

СЕМИНАР 1. Инженерчлэлийн эдийн засгийн удиртгал

СЕМИНАРЫН ХИЧЭЭЛИЙН ЗОРИЛГО: Инженерчлэлийн эдийн засгийн судалгааны 7 алхамт үндсэн зарчмыг жишээ бодлого, дасгал дээр ажиллах замаар судалж, эзэмшинэ.

ХИЧЭЭЛИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГҮҮД:

Оюутан энэ сэдвийг судалснаар дараах чадваруудтай болсон байна.

д/д	Суралцахуйн үр дүнгүүд	Суралцахуйн үр дүнг илэрхийлэх үйл үг	Суралцахуйн үр дүнгийн түвшин (Блумын)	CLOs хамаарал
1	Инженерчлэлийн эдийн засгийн судалгааны 7 алхамт үндсэн зарчимтай холбоотой жишээ, дасгалуудыг гүйцэтгэх	Бодох, шийдэх (solve)	Хэрэглэх	1,2

ХИЧЭЭЛД ХЭРЭГДЭГДЭХ МЭРГЭЖЛИЙН НЭР ТОМЬЁОНУУД:

- Engineering economy –Инженерийн эдийн засаг

ХИЧЭЭЛИЙН ҮНДСЭН МАТЕРИАЛ:

I.1 жишээ Асуудлыг тодорхойлох ба хувилбарыг хөгжүүлэх

Мебель үйлдвэрлэгч жижиг компаний удирдлага илүү орчин үеийн зүсэгч машин худалдан авахын тулд банкнаас зээл авах шаардлагатай болов. Гэхдээ энэ зээлийг авахын тулд өөрийн ашгаа нэмэгдүүлэх шаардлагатай. Санал болгосон нэг шийдэл нь шаардлагагүй байгаа модны үртэс зомголыг компаний оффис болон үйлдвэрийн барилгын халаалтад хэрэглэхийн оронд тухайн орон нутгийн модны нүүрсний компанид зарах явдал байв.

- (a) Компаний асуудлыг тодорхойлно уу? Улмаар асуудлыг өөр өөр өнцгөөс дахин тодорхойлно уу?
- (b) а) хэсэгт дахин тодорхойлсон асуудлуудын хувьд ядаж нэг боломжит хувилбарыг боловсруулна уу? (Хувилбарыг гүйцэтгэх боломжгүй гэж үзэхгүй).
Шийдэл:

- (a) Компаний асуудал нь орлого нь зардлаа хангалттай хэмжээнд нөхөж чаддаггүйд байна. Үүнийг хэдэн янзаар дахин тодорхойлох боломжтой.
Үүнд:
1. Зардлаа бууруулан орлогоо нэмэгдүүлэх;

-
2. Зардлаа бууруулан орлогоо хэвийн хэмжээнд байлгах;
 3. Зардлын тухай буруу мэдээлэл нягтлан бодогчоос өгсөн байх магадлалтай;
 4. Шинэ зүсэгч машин тийм ч чухал шаардлагатай биш байх боломжтой. Ингэснээр банкнаас зээл авах шаардлагагүй болно.
- (b) Эхний гаргасан хувилбарын хувьд модны үртэс зомголыг зарж олсон нэмэлт орлого нь зардлаас давж гарах боловч, байгууллагыг халаалтаар хангахын тулд нэмэлт зардал гаргах шаардлагатай болж болно. Байж болох өөр хувилбар нь тусгай захиалгын бүтээгдэхүүнийг гаргахаа зогсоож бөөнөөр үйлдвэрлэх боломжтой стандарт бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэхэд анхаарлаа түлхүү хандуулж болно. Мөн худалдан авах, тайлан тооцоо хийх, зохион бүтээх гэх мэт үйлдвэрлэлтэй шууд холбоогүй ажиллагааг энэ талын үйлчилгээ үзүүлдэг бусад кампанитай гэрээ хийх замаар хийлгэж, өөрсдөө зөвхөн үйлдвэрлэлд анхаарлаа хандуулах боломжтой.
-

