

Боловсролын чанарыг математикаар загварчлан судлах нэгэн боломж

*Бао Липинг,
Өвөрмонголын Үндэсний Их Сургууль*

Хураангуй

Боловсролын чанарыг үнэлэх нь нэлээн яршигтай асуудлын нэг юм. Учир нь боловсролын чанар нь маш олон хүчин зүйлээс хамаардаг ба эдгээр хүчин зүйлс нь байнга хувьсан өөрчлөгдөж байдаг. Иймд энэхүү өгүүллээр боловсролын чанарыг математикаар загварчлан үнэлэх арга бий юу гэсэн асуудал дэвшүүлж нэгэн аргыг танилцуулахыг зорилоо. Математикт хувьсан өөрчлөгдөж буй хувьсагчуудын хоорондын хамаарлыг тодруулахад дифференциал тэгшитгэл илүү тохирдог байна. Дифференциал тэгшитгэл нь математикт болон бусад олон салбарт хэрэглэгддэг. Тухайлбал, физик, хими, эдийн засаг, анагаах ухаан, цэрэг дайны стратеги боловсруулахад хүртэл ашиглагдаж байна. Эдгээрт хэрэглэсэн байдлыг ерөнхийд нь харвал, хувьсагч нь хувирч өөрчлөгдөж байх тохиолдолд дифференциал тэгшитгэл илүү хэрэглэгдэж байна. Зарим судлаачид дифференциал тэгшитгэлийн энэхүү онцлогийг ашиглан дээд боловсролын зарим асуудлыг загварчлан судалсан байна. Тухайлбал, Хятадын эрдэмтэн Hua Cui хөдөлмөр эрхлэлттэй оюутан элсүүлэх холбоотойгоор их сургуулийн төгсөгчдийн хөдөлмөр эрхлэлтийн байдал болон оюутан элсүүлэх цар хүрээний дифференциал тэгшитгэл болон сааруулагч дифференциал тэгшитгэлийн загварыг гаргасан. Эрдэмтэн Ning Zekui өндөр орлого болон доод шатны хэрэгцээг тусгасан график байгуулж их сургуулийн төлбөрийг тогтоох шугаман загвар байгуулах замаар мөн геометр зураглалын тусламжтайгаар бага орлоготой шатныхан их сургуульд орох боломжид анализ хийсэн. Иймд энэ өгүүллийн хүрээнд боловсролын чанарт нөлөөлөх хүчин зүйлсийн хоорондын хамаарлыг дифференциал тэгшитгэлээр загварчлах оролдлого хийлээ. Үүний үр дүнд их сургуулийн сургалтын төлбөрийн асуудлыг жишээлэн авч дифференциал тэгшитгэлээр загварчлах нэгэн загвар гаргасан үр дүнг танилцуулж байна. Ийм байдлаар боловсролын чанар, болон багш сурагчийн үйлийн хамаарлыг математикаар загварчлах боломжтой юм гэсэн дүгнэлтэд хүрч байна.

Түлхүүр үг

Дифференциал тэгшитгэл, математикийн загвар, бодит амьдрал, хэрэглээ

Удиртгал

Олон тооны практик асуудлуудын дунд, жаахан будилаантай хөдөлгөөний явцыг хувьсагч болон тэдгээрийн хоорондын функциональ холбоог шууд бичиж чадахгүй, харин хувьсагч ба тэдгээрийн деривативуудын (differential) хоорондох хамаарлыг тогтоох нь хялбар байдаг, энэ хоорондох хамаарлыг дифференциал тэгшитгэл гэдэг. Дифференциал тэгшитгэлийг шийдсэнээр үл мэдэгдэх хувьсагчийн хоорондох шууд функциональ холбоог олох боломжтой. Тиймээс дифференциал тэгшитгэл нь математикийг бодит байдалтай холбоо барихсан, мөн практикт хэрэглэх чухал арга зам болно. Энэ нь янз бүрийн салбаруудад шинжлэх ухааны судалгаа хийхэд маш хүчирхэг хэрэгсэл болж байгаа тул дифференциал тэгшитгэлийг судлах нь чухал хэрэглээ болон практик ач холбогдолтой байдаг. Энэ өгүүллийн зорилго нь: математикийн аргаар боловсролын үйлчилгээний чанарын

