

СЕМИНАР №5. МӨНГӨНИЙ ЦАГ ХУГАЦААНЫ ҮНЭ ЦЭНЭ (II ХЭСЭГ)

СЕМИНАРЫН ХИЧЭЭЛИЙН ЗОРИЛГО: Мөнгөний цаг хугацааны үнэ цэнийг хэрхэн тооцоолох болон эдийн засгийн эквивалентыг тайлбарлана.

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 | Үе тутмын тэнцүү төлбөр (Аннуити), түүний өнөөгийн ба ирээдүйн үнэ цэнийн хоорондох холбоог судлах | Хэрэглэх /Apply/, Шийдэх /Solve/ | Ойлгох, Хэрэглэх | 1, 3, 5 |
| 2 | Мөнгөний цаг хугацааны үнэ цэнэ болон үе тутмын тэнцүү төлбөр (Аннуити), түүний өнөөгийн ба ирээдүйн үнэ цэнийн хоорондох холбоог ашиглан жишээ дасгалуудыг хийж гүйцэтгэх, дүгнэлт гаргах | Хэрэглэх /Apply/, Шийдэх /Solve/, Шинжлэх /Analyze/ | Ойлгох, Хэрэглэх, Шинжлэх | 1, 3, 5 |
| 3 | ИЭЗ-ийн бодлого бодохдоо өмнөх хичээлд үзсэн багаар хамтран ажиллах аргуудыг ашиглах | Хэрэглэх /Apply/ | Ойлгох, Хэрэглэх | 4 |

ХИЧЭЭЛД ХЭРЭГЛЭГДЭХ МЭРГЭЖЛИЙН НЭР ТОМЬЁОНУУД:

| | |
|---|---|
| Relating a Uniform Series (Annuity) to Its Present and Future Equivalent Values | Үе тутмын тэнцүү төлбөр болон түүний өнөөгийн ба ирээдүйн үнэ цэнийн хоорондох холбоо |
| Summary of Interest Formulas and Relationships for Discrete Compounding | Хүүний томъёо болон дискрет нийлмэл хүүний харилцан хамаарал |
| Deferred Annuities (Uniform Series) | Хойшлогдсон үе тутмын тэнцүү төлбөрүүд (нэгэн жигд цуваа) |
| Equivalence Calculations Involving Multiple Interest Formulas | Ижил бус мөнгөн урсгалын эквивалент үнэ цэнийн тооцоолол |
| Uniform (Arithmetic) Gradient of Cash Flows | Мөнгөн урсгалын жигд (арифметик) градиент (өөрчлөлт) |
| Geometric Sequences of Cash Flows | Мөнгөн урсгалын геометр цуваа |
| Interest Rates that Vary with Time | Хугацаанаас хамааран хувьсан өөрчлөгдөх (хөвөгч) хүүний түвшин |
| Nominal and Effective Interest Rates | Нэрлэсэн ба үр ашигтай хүүний түвшин |
| Interest Formulas for Continuous Compounding and Discrete Cash Flows | Үргэлжилсэн нийлмэл болон дискрет мөнгөн урсгалд зориулсан хүүний томъёонууд |

ХИЧЭЭЛИЙН ҮНДСЭН МАТЕРИАЛ:**Жишээ 1.** Бакалаврын зэргийн ирээдүйн үнэ цэнэ

Засгийн газрын саяхны судалгаагаар бакалаврын зэрэг нь бүрэн дунд боловсролтой төгсөгчидтэй харьцуулахад жилд \$23,000-оос дээш хэмжээний орлогыг нэмэлтээр (A) олдог гэжээ. Хэрвээ хүүний хэмжээ (i) жилд 6% бөгөөд та 40 жилийн турш (N) ажиллана гэвэл энэ нэмэлт орлогын ирээдүйн мөнгөн дүн (F) хэд байх вэ?

Шийдэл:

Энэ асуудлыг шийдэхийн тулд бидний харах өнцөг бол жилийн нэмэлт орлого болох \$23,000-ыг хадгаламжийн дансанд (эсвэл бусад хөрөнгө оруулалтыг ашиглан) “байршуулах” явдал юм. Ирээдүйн үнэ цэнэ бол 40 дэх жилийн дараа хадгаламжаас татан авах боломжтой мөнгөн дүн юм.