I.2 жишээ Инженерчлэлийн эдийн засгийн дүн шинжилгээний дэс дарааллыг хэрэглэх

Таны найз их сургуулийн хотхонд \$100,000-оор жижиг амины орон сууц худалдан авчээ. Тэрбээр байшин худалдаж авахын тулд өөрийн мөнгөнөөс \$10,000-ыг гаргасан ба үлдсэн \$90,000-ыг орон нутгийн банкнаас ипотекийн зээлээр авсан байна. Банкинд жил бүр төлөх ипотекийн төлбөрийн хэмжээ \$10,500 байна. Мөн таны найз жилдээ амины орон сууцны хэрэглээ, үйлчилгээнд \$15,000 төлнө. Амины орон сууц нь дөрвөн байртай (байр тус бүр хоёр унтлагын өрөөтэй) ба тус бүрийг сард \$360-оор түрээслүүлэх боломжтой.

Дараах асуултуудад хариулахын тулд 1.1 дүгээр хүснэгтийн (зүүн гар талын) 7 алхамт дэс дарааллыг үзнэ үү?

- (a) Найзад чинь асуудал байна уу? Хэрэв тийм бол ямар асуудал байна вэ?
- (b) Түүний хувилбарууд ямар байх вэ? (Дор хаяж гурвыг тодорхойлно уу?)
- (c) (b) хэсэг дэх хувилбаруудын эдийн засгийн үр дагавар болон бусад шаардлагатай өгөгдлүүдийг үнэлнэ үү?
- (d) Хувилбаруудын хооронд ялгаатай байх шалгуур үзүүлэлтийг сонгож, ямар арга хэмжээ авах талаар найздаа зөвлөгөө өгөхдөө ашиглана уу?
- (e) Зардал тооцохоос өөр дор хаяж нэг шалгуур үзүүлэлтийн дагуу хувилбаруудыг шинжлэх, харьцуулах оролдлого хийнэ үү?
- (f) Танай найз таны өгсөн мэдээлэлд тулгуурлан юу хийх ёстой вэ?

Шийдэл:

- (a) Тооцоолол хийх үед таны найз үнэхээр асуудалтай байгаа нь харагдана. Таны найз жил бүр олсноосоо ($4 \times \$360 \times 12 = \$17,280$) илүү их мөнгө ($\$10,500 + \$15,000 = \$25,500$) зарцуулна. Асуудал нь сарын түрээс хэт
-

хямд байгаатай холбоотой байж болно. Тэр жил бүр \$8,220 алдаж байна. (Энэ бол асуудал!)

- (b) I хувилбар. Түрээсийг өсгөж болно (Зах зээл дагаж өсөх үү?)

II хувилбар. Засвар үйлчилгээний зардлаа багасгах (гэхдээ аюулгүй байдлын асуудал үүсгэхгүй байхаар).

III хувилбар. Орон сууцны байшингаа зарах. (Ямар алдагдалд орох вэ ?)

IV хувилбар. Барилгыг орхи (найзын тань нэр хүндэд муу байх болно).

- (c) I хувилбар. Сар бүрийн зардал \$2,125 –ыг дарахын тулд дөрвөн байрны нийт сарын түрээсийг $\$1,440 + \R хүртэл өсгөх. Түрээсийн хамгийн бага өсөлт $(\$2,125 - \$1,440) / 4 = \text{сард } \171.25 (бараг 50% -иар өссөн) байгааг анхаараарай.

II хувилбар. Сар бүрийн зардлыг \$2,125 - \$C хүртэл бууруулна. Ингэснээр эдгээр зардлыг сар бүрийн \$1,440-ын орлогоор дарах боломжтой болно. Үүнийг засвар үйлчилгээний зардлыг бууруулах замаар гүйцэтгэх хэрэгтэй. (Орон сууцны зээлийг дахин санхүүжүүлэх таатай боломж олгоогүй л бол орон сууцны жилийн зардлын талаар их зүйл хийх шаардлагагүй). Засвар үйлчилгээний төлбөрийн сарын зардлыг $(\$1,440 - \$10,500/12) = \$565$ болгох ёстой. Энэ нь засвар үйлчилгээний зардал 50% -иас илүү буурсан үзүүлэлт юм.

III хувилбар. Амины орон сууцаа анхны \$10,000-ын хөрөнгө оруулалт болон өөрийн эзэмшиж байх үеийн сарын \$685($\$8,220/12$) –ын төлбөр буюу алдагдлыг нөхөж байхаар \$X –оор зарахыг оролдох хэрэгтэй.