асуудлыг шийдвэрлэх. Зорилт нь: 1.Төрөл бүрийн салбарт дифференциал тэгшитгэлийн хэрэглээг жагсааж, жишээ өгнө. 2.Боловсролын үйлчилгээний чанарыг хэмжих таван хувьсагчийг өгч, дифференциал тэгшитгэлийн загвараар тайлбарлаж болно гэдэг таамаглал дэвшүүлнэ. Хэрэглэсэн судалгааны арга нь: баримт материалд анализ хийх арга, дүн шинжилгээ хийх арга, математик загварчлалын арга. Эдгээр судалгааны аргуудыг ашиглан боловсролын үйлчилгээний чанарыг нөлөөлөх хүчин зүйлсийн дифференциал тэгшитгэлийн загварыг бий болгон, боловсролын үйлчилгээний чанарыг сайжруулах.

Судалгааны арга зүй

1. Дифференциал тэгшитгэлийн загварын физик дэх хэрэглээ

Математик нь физикийн чухал хэрэгсэл болон хэл болно, тиймээс физикийн заан сургалт, судалгаанд математик чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Физик үзэгдлийг тайлбарлах, физикийн үзэл баримтлалыг танилцуулах, туршилтын өгөгдлийг хураангуйлан эмхлэх, логик шалтгааныг шинжлэх үйл явц нь математикаас салангид байж чадахгүй. Математикийн чухал салбар болохын хувьд дифференциал тэгшитгэл нь механик, илчийн ухаан, квант механик(quantum mechanics), цахилгаан соронзон ухаан(electromagnetism) гэх мэт олон физикийн хуулийг хайхад өөрчлөгдөхгүй үүрэг гүйцэтгэдэг. Бид объектыг хөргөх асуудал дээр дифференциал тэгшитгэлийн загварын хэрэглээг харъя.

Ньютоны хөргөх тухай хууль

Температур нь хүрээлэн буй орчны температураас өндөр объект нь хүрээлж буй орчинд дулааныг шилжүүлж, аажмаар хөрөх хуулийг дагана. Объектын гадаргуугийн температур нь хүрээлэн буй орчны температураас ялгаатай үед, нэгж цагд нэгж талбайд алдсан дулааны хэмжээ нь температурын зөрүүтэй эерэг харьцаа болно. Хүрээлэн буй орчинтой харьцуулахад өндөр температуртай объект, түүний температурын өөрчлөлтийн хувь нь объектын өөрийн температур ба орчны температурын хоорондын зөрүүтэй эерэг харьцаа болно (Zhang Shumin, 2010, х.154).

Загвар байгуулах

Объектын температурыг T ба хүрээлэн буй орчны температурыг Q (хүрээлэн буй орчны температур тогтмол гэж үзвэл), пропорциональвийн тогтмол k , ба t нь цаг хугацаа гэж үзье.

Шинжилгээ: Объектын температурын өөрчлөлтийн хувь нь Объектын температурын функц T нь бие даасан хувьсагч хугацаа t -ийн

тухай эхний дериватив $\frac{dT}{dt}$ болно. Хуульд зааснаар ердийн дифференциал тэгшитгэлийн загварыг жагсааж болно, өөрөөр хэлбэл, объектын температурын өөрчлөлтийн хувь хэмжээний

загварыг олсон байна. $\frac{dT}{dt} = -k(T - Q)(t)$ нь хөргөлттэй байдаг учраас багасгах функц, тиймээс сөрөг шинж тэмдэг байдаг).

Дээрх дифференциал тэгшитгэлийг шийдсэнээс объектын температур T болон цаг хугацаа t -ийг дагаан өөрчилдөг загварыг олно.

$$T = Q + C \cdot e^{-kt} \quad C = \pm e^{\bar{C}} = \text{const}$$

Математикийн энэ загвар нь бидний ахуй амьдралд олон хэрэглээтэй байдаг. Тухайлбал,

100 градусын буцалж буй ус 30 градусын орчинд, хэчнээн урт хугацааны дараа 40 градус хүрч чадах уу? Гэх мэт олон хэрэглээ байдаг.