Ирээдүйн үнэ цэнэ нь хамгийн сүүлийн \$23,000-ын хадгаламжийг хийх хугацаатай давхцана гэдгийг анхаарна уу.

$$F = \$23,000(F/A, 6\%, 40) = \$23,000(154.762) = \$3,559,526$$

Хамгийн гол нь "Бакалаврын зэрэг авах!"

Жишээ 2. Өдөрт \$1 хэмнэн, саятан болцгооё!

Нийлмэл хүүний гайхамшигт үр нөлөөг тайлбарлахын тулд бид "Хэрвээ та 20 наснаас эхлэн амьдралынхаа туршид өдөр бүр \$1 хэмнэвэл саятан болох боломжтой" гэсэн мэдэгдлийн үнэн эсэхийг тооцож үзье. Та өөрийгөө 80 настай болтлоо амьдарна, мөн жилийн хүүний дундаж түвшин 10% ($i = 10\%$) гэж бодъё. Энэ нөхцөлд бид ирээдүйн хуримталсан мөнгөн дүнг (F) дараах байдлаар тооцоолно:

$$F = \$365/\text{жил}(F/A, 10\%, 60 \text{ жил}) = \$365(3,034.81) = \$1,107,706$$

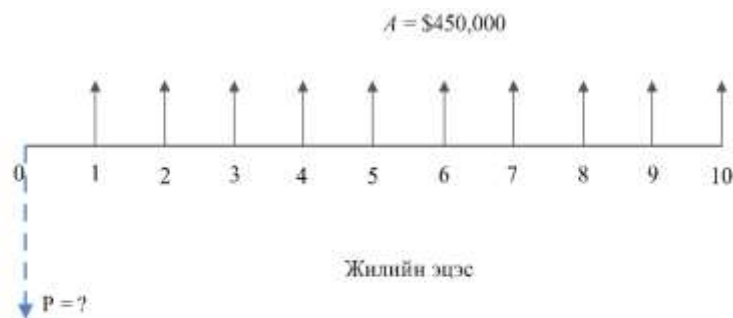
Тиймээс энэ мэдэгдэл үнэн юм! Хэдий чинээ эрт хадгалж эхэлнэ, төдий чинээ хүүг хүртэх болно.

Жишээ 3. Үе тутмын тэнцүү төлбөрийн (Аннуитын) өнөөгийн эквивалент үнэ цэнэ (нэгэн жигд цуваа)

Жижиг шар айрагны үйлдвэр шар айраг үйлдвэрлэх үйл явцын үр дүнд бий болсон ашиглагдсан арвайн үр, соёолжийг хатааж, шатаадаг шинэ загварын бойлерын систем суурилуулах талаар судалж байна. Бойлер шар айрагны үйлдвэрлэлийн эрчим хүчний үйл ажиллагааны ихэнх хэсэгт зарцуулагдах уурыг үйлдвэрлэж, жилд \$450,000 хэмнэнэ. Бойлерын хүлээгдэж байгаа ашиглалтын хугацаа 10 жил. Хэрвээ хүүний түвшин жилд 12% бол шар айрагны үйлдвэр шинэ бойлерын системд хэдий хэмжээний хөрөнгө оруулах боломжтой вэ?

Шийдэл:

Доор харуулсан мөнгөн урсгалын диаграммд боломжит мөнгөн дүн (өөрөөр хэлбэл, өнөөгийн эквивалент, P)-г эхний жилийн эхэнд оруулж, жил бүрийн эцэст \$450,000 -ын мөнгөн урсгал (хэмнэлт) гарч байгааг анхаарах хэрэгтэй.



Жил бүрийн мөнгөн урсгал \$450,000 бөгөөд жилийн 12%-ийн хүүтэй, 10 жилийн турш үргэлжилнэ. Шинэ бойлерт зарцуулж болох мөнгөн дүнгийн дээд хязгаар: $P = \$450,000 (P/A, 12\%, 10) = 450,000 (5.6502) = \$2,542,590$ байна.

Жишээ 4. Насан туршдаа машины тосоо солих эрхийн үнэ цэнэ ямар байх вэ?