IV хувилбар. Байрыг орхиж, өөрийн хөрөнгө оруулалтандаа баяртай гэж хэлээрэй. Банк байрыг хураан барьцаалах замаар эзэмшилдээ авах боломжтой бөгөөд таны найзаас хүүгийн төлбөр авахыг хичээж болно. Энэ сонголт таны найзын зээлжих эрхийн үнэлгээнд маш муу байх болно.

- (d) Нэг шалгуур үзүүлэлт нь мөнгөний хүлээгдэж буй алдагдлыг багасгах явдал юм. Энэ тохиолдолд I хувилбар, эсвэл III хувилбарыг дагахыг найздаа зөвлөж болно.

- (e) Жишээлбэл, "зээл төлөх чадвар"-ыг нэмэлт шалгуур болгон ашиглая. VI хувилбар нэн даруй хасагдана. Мөн III хувилбарыг ашиглах нь найзын тань зээлжих эрхийн зэрэглэлд муугаар нөлөөлж болно. Тиймээс I ба II хувилбарууд түүний ашиглаж болох бодитой хувилбарууд байж болох юм.

- (f) Таны найз тухайн орон сууцтай ижил төстэй орон сууцны зах зээлийн дүн шинжилгээг хийж, түрээсийн төлбөрийг өсгөх боломжтой эсэхийг судлах боломжтой (I хувилбар). Магадгүй засвар хийн, тавилга хэрэгслийг шинэчилснээр ирээдүйн орон сууцны түрээслэгчдэд илүү таалагдах боломжтой. Хэрэв тийм бол дөрвөн байрыг бүгдийг нь байнга түрээслэх эзэнтэй байлгахын зэрэгцээ түрээсийн төлбөрийг өсгөх боломжтой болж болно.
-

1.3 жишээ

Хуучин машинаасаа хэрхэн салах вэ?

Инженерчлэлийн эдийн засаг нь боломжит хувилбаруудаас хэрхэн зөв шийдэл олж авах талаар судалдаг. Мөнгөний цаг хугацааны үнэ цэнийн асуудал чухал биш үед 2 дугаар бүлгийг авч үзэх ёстой. Хэрэв мөнгөний цаг хугацааны үнэ цэнэ (жишээ нь, хүүний түвшин) инженерчлэлийн асуудалтай салшгүй холбоотой бол эдгээр асуудлуудыг судлахын тулд 4 дүгээр бүлэг (ба түүнээс цааш)-ийг харах шаардлагатай.

Дараах нөхцөлийг авч үзье: Линда, Жерри хоёр хүүний түвшин нөлөөлөхгүй үед машинаа солих боломжтой болжээ. Дунджаар 10 миль/галлон бензин зарцуулдаг Жерригийн хуучин машиныг 15 миль/галлон бензин зарцуулдаг тээврийн хэрэгслээр солих боломжтой. Өөр нэг хувилбар нь, 25 миль/галлон бензин зарцуулдаг Линдагийн машиныг дунджаар 50 миль/галлон бензин зарцуулдаг шинэ гибрид машинаар сольж болно. Тэд жилд 12,000 миль зам туулдаг бөгөөд жил бүрийн бензиний хэрэглээг багасгахын тулд хэний машиныг солих хэрэгтэй вэ? Тэд зөвхөн нэг машинаа солих боломжтой.

Шийдэл:

Жерригийн машиныг сольсоноор дараах хэмнэлтийг авчирна:

$(12,000 \text{ миль/жил}) / 10 \text{ миль/галлон} - (12,000 \text{ миль/жил}) / 15 \text{ миль/галлон} = 1,200$
галлон/жил – 800 галлон/жилд = 400 галлон/жил

Линдагийн машин солиход дараах хэмнэлтийг хүртэнэ.

$(12,000 \text{ миль/жил}) / 25 \text{ миль/галлон} - (12,000 \text{ миль/жил}) / 50 \text{ миль/галлон} = 480$
галлон/жил – 240 галлон/жил = 240 галлон/жил.

Тиймээс Жерри машинаа соливол илүү их бензин хэмнэх болно.