2. Дифференциал тэгшитгэлийн загварын цэргийн онол дэх хэрэглээ

Дэлхийн нэгдүгээр дайны үед, F. W. Lancaster дайны үр дүнг тооцоолохын тулд хэд хэдэн дифференциал тэгшитгэлийн загварыг байгуулсан. Эдгээр загварууд нь тодорхой байдлыг нөлөөлөх хүчин зүйлсийг судалсан, дайнд оролцож буй цэргийн тоо, цэрэг бүрийн дундаж байлдааны хүч чадлын хүчтэй эсвэл сул дорой байдал(Hei Zhiqiang, 2011, х.92). Тиймээс өнгөрсөн нисэх онгоц, танк гэх мэт нарийвчилсан технологийн зэвсэг байхгүй үед дифференциал тэгшитгэлийн математикийн загвар нь дайны нөхцөл байдлыг урьдчилан таамаглах сайн хэрэгсэл болж байсан байна.

Дайнд оролцож байх хоёр талын цаг хугацаа t үед дэх цэргийн тоо нь тус тус $x = x(t)$, хоёр талын цэргийн гэмтлийн хувь болон хоёр талын цэргүүдийн тоо эерэг харьцаа болно.

Хэрвээ дайтагч A талын цаг t үед дэх цэргийн тоо нь x , B талын цэргийн тоо нь y , цаг t үед хоёр талын цэргийн гэмтлийн хувь

нь: $\frac{dx}{dt} = -by, \frac{dy}{dt} = -ax$, үүнд $a > 0, b > 0$, тус тус A, B талын байлдааны хүчийг илэрхийлнэ. Тоног төхөөрөмж, зэвсэг, технологийн түвшин өндөр байх тусам a ба b нь их байж, тиймээс нөгөө талд хохирол учруулах болно. Цэргийн гэмтлийн хувьг дараах хэлбэрээр илэрхийлж болно $a(x_0^2 - x^2) = b(y_0^2 - y^2)$, үүнд x_0 ба y_0 бол байлдааны хоёр талуудад оролцсон цэргийн тоо болно.

Тухайлбал, байлдааны талууд хүчин тэнцвэртэй үед, эцэст нь $x_\infty = y_\infty = 0$. Энэ үед байлдааны хоёр талуудад оролцсон цэргийн тоо x_0, y_0 болон байлдааны хүчний хооронд дараах харилцан хамаарал байна: $ax_0^2 - by_0^2 = 0$

тиймээс $\frac{x_0}{y_0} = \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}}$. Тиймээс B талын байлдааны эрчим хүч b нь A талын эрчим хүч a -аас их байдалд, хүчирхэг тал B -ны цэргийн тоо нь y_0 үед, бага хүчин чадалтай A талын цэргийн тоо

нь $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}} y_0$ байхад хүчин тэнцвэрийг бий болгож чадна.

3. Дифференциал тэгшитгэлийн загварын эдийн засаг дахь хэрэглээ

Дифференциал тэгшитгэлийн онол нь эдийн засгийн дүн шинжилгээний чухал хэрэгсэл болж ирдэг бөгөөд эдийн засгийн олон бэрхшээлтэй асуудлуудыг бид дифференциал тэгшитгэлийн загвар байгуулахаар шийдвэрлэгдэх ба дүн шинжилгээ хийдэг (Tian Jungai, 2010, х.49)..

Жишээ нь

Зах зээлд нэвтрүүлэх шинэ бүтээгдэхүүн

бий, түүний цаг t үед борлуулалт нь $x(t)$, сайн чанартай учраас бүх бүтээгдэхүүн нь сурталчилгааны материал юм. Энэ бүтээгдэхүүний сурталчилгааг шинжлэн үзнэ үү.