“Шинэ машинаа биднээс худалдан авбал таныг машинаа өмчлөх тэр бүх хугацаанд машины тосыг тань үнэ төлбөргүй сольж байх болно!”. Хэрэв та энэ борлуулагчийн машиныг худалдаж авбал машинаа өмчлөх таван жилийн туршид жил бүр 4 удаа машины тань тосыг үнэ төлбөргүй солихыг амлаж байна. Машины тос солих бүрд \$30 төлөх ёстой. Хэрэв та мөнгөө улирлын 2%-ийн орлоготой хамтын фондод хадгалуулсан бол автомашиннаа худалдаж авах үед машины тос солих үнэ хэрхэн өөрчлөгдөх вэ?

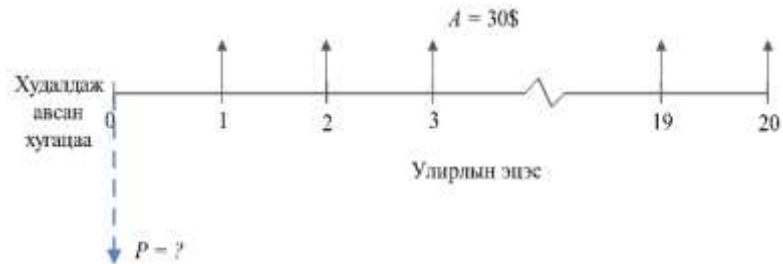
Шийдэл:

Энэ жишээнд машины тос солих ирээдүйн зардлын өнөөгийн үнэ цэнийг олох ёстой. Мөнгөн урсгалын диаграммыг доор үзүүлэв. P нь машины тосыг анх солих мөнгөн урсгалын (A) өмнө нэг удаа (энэ жишээнд, улирлаар) үүсдэг болохыг анхаарна уу.

Хүүний хэмжээ улирал тутам 2%, нийт (машины тосны 4 удаагийн солилт/жил \times 5 жил) = 20 удаагийн машины тос солилтыг (мөнгөн урсгалыг) тооцоолов.

$$P = \$30(P/A, 2\%, 20) = \$30(16.3514) = \$490.54$$

Одоо та санал болгож байгаа борлуулагчдын саналын аль нь сайн бэ гэдгийг тодорхойлох боломжтой.



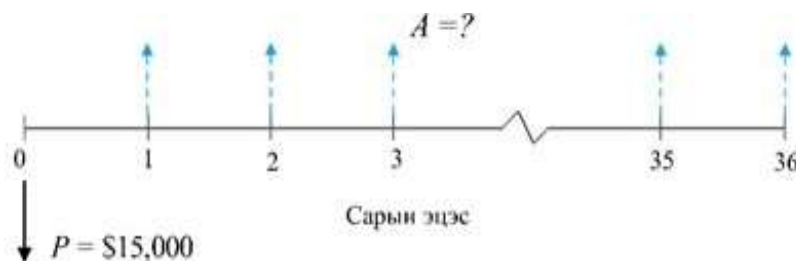
Хэрвээ өөр борлуулагчийн санал болгож байгаа үнэ нь \$490.54-аас илүү хямд бол энэ борлуулагчтай хийх наймаа тийм ч сайн биш байх магадлалтай.

Жишээ 5. Таны автомашины сар бүрийн төлбөрийн тооцоолол

Та өөрийн зээлийн картаар \$15,000-ын машин худалдаж авсан. Зээлийн хүүний түвшин сард 0.25% бөгөөд та нийтдээ 36 сарын хугацаанд төлөх ёстой. Таны сарын төлбөр хэд болох вэ?

Шийдэл:

Доор үзүүлсэн мөнгөн урсгалын диаграммыг банкны харах өнцгөөс байгуулсан. \$15,000-ын өнөөгийн мөнгөн дүн нь үе тутмын тэнцүү төлбөрийн анхны мөнгөн гүйлгээ хийгдэхээс нэг сарын (хүүний хугацаа) өмнө гарсан дүн.



