилд сургалтын ажлын чухал хэсгийн нэг болох бие даалтыг цахим хэлбэрт шилжүүлсэнтэй холбоотойгоор гарч буй эерэг өөрчлөлтүүдийг тусгасан болно.

I. ОРШИЛ

Оюутны бие даалтын ажил нь сургалтын стандарт, хөтөлбөрт тодорхой харьцаагаар тусгагддаг бөгөөд оюутны сонирхол, чадавхи зэргийг багтаасан үйл ажиллагаа юм. Оюутан бие даалтын ажлыг танхимын болон танхимын бус цагаар багшийн шууд бус удирдлага дор бие дааж, бүтээлчээр явуулдаг.

ШУТИС-ийн хичээлийн хөтөлбөрт 3 кредиттэй хичээлийн долоо хоногт хичээллэх лекц, семинар, лаборатори болон бие даалтын цагийн харьцааг 2:1:1:5 гэж тодорхойлсон байдаг[1]. Эндээс үзвэл оюутан долоо хоногт 5 цаг бие даалтын ажил хийх шаардлагатай бөгөөд үүнээс танхимд 2 цагийг, танхимын бусаар 3цагийг зарцуулдаг байна. Бидний хувьд идэвхтэй цөөн хэсэгт чиглэсэн урамшуулал бага байдаг нь тэдний суралцах идэвхийг өрнүүлж чаддаггүй [2]

Бодит байдал дээр оюутан танхимд хичээллэх бие даалтын хичээлд маш хойрго ханддагаас үзвэл үлдсэн танхимын бус 3 цагийг ашигладаггүй нь тодорхой юм. Энэ нь нэг талаас оюутны хичээлд хандах хандлага сул байгаатай, нөгөө талаас багшийн зүгээс бие даалтын хичээлийн зохион байгуулалтыг оновчтой хийдэггүй, энэ цагийг оюутанд үр өгөөж олгох талаас ашигладаггүй байдалтай холбоотой. Үүний сацуу оюутанд өгөх бие даалтын ажлын цар хүрээ, хэмжээ болон агуулгыг сайн тооцдоггүйгээс улбаалан оюутан тухайн ажлыг цаг тухайд нь чанартай гүйцэтгэх боломжгүй болдог. Энэ тохиолдолд оюутан бие даалтын цаг дээр ирдэггүй, бие даалтын даалгаврыг цаг тухайд нь тооцуулдаггүй байдал нь тэдний сурлагын үнэлгээнд сөргөөр нөлөөлнө.

Оюутны бие даалтын даалгавар нь бие даан гүйцэтгэх бодлого, эсээ, төсөл, тайлан бичиж хамгаалах, ярилцлага, хэлэлцүүлэг, мэтгэлцээн, илтгэл, реферат зэрэг олон төрлийн хэлбэртэй байна. Эдгээрээс багш тухайн хичээлийн онцлогт тохируулан сонгож оюутанд өгдөг.

Инженерийн ангийн оюутнуудад ордог суурь хичээлүүдийн хувьд нэг багш 80-100 оюутанд хичээл ордог бөгөөд улмаар багшийн оюутан нэг бүрт хандаж, ажиллах цаг хязгаарлагдмал байна. Мөн ихэнх хичээлүүдийн хувьд бие даалтанд нэгэн төрлийн гарын авлага, материал ашигладаг байдал нь оюутан бүтээлчээр сэтгэх байдалд нөлөөлж, бие даан хийхийн оронд бусдаас хуулах хандлагад хүргэж байна. Үүний эсрэгээр олон төрөл зүйл бүхий бие даалтын ажлыг оюутанд давхцуулалгүй өгөх боломж байгаа ч оюутны тоо хэт их байгаа тул багш суралцагч тус бүрт хандаж туслах, зөвлөх, бие даалтыг засах боломж нь хомсддог.

Энэ байдалд үндэслэн бид ШУТИС-ийн физикийн хичээлийн бие даалтын цагийг үр өгөөжтэй болгох, бие даалт нь оюутанд мэдлэг болж үлдэх боломжуудыг бүрдүүлэх ажлын үндэс суурийг тавилаа.