Шинжилгээ: цаг t -ийн бүтээгдэхүүний

борлуулалтын өсөлтийн хувь нь $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dx}{dt}$ болон $x(t)$ нь эерэг харьцаа болно. Үүний зэрэгцээ бүтээгдэхүүний зах зээлийн багтаамжийг N , статистик тоо баримтаас үзэхэд өсөлтийн хувь

$\frac{dx}{dt}$ болон бүтээгдэхүүнийг худалдан аваагүй далд худалдан авагчдын тоо $N - x(t)$ -той

эерэг харьцаа байна, $\frac{dx}{dt} = kx(N - x)$, Үүнд k нь цогц хэмжээний хүчин зүйл бөгөөд $k > 0$. Тиймээс энэ тэгшитгэлийг шийдсэнээс мэдэх нь: борлуулалтын хэмжээ нь хамгийн их эрэлт N -ний тал хувийг хүрэхэд, бүтээгдэхүүн нь хамгийн сайн борлуулалт бүрдэх. Борлуулалт нь хагасаас бага үед борлуулалт хурдацтай өсөж байна. Борлуулалтын хэмжээ хагасаас илүү байвал борлуулалтын хурд аажмаар буурдаг.

Судалгааны үр дүнг харуулснаар: олон тооны бүтээгдэхүүний борлуулалтын муруй шугам ба *Logistic* муруй шугамтай маш ойрхон, олон шинжээчийн үзлээр, шинэ бүтээгдэхүүнийг анх нэвтрүүлэх үед жижиг бичил хэсгүүдээр үйлдвэрлэж зар сурталчилгааг нэмэгдүүлэх хэрэгтэй. Бүтээгдэхүүний хэрэглэгчдийн тоо 20% -80% хооронд хүрэх үед бүтээгдэхүүнийг их хэмжээгээр үйлдвэрлэх шаардлагатай, бүтээгдэхүүний хэрэглэгч нь 80% -аас давсан бол үүнийг өөрчлөх шаардлагатай.

4. Дифференциал тэгшитгэлийн загварын анагаах ухаан дахь хэрэглээ

Дифференциал тэгшитгэлийн загвар нь ажмаар анагаах ухааны янз бүрийн салбарын судалгаанд нэвтэрч байна. Дифференциал тэгшитгэл нь зүйлсийн динамик процессыг тодорхойлж, өвчин үүссэн тухай хуулийг илрүүлэх. Жишээ нь халдварт өвчин, эмнэлгийн зураг боловсруулах, хөхний хавдрын DCE-MRI анализ хийх гэх мэт дээр бүр дифференциал тэгшитгэлийг хэрэглэнэ.

Халдварт өвчин дэлхий даяар түгээмэл тархаж байдаг, салхин цэцэг, ДОХ, SARS, H5N1 вирус гэх мэт. Халдварт өвчний математикийн загварыг бий болгож, түүний өөрчлөлтийн хуулийг судлах, тархалтаас урьдчилан сэргийлэх

нь маш хэцүү ажил юм. $\frac{dx}{dt} = k(n - x)$ $x(0) = x_0$

нь халдварын ерөнхий хуульд үндэслэн халдварт өвчний талаарх математикийн загвар болно (Lin Zhenwen, 2017, х.175). Энэ загварыг SI загвар гэж нэрлэдэг, бас амархан халдвар авсан (Susceptible) хүн болон аль хэдийн халдвар авсан (Infective) хүний загвар гэдэг.

Дархлааны бус халдварт өвчин, цусан суулга, ханиад гэх мэт өвчтөн эдгэрсний дараа дахин халдвар авдаг, нэгж цагт эдгэрэлтийн хурдыг μ гэж үзье, тэгвэл загвар

$\frac{dx}{dt} = k(n - x) - \mu x = k(n - \frac{1}{\sigma} - x)$ $x(0) = x_0$

-ийг SIS загвар гэж нэрлэдэг. Мэдээжээр $\frac{1}{\mu}$ нь энэ халдварт өвчний халдварын дундаж хугацаа,

$\sigma = \frac{k}{\mu}$ нь бүх халдварт хугацаанд өвчтөн бүрийн үр нөлөөтэй харилцагчдын дундаж тоо.