1-Р СЕМИНАРЫН ШАЛГАХ АСУУЛТУУД:

Бодлого бүрийн ард байгаа хаалтан дахь дугаар нь асуудлыг авч үзсэн лекцийн хэсэг юм.

Бодлого 1-1. Стэн Монеймэйкерийн автомашины түлшний савыг дүүргэхийн тулд 15 галлон бензин хэрэгтэй. Хэрвээ тэр хотын захад байрлах шатахуун түгээх станцаас шатахуун авахын тулд (ирэх, очихын) нэмэлтээр 8 миль зам туулвал шатахууны үнээс галлон тутамд \$0.10 хэмнэж чадна. 1 галлон шатахууны үнэ \$3.90, Стэний машины хот доторх шатахуун зарцуулалт 25 миль/галлон гэж үзье. Стэн хямд үнэтэй шатахуун авахаар явах шаардлагатай юу? Стэний машин миль тутамд нэг фунт нүүрстөрөгчийн давхар ислийг бий болгодог. CO₂-ийн фунт бүр байгаль орчинд \$0.02 –ын зардлын нөлөө үзүүлдэг. Стэн шийдвэр гаргахдаа өөр ямар хүчин зүйлийг (зардал болон бусад) авч үзэх ёстой вэ? (1.2)

Бодлого 1-2. Шатахууны үнэ 1 пеннигээр өсөхөд АНУ-ын Шуудангийн Үйлчилгээ (USPS)

–ний түлшний сарын зардал 8 сая доллароор өсдөг. "USPS АНУ-д шуудан хүргэлтийн үйлчилгээ үзүүлэхийн тулд хэдэн тээврийн хэрэгсэлтэй байх ёстой вэ?" гэсэн асуултад хариулахын тулд та ямар таамаглал дэвшүүлж болох вэ?

Бодлого 1-3. Таны ажил олгогч хэд хэдэн нэр төрлийн электрон бараа үйлдвэрлэдэг. Тухайн үеийн шилдэг борлуулалттай бүтээгдэхүүний загварт томоохон өөрчлөлт оруулах үед чухал байж болох мөнгөний биш 5 хүчин зүйл (шинж чанарууд) юу вэ?

Бодлого 1-4. Тайлер өөрийн буруутай үйлдлээс болж, шинэ Nissan машинаа осолдуулсан. Осолд орсон нөгөө тээврийн хэрэгслийн эзэн засварын ажилд нэг нь \$803, нөгөө нь \$852-ын төлбөр тооцсон. Тайлер жолоочийн бүртгэлийг "цэвэр" байлгахын тулд даатгалын компанидаа ослын талаар мэдэгдэхийг хүсэхгүй байгаа. Тайлер даатгалаас хасагдах нь \$500 бөгөөд ослын улмаас даатгалын хураамжийг нэмэгдүүлэхийг хүсэхгүй байна. Хэрвээ тэр даатгалын компаниасаа нэхэмжлэл гаргавал түүний хагас жилийн шимтгэл нь \$60-аар өснө. Дээрх мэдээллээс харвал Тайлерийн эхний шийдвэр нь нөгөө тээврийн хэрэгслийн эзэмшигчид төлөх \$803 –ийг зээлийн картаараа хувийн чэк бичин төлөх байсан. Тайлер хамгийн хэмнэлттэй шийдвэр гаргаж чадсан уу? Тайлер өөр ямар хувилбаруудыг судлах ёстой вэ? Та таамаглалаа илэрхийлж, хувилбаруудын тоог гарга. (1.3)

Бодлого 1-5. Генри Фордын Model T загвар анхнаасаа этанолоор ажиллахаар бүтээгдсэн. Өнөөдөр этилийн спиртийг (190-н чанарын шаардлага хангах спирт) дотоодын нөөц бололцоогоо ашиглан галлон тутмыг \$0.85-аар үйлдвэрлэж болно. Галлон тутам нь \$3–ын үнэтэй шатахуунтай холиход 20%-ийн этилийн спирт болон 80%-ийн шатахууны холимог нь галлон тутамд \$2.55-ийн үнэтэй байна. Түлшний зарцуулалт 25 миль/галлон бөгөөд хөдөлгүүрийн ажиллагаа 20-80 хольц (E20 гэж нэрлэдэг)-ийг ашигласан үед ерөнхийдөө сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй гэж үзнэ. (1.3)

А. Жилд дунджаар 15,000 миль зам туулахад хэдэн доллар хэмнэж чадах вэ?