Машины төлбөрийн дүнг (4.15) тэгшитгэлийг ашиглан тооцоолох боломжтой.

$$A = \$15,000(A/P, 1/4\%, 36) = \$15,000(0.0291) = \$436.50 \text{ сард}$$

Жишээ 6. Зээлийн төлөлт – N-ийг олох

Таны компани шинэ хамгаалалтын систем худалдан авахдаа \$100,000-ын зээл авсан. 30 жилийн хугацаатай, 8% хүүтэй бөгөөд жилийн төлбөр нь \$8,880. Таны компани жил бүр \$10,000 төлж чадна гэж шийдсэн. Зээлийг хэрхэн төлөх вэ?

Шийдэл:

Зээлийн анхны төлөх графикийг (4.15) тэгшитгэлээр тодорхойлно.

$$A = \$100,000 (A/P, 8\%, 30) = \$100,000 (0.0888) = \$8,880 \text{ жил бүр}$$

Жилд \$8,880 төлөхийн оронд танай компани жил бүр \$10,000 төлөхөөр шийдсэн тул \$100,000-ын зээлийг төлөхөд 30 удаагаас бага төлбөр хийх болно. (4.11) тэгшитгэлийг ашиглавал :

$$\$100,000 = \$10,000 (P/A, 8\%, N)$$

$$(P/A, 8\%, N) = 10$$

Одоо бид C хавсралтад өгөгдсөн хүүний хүснэгтийг ашиглан N-ийг олох боломжтой. C-11 хүснэгтийн өнөөгийн үнэ цэнийн хүчин зүйл (P/A) баганыг харвал:

$$(P/A, 8\%, 20) = 9.8181$$

$$(P/A, 8\%, 21) = 10.0168.$$

Иймээс, жилд \$10,000 төлвөл зээлийг 30 жилийн дараа биш, харин 21 жилийн дараа төлж дуусна. Харин 21 дэх төлбөрийн хэмжээ \$10,000 -оос арай бага байх болно.

Цахим хүснэгт ашигласан шийдэл (MS Excel):

MS Excel программд хугацааны үечлэлийн тоо мэдэгдэхгүй байгаа тохиолдолд шийдвэр гаргах боломжийг олгодог санхүүгийн функц байдаг. NPER (rate, pmt, pv) функц нь хүүний түвшин тогтмол байхад өнөөгийн мөнгөн дүнг (pv) төлөхөд шаардагдах төлбөрийн тоог тооцоолно.

$$N = \text{NPER}(0.08, -10000, 100000) = 20.91$$

Компаний харах өнцгөөс үзвэл, 0 хугацааны агшинд \$100,000-ыг хүлээж авсан (орох мөнгөн урсгал) ба \$10,000-ын төлбөр (гарах мөнгөн урсгал) хийж байгаа гэдгийг анхаарна уу. Тиймээс үе тутмын тэнцүү төлбөрийг NPER() функцэд сөрөг утгаар (тоогоор), харин өнөөгийн мөнгөн дүнг эерэг утгаар илэрхийлнэ. Хэрэв зээлдүүлэгчийн харах өнцгөөс харвал тэмдгүүдийг эсрэгээр нь тавих бөгөөд NPER(0.08,10000, -100000) = 20.91 гэсэн үр дүн гарна.

Жич:

Зээлийг урьдчилж төлснөөр олон мянган долларын хүүг хэмнэх боломжтой. Жишээлбэл, дараах хоёр эргэн төлөлтийн төлөвлөгөөний дагуу төлсөн нийт хүүний хэмжээг харна уу?

Эргэн төлөлтийн анхны төлөвлөгөөний дагуу (30 жилд жил бүр \$8,880):

$$\text{Төлөх ёстой нийт хүүний хэмжээ} = \$8,880 \times 30 - \$100,000 = \$166,400$$

Эргэн төлөлтийн шинэ төлөвлөгөөний дагуу (21 жилд жил бүр \$10,000):

$$\text{Төлөх ёстой нийт хүүний хэмжээ} = \$10,000 \times 21 - \$100,000 = \$110,000$$

Зээлийг урьдчилж төлснөөр \$56,400 –ын хүүг хэмнэх боломжтой!