Халдварт өвчний дифференциал тэгшитгэлийн загвараас гадна сүүлийн жилүүдэд хорт хавдрын цацрагийн эмчилгээ, хорт хавдрын хими эмчилгээ, хорт хавдрын дархлааг эмчилгээ гэх мэт олон янзын эмчилгээг дифференциал тэгшитгэлийн загвараар шинжлэв (Liu Zijian, 2016, х.128).

5. Дифференциал тэгшитгэлийн загварын боловсролын чанар дахь хэрэглээ

Боловсролын үйлчилгээний чанар нь боловсролын чанарт хамрагдах болно. үйлчилгээний чанарын тухай судлаач Zeithaml, Berry болон Parasuraman үйлчилгээний чанарын талаарх судалгааг шинэ шатанд гаргасан байна.

1988 онд тэд олон төрлийн үйлчилгээг судалсан чанарын өгөгдөл дээр үндэслэн үйлчилгээний чанарын 10 хэмжүүрийг тодорхойлсон ба үүнийг цааш нь нарийвчлан судалсны үндсэн дээр GAP (Service Gap Model) загвар дээр суурилан үндсэн 5 хэмжүүр, 22 нэгж үзүүлэлт бүхий SERVQUAL загварыг гаргасан байна. Үндсэн 5 хэмжүүрүүд нь тухайн салбарын онцлогоос хамаарч шаардлагатай үзүүлэлтүүдийг шинээр нэмж, хасаж болдог.

Үндсэн 5 хэмжүүр үзүүлэлтүүд:

- Reliability буюу найдвартай байдал: Санал болгож буй үйлчилгээгээ зохих ёсоор гүйцэтгэх
- Assurance буюу баталгаатай байдал: Ажиллагсдын мэдлэг ур чадвар, өрсөлдөхүйц байдал багтсан
- Responsiveness буюу хариу үйлдэл: Үйлчлүүлэгчдэдээ туслах чин эрмэлзэл
- Empathy буюу бусдыг ойлгох байдал: Хялбар байдал, харилцаа холбоо, хэрэглэгчээ ойлгох
- Tangible буюу хүртэгдэх байдал: Ашиглаж буй техник хэрэгсэл

Боловсролын үйлчилгээний чанар нь үйлчилгээний чанарын нэг зүйл учраас SERVQUAL загварын 5 хэмжүүр нь боловсролын үйлчилгээний чанарт тохирох болно. Боловсролын үйлчилгээний чанарын 5 хэмжүүр дэх нэг нь болох Tangible буюу хүртэгдэх байдалд, 1.сургууль орчин үеийн сургалтын тоног төхөөрөмжтэй, 2.сургууль маш сайхан сургуулийн орчинтой, 3.сургуулийн багш, ажилтнууд нь сайн хувцаслалттай, 4.сургууль нь хангалттай бөгөөд шаардлагатай сүлжээний нөөц, бусад холбогдох материал, тоног төхөөрөмжтэй, 5.сургууль нийгмийн нэр хүндтэй гэсэн 5 нэгж үзүүлэлтэй гэж Хятадын эрдэмтэн Zhai Chunjian судалсан байна(Zhai Chunjian&Hou Haiping, 2017, х.42). Хүртэгдэх байдлыг хангахын тул сургуулийн хувьд их мөнгө шаардагдана. Энэ нь сурагчийн сургалтын төлбөрөөс салж чадахгүй.