Б. Нэг сая хүн E20 түлшийг хэрэглэж байгаа бол жил бүр хэр их хэмжээний шатахууныг хувиргаж байна вэ?

Бодлого 1-6. Цахилгаан эрчим хүчний томоохон компани нь нүүрсээр ажилладаг тоног төхөөрөмжийнхөө нэг хэсгийг шатахуунаар ажилладаг тоног төхөөрөмжөөр солихоор 820 сая ам.долларын хосолмол эргэлтийн циклийг байгуулахаар төлөвлөж байна. Энэ цахилгаан үүсгүүрийн тоног төхөөрөмжийг солих гурван өөр хувилбарыг боловсруул.

Бодлого 1-7. Судалгаагаар Бакалаврын зэрэг нь маш сайн хөрөнгө оруулалт гэж дүгнэгдсэн. Их сургуулийн төгсөгч нь дунд сургуулийн төгсөгчидтэй харьцуулахад цагт 75%-иар их орлого олдог гэж үзье. Хэрвээ дунд сургууль төгсөгчийн амьдралын туршид олох дундаж орлого \$1200,000 бол бакалаврын зэрэг эзэмших үеийн хүлээгдэж буй үнэ цэнэ юу вэ? (1.3)

Шийдэл 1-1: (8миль:25 миль/галлон)*\$ 0.10=\$0.032 хэмнэнэ. Харин байгаль орчинд

$8 * \$0.02 = \0.16 хохирол учруулна. Иймд Стэн хямд үнэтэй шатахуун авахаар явах шаардлагагүй.

Тэрчлэн цагийн хэмнэлт, чухал ажлаа амжуулах замдаа шатахуун авах боломж, машины дугуй болон бусад эд ангийн элэгдэл г.м. хүчин зүйлийг тооцох.

Шийдэл 1-2: - Нэг тээврийн хэрэгслийн шатахуун зарцуулалтыг бууруулах

- Нэг болон нийт тээврийн хэрэгслийн туулах замыг богиносгох
- Шуудан хүргэх цэгийг төвлөрүүлэх замаар тоог цөөрүүлэх
- Шатахуун бага зарцуулдаг тээврийн хэрэгсэл ашиглах
- Шуудан хүргэлтийн зохион байгуулалтыг өөрчилж, явганаар болон унадаг дугуйгаар хүргэдэг цэгийн тоог нэмэгдүүлэх г.м.

Шийдэл 1-3: 1. хэрэглэгчдэд таалагдах байдал, 2. өнгө үзэмж, 3. овор хэмжээ 4. Жин 5. Эрчим хүчний хэмнэлт г.м.

Шийдэл 1-4: $\$500 + 2 * \$60 = \$620 < \803 учир Тайлер хамгийн хэмнэлттэй шийдвэр гаргаж чадаагүй. Хувилбарууд: 1. Даатгалын дуусах хугацаа 2. Нөгөө $\$852$ –ыг яаж төлөх 3. Өөрийн машинаа хэдээр засуулах 4. Хэдээр даатгал хийлгэсэн бол зүгээр болох 5. Өөрийн осолдсон машинаа зарах 6. Өөрийн машинаа засуулаад зарах г.м.

Шийдэл 1-5: $15000 : 25 = 600$ галлон, $600 * 3 = \$1800$, $0.2 * 600 * 0.85 + 0.8 * 600 * 3 = \1542 , хэмнэлт: $1800 - 1542 = \$258$, мөн $600 * (3 - 2.55) = \$270$

Шийдэл 1-6: дурын хувилбар

Шийдэл 1-7: Хөдөлмөрийн нас 60. Дунд сургууль төгсөгчийн ажиллах хугацаа: $60 - 18 = 42$ жил. Түүний 1 жилд олох орлого: $\$1200\,000 : 42 = 28571.4$, Бакалаврын суралцах хугацаа 4 жил бол түүний хүлээгдэж буй үнэ цэнэ: $4 * (28571.4 + 28571.4 * 0.75) = \199999.8