Жишээ 7. Хөрөнгө оруулалтын зорилгод нийцэх хүүний хэмжээг олох

Хэдэн жилийн турш их сургуулийн ядуу, өртэй оюутан байсан та мөрөөдлийн машинаа худалдаж авахдаа бэлэн мөнгөөр төлбөрөө төлөхөөр шийдсэн. Хэдийгээр одоо хангалттай хэмжээний мөнгө байхгүй боловч, жил бүр өөрийн “мөрөөдлийн машин” санд тодорхой хэмжээний мөнгө хийж байхаар шийдсэн. Таны худалдаж авахыг хүсч байгаа машин чинь найман жилийн дотор \$60,000–ын үнэтэй болно. Та жил бүр \$6,000-ыг найман жилийн турш хуримтлуулна гэж үзье. 8 жилийн дараа автомашин худалдан авахад хангалттай хүрэлцэхүйц мөнгө хуримтлуулах зорилгоо биелүүлэхэд ямар хэмжээний хүүтэй хөрөнгө оруулалт хийх ёстой вэ?

Шийдэл:

Эквивалент хамаарлыг харуулахын тулд (4.9) тэгшитгэлийг ашиглаж болно:

$$\$60,000 = \$6,000 (F/A, i\%, 8)$$

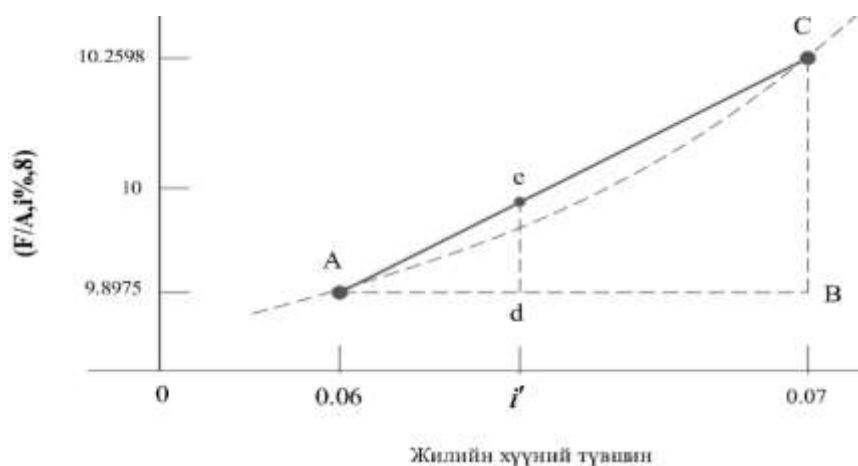
$$(F/A, i\%, 8) = 10$$

Одоо бид i -ийн үл мэдэгдэх утгыг олохын тулд C хавсралтын хүүний хүснэгтийг ашиглаж болно. Эндээс бид $(F/A, i\%, 8)$ –д харгалзах нэг утга нь 10-аас их, нөгөө утга нь 10-аас бага байх хоёр янзын хүүний түвшингийн утгыг харж болно. C хавсралтаас дараах байдлаар олдоно.

$$(F/A, 6\%, 8) = 9.8975$$

$$(F/A, 7\%, 8) = 10.2598,$$

Энэ нь бидний хайж байгаа хүүний түвшин жилд 6% болон 7%-ийн хооронд байна гэсэн үг юм. Хэдийгээр $(F/A, i\%, N)$ функц нь шугаман бус боловч бид i -ын утгыг ойролцоогоор тодорхойлохдоо шугаман интерполяцыг ашиглаж болно. 4.8 дугаар зургийн тасархай муруйгаар шугаман хамаарлыг харуулсан байна.

**4.8 дугаар зураг IV.13 жишээний i -ийн шугаман интерполяцыг ашигласан дүрслэл**

Хариулт i' -ийг 4.8 дугаар зурагт тасархай шугамаар зурсан төсөөтэй гурвалжинг ашиглан тодорхойлж болно.

$$\frac{dA \text{ шугам}}{eA \text{ шугам}} = \frac{BA \text{ шугам}}{CB \text{ шугам}}$$

$$\frac{i' - 0.06}{10 - 9.8975} = \frac{0.07 - 0.06}{10.2598 - 9.8975}$$

$i' = 0.0628$, буюу жилд 6.28% гарч байна.