Бодит байдал дээр их сургуулийн төлбөр нь зөвхөн боловсрол эзэмшигч хувь хүний хувааж хариуцаж буй боловсролын өртөгтэй хамааралтай байдаг. Боловсролын төлбөрийн нөхөгдөх шинж чанар болон хүлээж авах чадварын зарчмын(Bazykin, A. D, 1998) дагуу бид нар их сургуулийн боловсролын төлбөрийн гол нөлөөлөх шалтгаан бол төлбөр авах стандарт (тэрээр боловсрол эзэмшигчийн хувааж хариуцаж байгаа боловсролын өртгөөр дамжуулж илэрдэг) болон ядуу оюутны төлбөрийн чадваргүй байх явдал юм гэж бид үздэг. Одоо бид үүн дээр суурилж төлбөр авах жилээр нэгж болгож

бид нар их сургуулийн элсэгчдийн тоог x хэмээх үргэлжилсэн хувьсагчийг байгуулж их сургуулийн авах төлбөрийн хэмжээг $f(x)$ гэж авч, хүний дундаж хуваан хариуцаж буй боловсролын өртгийг $g(x)$, ядуу оюутны төлөөгүй төлбөрийн хэмжээг $h(x)$ гэж авах ба эдгээр нь бүгд элсэгчдийн тооны функц юм. Үүнээс хүний дундаж хуваан хариуцаж буй боловсролын өртгийн функц $g(x)$ болон ядуу оюутны төлөөгүй төлбөрийн функц $h(x)$ нь дараах нөхцөлийг хангасан байна: $g(x)$ нь нэмэгдэх үед $f(x)$ өснө: $h(x)$ нэмэгдэх үед $f(x)$ буурна. Иймээс бид $f(x)$ -ын хувьсах хэмжээ нь $g(x)$ -тэй эерэг шугаман хамааралтай, $f(x)$ -ын хувьсах хэмжээ нь $h(x)$ -тай сөрөг шугаман хамааралтай энэ хоёр хамаарлаас бид их сургуулийн төлбөрийн дифференциал тэгшитгэлийн загвар $f'(x) = \alpha g(x) - \beta h(x)$ -ыг олж болно. Үүнд $\alpha = a/2$ $\beta = b/2$ бол харьцааны коэффициент юм.

Их сургуулийн ядуу оюутны төлөөгүй төлбөрийн дундаж зардал $h(x)$ нь боловсрол эзэмшигчийн хувааж хариуцаж буй дундаж өртөг $g(x)$ өсөхийн хэрээр дагаж нэмэгдэх тул бид нарт зөвхөн $h(x) = p(g(x))$ байна үүнээс $p(g)$ бол дангаар нь тохируулж нэмэгдүүлсэн функц бөгөөд

$p'(g) \geq 0$ нь өсөлтийн хэмжээг илэрхийлнэ. Энэ үед бид дараах их сургуулийн боловсролын төлбөрийн дифференциал тэгшитгэлийн загвар

$f'(x) = \alpha g(x) - \beta p(g(x))$ -ыг гаргаж авна.

Загвар $f'(x) = \alpha g(x) - \beta p(g(x))$ -өөс харахад их сургуулийн төлбөр нь тогтмол тоо байх бүрэн

дүүрэн нөхцөл бол $\alpha g(x) = \beta p(g(x))$. Энэ нь их сургууль нь боловсролын төлбөрийг өөрчлөхгүй байх бүрэн дүүрэн нөхцөл бол хувь хүний өөрөө хариуцах дундаж өртөг болон ядуу оюутны төлөөгүй төлбөр $p(g(x))$ хооронд тэнцвэржүүлэлт хийх явдал юм. Энэхүү тэнцвэрийг барихын тулд тэгшитгэл

$\alpha g(x) = \beta p(g(x))$ эерэг үндэс x_0 байхыг шаардсанаар их сургуулийн элсэгчдийн тоо x_0 болон хувь хүний хариуцах дундаж боловсролын өртөг $g_0 = g(x_0)$ байх нь тодорхой юм.