II. ОНОЛЫН ХЭСЭГ

ШУТИС-ийн сургалт явуулах хөтөлбөрүүдийг инженерийн боловсролын шинэчлэлийн CDIO санаачлага, хөтөлбөрийн магадлан итгэмжлэлийн олон улсын нэр хүндтэй, мэргэжлийн байгууллагуудын шаардлагуудад нийцүүлж, гадаадын тэргүүлэх их дээд сургуулиудын түвшинд ойртуулан шинэчлэх, дэвшилтэт арга технологиудыг сургалтанд нэвтрүүлэхэд чиглэгдэнэ. Уг загвар CDIO нь олон улсад ашиглагдаж байгаа нийтлэг загвар бөгөөд хичээлийн багц цаг, залгамж холбоо, товч агуулга, оюутны эзэмших мэдлэг, чадвар, оюутны мэдлэгийг үнэлэх аргачлал, лекц, семинар, лабораторийн хичээлийн сэдэвчилсэн төлөвлөгөө, хичээлд ашиглах үндсэн сурах бичиг, нэмэлтээр судлах материал зэргийг тусгасан байдаг.

2014-2015 оны хичээлийн жилээс ШУТИС нь сургалтын шинэ арга технологи болох CDIO аргачлалаар хичээлийг явуулж эхэллээ. Энэ арга технологи нь дэлхийн тэргүүлэх их дээд сургуулиудын инженерийн боловсролд шинэлэг

* Electronic address: naraa_davgi@yahoo.com

технологи болон хэрэгжиж байгаа тул ХШУС-ийн багш нар энэ саначлагад нэгдэж, физик, математик, химийн хичээлүүдэд CDIO стандартыг хэрэгжүүлж эхэлсэн.

CDIO-ийн суралцах үйл ажиллагаа нь оюутан төвтэй, тэдний оролцоог дэмжсэн, үйлээр дамжуулан сурах, төсөлд суурилсан идэвхтэй арга хэлбэрийг зохистойгоор хослуулан, мэдээлэл харилцааны дэвшилтэт технологи ашиглах, бодит ажлын байранд хүлээгдэж буй шаардлагын дагуу дадлагажих, нийтийн сайн сайхны төлөө үйлчлэх замаар хамтдаа ажиллаж, амьдрах, суралцахад боломж олгосон цогц арга технологи юм.

CDIO-ийн шаардлагын дагуу оюутанд бие дааж суралцах арга барил, чадвар, дадал эзэмшүүлэх, оюутан бүтээлчээр сэтгэж, гараар бүтээх чадвар эзэмшүүлэх нь энэ санаачлагын гол зорилго юм. Энэхүү зорилт нь оюутны бие даалтын ажлын үндсэн зорилт болж оюутанд сурах олон үйл, үйлдлийг бие дааж хийх арга барил эзэмшүүлэх хэрэгтэйг харуулдаг.

Оюутны бие даалт нь лекц, семинарын хичээлээр олж авсан мэдлэгээ бататган өөрийн болгох, мэдлэгээ гүнзгийрүүлэх, мөн хувь хүн талаасаа бие дааж оновчтой шийдвэр гаргах, хариуцлагатай байх, бусадтай хамтрах, цаг барих зэрэг олон талын арга барил эзэмших давуу талтай.

Багш бид заадаг хичээлийнхээ хүрээнд бие даалтын ажлын зорилго, тоо, төрлийг урьдчилан боловсруулж тэдэнд танилцуулан яаж хийх заавар зөвлөгөө өгөх, бие даалт өгөх хугацаа, оюутны бие даалтын ажлын явц, гүйцэтгэл зэргийг хянан туслах талаар дэлгэрэнгүй мэдээлэл өгнө. Оюутан бие даалтын ажлыг хичээлийн бус цагаар хийж гүйцэтгэхэд цаг хугацаа их шаардагдах тул оюутны бие дааж хийсэн зарим зүйлийг семинарын хичээл дээр хэлэлцэхээр төлөвлөх нь зүйтэй. Ингэхдээ оюутны ачаалал улирлын турш жигд байхаар төлөвлөн зохион байгуулах хэрэгтэй.

III. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Оюутны бие даалтын ажлыг үр өгөөжтэй болгох, багш оюутанд хүртээмжтэй байх, оюутны идэвхи, оролцоог сайжруулах зорилгоор ХШУС-ийн багш нар “Цахим” бие даалтын сан бүхий платформ бүрдүүлж физик, математикийн хичээлийн бие даалтын хичээлийг онлайнаар явуулах боломж бүрдүүлж физикийн хичээл дээр туршсан болно.

Судалгааг S.PH102 кодтой Физик II хичээл дээр явуулсан бөгөөд оюутан болон багш нарт www.mymust.net веб хуудсанд байрлах “Цахим

анги” үүсгэж “энэ ангид” багш оюутнууд бие даалтын хичээлийг явуулсан (Зураг 1).



Зураг 1. www.mymust.net веб хуудасны харагдах байдал.

Оюутанд бие даалтын ажлыг өгөхдөө нэг оюутанд давхцалгүй 12+12 бодлогыг 2 удаагийн бие даалтаар хийж гүйцэтгэхээр бэлтгэсэн. Физик II хичээлийн хувьд семинарын 8 бүлэг сэдвийн 900 гаруй бодлого бүхий бие даалтын сан бүрдүүлсэн байна (Зураг 2). Бие даалтын хүртээмжийг боловсронгуй болгох зорилгоор багш тухайн бүлэг сэдвийн жишиг бодлогуудыг бодож “Цахим анги” болон “Бодит анги”-д бие даалтын цаг дээр тайлбарлах бөгөөд оюутнууд жишиг бодлоготой төсөөтэй бодлогуудыг ганцаарчлан гүйцэтгэх боломж бүрддэг.

Физик II
2016 оны 3-р сарын 5

СРН102

Бие даалтын ажил - I
ХШУС, Физикийн тэнхим

1. $\vec{v} = v_x \hat{i} + (2.0t) \hat{j}$ К индукцитай нэгэн төрлийн соронзон оронд хөндөгдөж явдаг. Соронзон урсгалын соронзон хүч ($4.8 \cdot 10^{-10}$ Н), хүчдэл нь $\vec{E} = (2.0\hat{i} + 4.0\hat{j})$ в/с бол B_y нь гаус.
2. $L = 62\mu$ урттай, 13 г жинтэй саманг зурагт тусгаарлан үзэж үзэгдэхэд өөр өөртэйгөө параллель дүрсэн 0.44 Т магниттай нэгэн төрлийн соронзон оронд оруулан. Наранхай сэнхэт туйл биедэд сонгодог \vec{v} векторын дугуй эргэлт гүйцэтгэх чиглэл ба хэмжээг ол.
3. Хөндөгдөж урт эргэлтэн 4 м дамжуулагч хүрээийн хамтад төгсөж байгаа байрны ба цэвэр урсгал нь 14.3 см, тэнгэрийн цахирмаг оролцооноос үргэлж дамжуулагч бүрэн $I = 9.24$ ампер байна. 1 ба 4-р дамжуулагч нар гүйц гүйцэн хүрээний дотор орох чиглэлтэй. 2 ба 3-р дамжуулагч нар гүйц гүйцэн нь урсгал хамттай гэрэл чиглэлд байна. Бэлхэм векторуудыг ашиглан 4-р дамжуулагчийн нээх урсгал урсгалын нийт соронзон хүчийг тодорхойл.
4. z радиустай дугуй дамжуулагчийн соргуурал 3 Ом байв. Дугуй дамжуулагчийн төмөр байрны хөндөгдөж урсгалууд дамжуулагч байв ба $I = 0$ мөмөнд үзүүлж дамжуулагч 2.4 гүйдэл гүйцэтгэсэн гүйдэл $I = 2.92$ ампер орногдоно бол дугуй дамжуулагчид үүсэх индукцийн гүйдлийн хэмжээ ба чиглэлийг олно уу.
5. 0.5μ урттай, 2μ диаметрээр төмөр утасар дугуй хүрээ хэлбэр B индукцитай нэгэн төрлийн соронзон оронд төгсөж байрлуулж байрлуулж байна. Соронзон орон индукцитай 0.5 Тга z урсгалтай өнгө бол хүрээнд нэвтрэх дууламь амперийн чадвар олно уу. Төмөр хэлбэр соргуурал $3800 \text{ А} \cdot \text{м}$.
6. 10 см радиустай 400 эргэлтээр соронзон $B = 2.6$ Тга индукцитай соронзон оронд төгсөж байрлуулж байна.
 1. Соронзон гүйдэл гүйцэтгэж байх үедийн соронзон урсгалыг олно.
 2. Төмөр хэлбэр 3.84 гүйдэл гүйцэтгэж байх бол соронзон нэвтрэх нийт урсгал тэг болсон бол индукцитай олно уу.
7. Нэгэн оронд y давтамжтай дагуулан соронзон дагуулан z давтамжтай дагуулан дагуулан нэвтрүүлж өндөр $L = 2$ ба соронзон нэвтрүүлэлт бичиг нэгтэй тэнцүү Соронзон орон вектор $\vec{B} = B_0 \cos(\omega t - kz) \hat{i}$ хэлбэрээр өөрчлөгдөж байна бол:
 1. Бэлхэм орон вектор өөрчлөгдөж байна.
 2. Энэ оронд гэрэл тархж байна.
 3. Нэгдүгээний векторын хэмжээг ол.