Тэгэхээр, хэрвээ та хамгийн багадаа жилийн 6.28%-ийн хүүтэй хөрөнгө оруулалтын дансанд жил бүр \$6,000-ын хөрөнгө оруулалт хийвэл найман жилийн дотор өөрийн мөрөөдлийн машинаа \$60,000 -оор худалдаж авах болно.

Цахим хүснэгт ашиглан бодсон шийдэл (MS Excel):

MS Excel программд үл мэдэгдэх хүүний түвшинг тодорхойлох боломжийг олгодог санхүүгийн өөр нэг функц байдаг. $RATE(nper, pmt, pv, fv)$ функц нь өнөөгийн үнэ цэнэ (pv), эсвэл түүний ирээдүйн үнэ цэнийн (fv) аль алиных нь хувьд ($nper$) хугацааны үетэй, (pmt) үе тутмын тэнцүү төлөлттэй нөхцөлд тогтмол хүүний түвшинг гаргаж өгнө.

$i' = RATE(8, -6000, 0, 60000) = 0.0629$ жилд, буюу жилд 6.29% байна.

Энэ жишээнд ирээдүйн мэдэгдэж байгаа утгатай ажиллаж байгаа учраас pv -ын утгыг 0 гэж авсныг анхаарах хэрэгтэй.

СЕМИНАР №5-ЫН ДААЛГАВАР:

- 1) Альберт Эйнштейн "нийлмэл хүүг тооцоолох нь хүн төрөлхтний хамгийн агуу бүтээлүүдийн нэг юм" гэж нэгэнтээ тэмдэглэсэн байдаг. Нийлмэл хүүний гайхалтай үр нөлөөг харуулахын тулд жилийн $i = 50\%$ хүүтэй байхад 25 жилийн хугацаанд жил бүрийн эцэст \$100-ын хөрөнгө оруулсан гэж үзье. Энэ тохиолдолд хуримтлагдсан мөнгөн дүнгийн хэмжээ \$5,050,000 байна! Одоо таны ээлж. Жилд 25%-ийн хүүтэй бол 50 жилийн дараа хуримтлагдсан мөнгөн дүнгийн хэмжээ хэд байх вэ?
- 2) Жаргалмаа жил бүр 5%-ийн нийлмэл хүү төлдөг хадгаламжийн дансанд тус бүр \$3,000-ын зургаан удаагийн орлого оруулсан. Хэрвээ хадгаламжийн дансны үлдэгдлийг сүүлийн хадгаламжаас хойш 8 жилийн дараа авсан бол хэр их мөнгө байсан бэ?
- 3) Жижиг цехийн материал боловсруулах системийг өөрчлөн сайжруулахын тулд \$30,000 зарцуулсан. Энэ өөрчлөлт эхний жил \$4,000, хоёр дахь жил \$5,000, түүний дараа жил бүр \$7,000-ын хэмнэлтийг бий болгоно. Хөрөнгө оруулалтын өгөөж 15% байх шаардлагатай бол системийг хэр удаан ашиглах ёстой вэ? Систем зөвхөн энэ цехэд зориулж хийгдсэн бөгөөд аль ч хугацаанд ямар ч зах зээлийн (устгалын) үнэ цэнэ байхгүй.
- 4) 2005 оны 1 дүгээр сарын 1-нд хувь хүний хадгаламжийн дансанд ₮10,000,000 байсан. Үүнээс хойш сар бүр энэ хүн дансандаа ₮500,000-ын мөнгөн орлого хийсэн. Хэрэв энэ дансанд 2015 оны 1 дүгээр сарын 1-нд ₮120,000,000 байхаар төлөвлөсөн бол энэ дансны жилийн хүүний түвшин ямар байсан бэ?
- 5) Хэрэв тухайн машинд капитал засвар, өөрчлөлтийг одоо хийвэл түүний гарцыг 20%-иар нэмэгдүүлж, 5 жилийн хугацаанд жил бүрийн эцэст \$20,000-ын нэмэлт мөнгөн урсгалыг үүсгэнэ. Хэрэв жилд $i = 15\%$ бол энэ машинд капитал засвар, өөрчлөлт хийхийн тулд хэдий хэмжээний хөрөнгө оруулалт хийх боломжтой вэ?