Судалгааны үр дүн

Функцийн хязгаарын утгыг ялгах аргад үндэслэн бид нарт их сургуулийн төлбөр өөрчлөгдөхгүй байх бүрэн дүүрэн нөхцөл бий:

$g'(x_0) > 0$, $0 < p'(g_0) < \frac{\alpha}{\beta}$ үед $f'(x_0) = 0$
 $f''(x_0) > 0$ байж их сургуулийн төлбөр авах

хэмжээ хамгийн бага утгадаа хүрнэ. Энэ нь хувь хүний хариуцах боловсролын өртөг $g(x)$ нэмэгдэх нөхцөлд ядуу оюутны төлөгдөөгүй дундаж төлбөрийн өсөлтийн хэмжээ $p'(g) > 0$ тодорхой хязгаарт барих хэрэгтэйг илэрхийлж байна. Ингэснээр их сургуулийн хамгийн бага төлбөрийн хэмжээ $f(x_0)$ -г барьж өөрчлөхгүй байж болно.

$$g'(x_0) < 0, \quad p'(g_0) > \frac{\alpha}{\beta} \quad \text{үед} \quad f'(x_0) = 0$$

$f''(x_0) > 0$ байж их сургуулийн төлбөр авах хэмжээ хамгийн бага утгадаа хүрнэ. Энэ нь ядуу оюутны төлөгдөөгүй дундаж төлбөрийн өсөлтийн хэмжээ нэг хувиас хэтрэхэд зөвхөн хувь хүний хариуцах дундаж өртөг $g(x)$ -ыг бууруулснаар их сургуулийн хамгийн бага төлбөрийн хэмжээ $f(x_0)$ -г барьж өөрчлөхгүй байж болно.

(3) $g'(x_0) < 0, \quad 0 < p'(g_0) < \frac{\alpha}{\beta}$ үед $f'(x_0) = 0, f''(x_0) < 0$ байж их сургуулийн төлбөр авах хэмжээ хамгийн их утгадаа хүрнэ. Энэ нь хувь хүний хариуцах боловсролын өртөг $g(x)$ буурах нөхцөлд ядуу оюутны төлөггүй дундаж төлбөрийн өсөлтийг тодорхой хязгаар

$\frac{\alpha}{\beta}$ дотор барьснаар их сургуулийн хамгийн их төлбөрийн хэмжээ $f(x_0)$ -г барьж өөрчлөхгүй

байж болно. (4) $g'(x_0) > 0, \quad p'(g_0) > \frac{\alpha}{\beta}$ нөхцөлд $g(x)$ дангаар тохируулж нэмэгдүүлэхэд $p'(g)$ нь мөн харьцангуй их байж их сургуулийн төлбөрийн хэмжээ хамгийн их утгадаа очно. Энэ нөхцөл нь өндөр төлбөртэй байхтай ижил ба ингэснээр ядуу оюутны төлбөрийн чадварт нөлөөлж төлбөрийг хоцроод улмаар сургууль завсардах үзэгдэл гардаг. Иймээс боловсролын төлбөрийн асуудлыг шийдвэрлэхдээ аль болох зайлсхийх хэрэгтэй.

Дүгнэлт

1. Дифференциал тэгшитгэл ба дифференциал тэгшитгэлийн бодит амьдралд дахь хэрэглээг танилцуулсан байна. Энэхүү өгүүлэлд физик, цэрэг, эдийн засаг, анагаах ухаан гэх мэт дөрвөн салбарын практик асуудлуудыг жагсааж, эдгээр асуудлуудын дотоод холбоог

хайж, түүнийг дифференциал тэгшитгэлээр загварчилж, дифференциал тэгшитгэлийн загварыг шийдэж, амьдрал дахь практик асуудлуудыг дифференциал тэгшитгэлээр шийдсэн байна. Дифференциал тэгшитгэлийн чанарыг ашиглан сургалтын төлбөрийн асуудлыг дифференциал тэгшитгэлээр загварчилж болно гэсэн таамаглал дэвшүүлсэн байна.