SРН02, Бие даалтын ажил - I, 2016 он

8. Зурагт үзүүлсэн дугуй хойр хантгайн зорондох цахилгаан орон $E = (4 \cdot 10^3 - 6 \cdot 10^4) \frac{D}{m}$ гэж өгөгдсөн. $t = 0$ үед соронзон орон нэг дөнгө цэгээр Ялтаны галбай 410^{-2} м^2 , $0 < t < 3 \text{ мкс}$ гэж үзвэл
 1. Ягтгүүдийн зорондох индукцэлийн гүйдлийн хэмжээг ба чиглэлийг ол.
 2. Индукцэйн соронзон орны чиглэл цагийн зүүний дагуу юу жэж үү?
 3. Дугуй хантгайн энхлээг 15 см зайд индукцэйн соронзон орны хэмжээг ол.
9. 10 мГл индукцэлтэй оронгон болон 5 мкФ ба 2 мкФ батламжтай хойр конденсатор байв.
 1. Батламжуудыг цуваа холбосон үед хүрээний хүнийн дэгтамжийг ол.
 2. Батламжуудыг зэрэгцээ холбосон үед хүрээний хүнийн дэгтамжийг ол.
10. Цэцэг гэрэл үзүүгүүр усны гадаргаас 80 см дээр байрлана. Усан дээр харагдах гэрлийн дэгтамжийг ол.
11. O бие биеэсээ толгойн гол тэнхлэг дээр байрлана. Фокусны зай 20 см, толгойн хэлбэр нь хүхэр, толгойн өргөтөг $+0.1$ бол
 1. толгойн нуруулгааны радиусыг
 2. толгойноос дургэ хүртэлх зай ρ биеэс тус хүртэлх зайг тодорхойл.
12. O бие нэгэн линийн гол тэнхлэг дээр байрлана. Биеэс линз хүртэлх зай $+40.0$ см, хүрээний нэгтгэл нь 1.70, линийн гадаргаан ойр талын радиус $+10$ см, линийн гадаргаан хол талын радиус -10 см шугаман өгөгдөлийг ол.