2. Их сургуулийн төлбөрийн хэмжээ $f(x)$ хувь хүний хариуцах боловсролын дундаж өртөг $g(x)$, ядуу оюутны төлөггүй дундаж төлбөр $h(x)$, үүнээс x нь их сургуулийн элсүүлсэн оюутны тоо. Энэ гурван функцийг хоорондын хамаарлаар их сургуулийн боловсролын төлбөрийн асуудлаар дифференциал тэгшитгэлийн загвар байгуулсан. Дифференциал тэгшитгэлийн загвард анализ хийснээс мэдэх нь их сургуулиуд нь, өргөн хүрээтэйгээр оюутан элсүүлэх нөхцөлд төрийн бодлого дээр засгаас оруулсан боловсролын зардлыг нэмэгдүүлж, хөнгөлөлт үзүүлэх болон нийгмийн сургалтын хандив тусламжийг цуглуулах сургалтын төлбөрийн зээл, тэтгэлэг, цалинтай суралцуулах хэлбэрээр ядуу оюутны төлбөрийн чадварын асуудлыг шийдвэрлэж болно.

Ном зүй

- Zhang Shumin. (2010). Дифференциал тэгшитгэлийн физик дэх хэрэглээ. *Бохайн их сургуулийн сэтгүүл*, 31(02), х.154-156.
- Hei Zhihua. (2011). Холимог дайны дифференциал тэгшитгэлийн загварчлалын судалгаа. *Математикийн сургалт ба судалгаа*, 2011(05), х.92.
- Tian Jungai. (2010). Эдийн засгийн менежментийн ердийн дифференциал тэгшитгэлийн байр суурийн судалгаа. *коллежийн математикийн судалгаа*, 13(01), х.49-51.
- Lin Zhenwen. (2017). Дижитал зургийн боловсруулалтад хэсэгчлэн дифференциал тэгшитгэлийг хэрэглэх. *График холбооны Бээжингийн хүрээлэнгийн сэтгүүл*, 25(07), х.175-177.
- Liu Zijian. (2016). Хавдар судлалын ба эмчилгээний судалгааны дифференциал загвар. *Технологийн давхрага сэтгүүл*, 2016(21), х.128.
- Zhai Chunjuan, Hou Haiping. (2017). Бакалаврын боловсролын үйлчилгээний чанарын үнэлгээний индексийг боловсруулсан. *Боловсрол болон заах форум*, 2017(42), х.42-43.
- Bazykin, A. D. (1998). *Nonlinear dynamic of interacting populations*. Singapore: World Scien-

- tific Publishing.
- Liang Xiaoyun, Zeng Weiming, Luo Limin.(2004). Эмнэлгийн соронзон резонансын зураглал Denoising хэсэгчилсэн дифференциал тэгшитгэлд үндэслэсэн. *Мэдээлэл боловсруулах сэтгүүл*, 20(03), х. 318.
- Liao Li. (2017). Математикийн загварчлалд ердийн дифференциал тэгшитгэлийг хэрэглэх нь. *Сургалтын боловсролын судалгаа*, 2017(38), х.139-140.
- Wang Gaoxiong, Zhou Zhiming, Zhu Siming. (2006). *Ердийн дифференциал тэгшитгэл*. Beijing, Хэвлэлийн газар: Дээд боловсролын хэвлэл.

A chance to study education quality by mathematical modelling

*Bao Liping,
Inner Mongolia University for Nationality*

Abstract

In English Assessment of the quality of education is one of the most difficult and complex issues because the quality of education depends on many factors, which are constantly changing. Therefore, we aim to present a way that offers a method for assessing the quality of education in mathematical modeling. We aim to introduce one of these methods. The differential equation is more suitable for clarifying the correlation between variables. Differential equations are used in mathematical field and other fields. Examples include physical, chemical, economic, medical and military strategies. In general, the differential equations are used more frequently if the variables change. Some researchers have used the features of the differential equation to analyze the problems in higher education. For example, Chinese scholar Hua Cuncai provides an employment scheme for university graduates, a differential equation for student recruitment and developed a model of reducing differential equation. Scholar Ning Zekui provides a graphical framework for high income and lower needs, and also provides a linear model for university fees. In this model, geometric mapping has also been used to analyze the ability of low-income students to enter the university. In this paper, we tried to form a differential equations model between factors influencing the quality of education. This paper tries to introduce a model with differential equations in solving the matters in university tuition. In this way the conclusion is that it is possible to analyze the quality of education and the relationship between teacher behavior and student behavior can be solved with mathematical models.

Keywords

Differential equation, methemathical model, practical life, application