Зураг 2. Цахим бие даалтын материал

Үүний дараа оюутан өөрт оногдсон бодолтуудын зөв хариултыг багшийн заасан хугацаанд багтаан цахим санд оруулах бөгөөд бодолтын хариулт түүн дотор буруу зөв хариултын тухай мэдээлэл багшид электрон шуудангаар ирнэ (Зураг 3). Үүний зэрэгцээ оюутан заагдсан хугацааны туршид алдаагаа засах оролдлого хийх боломжтой бөгөөд багшид тухайн оюутан даалгаврыг хэдэн удаа зассан, зөв бодолт хийсэн, бодолт тус бүрийн оноо зэрэг мэдээллүүд ирнэ. Энэ мэдээллийг ашиглан багш оюутнуудын бие даалтын ажилд үнэлгээ өгөхийн зэрэгцээ нийт оюутнуудын хэдэн хувь нь ямар сэдвийг дутуу ойлгосон болох тал дээр дүн шинжилгээ хийж энэ сэдвийг дахин тайлбарлах боломж бүрддэг.

Зураг 3. Цахим бие даалтын гүйцэтгэлийн мэдээлэл.

Цахим бие даалтыг туршиж эхэлсэн эхэн үед оюутнуудын үнэлгээ өмнөх үеийнхтэй харьцуулбал доогуур гарсан нь оюутнууд нэгж шилжүүлэх, тоон утыг тэгшитгэлд орлуулах зэрэг үйлдлүүдийг хайнга гүйцэтгэж байсантай холбоотой. Эхний үнэлгээ доогуур үнэлэгдсэний дараа оюутнууд дээрх алдаа дутагдлыг засаж буруу хариу санд оруулсан тохиолдолд бодолтоо удаа дараа шалгах, хариугаа засах байдлаар оюутны нягт нямбай ажиллагаа, хариуцлага дээшилсэн байна.

Мөн цахим ангийн зэрэгцээ бие даалтын ажлыг багийн системээр илтгэл хэлэлцүүлэх, маргаан мэтгэлцээн өрнүүлэх зэргээр явуулсан (Зураг 4). Энэ аргад багийн бүх гишүүдийн оролцоог нэн чухалчилсан бөгөөд багийн илтгэл хэлэлцүүлгийн төгсгөлд тухайн багийн гишүүний оролцоог бусад гишүүдээр үнэлүүлж оноог олгосон. Оюутнууд илтгэл хэлэлцүүлснээр ярих чадвар болон өөрийгөө илэрхийлэх чадвар сайжирч, бусад багийн гишүүдийн асуултанд хариулах зэргээр мэдлэгээ бататгах боломж бүрдсэн болно.

IV. ДҮГНЭЛТ

CDIO санаачлагыг хэрэгжүүлэхэд бидний хэрэгжүүлж буй бие даалтын хичээлийн арга нь ач холбогдолтой болох нь харагдсан.

Цахим анги нь хэдэн арван мянган оюутан зэрэг хандаж бие даалт, цаашилбал сорилын шалгалтыг өгөх боломжтойгоор давуу талтай. Бие даалтын энэхүү аргачлал нь оюутны сурах идэвхийг дэмжиж, бие даалтын цагийг үр өгөөжтэй болгох боломжийг бүрдүүлсэн. Энэ арга нь багшийн ажлыг хөнгөвчлөхийн зэрэгцээ оюутан бүрийн сурлагын явцын талаар үнэлэлт дүгнэлт өгөх боломжийг бүрдүүлсэн. Багшийн өгч буй бие даалт нь оюутанд мэдлэг болж үлдэх, сурах идэвхийг өрнүүлэх өгөөжтэй болсон.

V. АШИГЛАСАН НОМ, ХЭВЛЭЛ

- [1] <http://www.unimis.edu.mn/download/>
- [2] Болд.Ц. Дээд боловсролын нийгмийн үнэ цэнээ алдаж байгаа шалтгаан нь <http://www.bugdeeree.mn/>?
- [3] Ичинхорлоо.Ш. Багшийн ном. УБ.: 2004.
- [4] Пүрэвдорж.Ч. Багшийн сургалтын ажлын арга барилыг судлах менежментийн ухааны аргазүйн үндэс. УБ.: 2006.