

Оюутны явцын үнэлгээнд нөлөөлөх параметрийг шинжлэхэд өгөгдөл олборлолтын аргыг ашиглах судалгаа

Б.Мөнхчимэг Е-нээлттэй институт, Виртуал технологийн тэнхим, munkhchimeg@must.edu.mn
Доктор PhD. Профессор С.Байгалтөгс, Бизнесийн удирдлага хүмүүнлэгийн сургууль, baigaltugs@gmail.com

Хураангуй: Өгөгдөл олборлолтын аргачилал нь боловсролын салбарын үйл ажиллагаанд оюутны мэдлэг чадварыг үнэлэх, үнэлгээний бодит байдлыг хангахад нөлөөлж байгаа хүчин зүйлийг тооцож, зэрэглэх, оюутныг суралцах хэлбэрээр ангилан тэдний мэдлэгийг үнэлэх ялгаатай аргачилалыг хэрэглэх, багшийн үйл ажиллагааг үнэлэх, шалгалтын статистик мэдээлэлд дүн шинжилгээ хийх, цаашилбал хичээлийн агуулгын үнэлгээ хийх зэрэг олон төрлөөр хэрэглэгдэж олон улсын судлаачдын судалгааны чухал талбар болоод байгаа билээ. ШУТИС-ийн Е-нээлттэй институтын судлаач багш нар 2013 оноос хойш нээлттэй эхтэй сургалт удирдах систем ашиглан туршилт хийж байгаа бөгөөд оюутны явцыг хянах, сургалтанд багшийн оролцоо, агуулгын хэрэглээг тодорхойлох, шалгалтын материалын үнэлгээний статистик, дүн шинжилгээний өгөгдлүүдийг цуглуулж сургалтын орчинд тулгамдаж буй асуудлыг шийдвэрлэх, үнэлгээ хийхэд шаардлагатай өгөгдөл бий болгох улмаар оюутны сурлагын амжилтыг ахиулах, шийдвэр гаргахад дөхөм болох төрөл бүрийн судалгаа хийж үр дүнг боловсруулж байна.

Түлхүүр үг: Өгөгдөл олборлолт, өгөгдөл олборлолтын алгоритм, ангилал, WEKA

I. Оршил

Өгөгдөл олборлолтын аргачилал нь суралцагчдын үйл ажиллагааны талаар тодорхой мэдээлэл, чиг баримжаа гаргах, боловсруулалт хийхэд шаардлагатай өгөгдлийг шинэжилж, үр дүнтэй өгөгдөл бий болгоход ашиглагддаг. Боловсролын байгууллагын үйл ажиллагаанд өгөгдөл олборлолтын аргуудыг ашигласнаар сургагч багш, нарт шийдвэр гаргахад нөлөөлөх үр дүнтэй мэдээллийг боловсруулж үнэлгээний бодит чиг хандлагыг тодорхойлж өгдөг. Энэ чиг хандлагыг **боловсролын орчны өгөгдөл олборлолт** буюу **educational data mining** гэж томъёолон сургалтын системээс гаргаж авсан өгөгдлийг шинжлэн, шийдвэр гаргахад хэрэглэх шинэ аргачилал боловсруулахад ашиглаж байна. Оюутнуудын суралцаж буй үнэлгээ, сургалтын явц, мэдлэг олж авах процесс, тэдний өмнөх мэдлэгийн түвшинг илтгэх үнэлгээ зэргийг боловсруулах өгөгдөл олборлолтын аргачилалын түгээмэл зорилго болж байдаг.

Сургалтын явцад оюутныг чадвараар нь ангилан мэдлэгийг бодитой үнэлэх үйл ажиллагаанд багшид шаардлагатай мэдээлэл боловсруулж бэлтгэх нь энэ чиглэлээр хийгдэж буй судалгааны ажлын дийлэнх хувийг эзэлж байна. Суралцагчдын тухайн сургалтын явцад олж авсан мэдлэгийг үнэлэхдээ тэдний онцлог, хувийн тодорхойлолт, элссэн мэргэжил, өмнөх мэдлэгийн түвшингээс эцсийн үнэлгээ хэрхэн хамаарч байгаад дүн шинжилгээ хийсэн дүгнэлтэд анхаарал хандуулж байх нь зүйтэй. Дээд боловсрол олгох тогтолцоо нь нийтийг хамарсан үйл ажиллагаа мэт байх нь төдийлөн шаардлага хангахгүй сургалтын орчныг бий болгож байдаг бөгөөд элссэн суралцагчдын хувийн чадвараас шалтгаалан тэдэнд олгох мэдлэг шинжлэх ухааны салбарт чиглэсэн судалгаа шинжилгээ хийх чадвар олгох, үйлдвэрлэлд чиглэсэн онолын мэдлэг, дадлага чадвар, мэргэжлийн бэлтгэх олгох, тухайн суралцагч цаашид үргэлжлүүлэн суралцах шалгуур хангасан тохиолдолд дараагийн шатны сургалтанд дэвшин суралцах боломж бүхий суралцсан хугацааны мэдлэгийг үнэлэх зэргээр ялгаатай мэдлэг үйлдвэрлэгч байх зарчмыг үйл ажиллагаандаа тусгаж болох юм. Энэ нь сургалтын хөтөлбөр агуулга ялгаатай бэлтгэж суралцагчдын мэдлэг олж авах үйл ажиллагаа нь чанартай байх боломжийг бүрдүүлж тухайн салбарыг үйл ажиллагааг сайжруулах алхам болох боломжтой. Өгөгдөл олборлолтын аргачилал нь шийдвэрийн мод, Naïve Бэйсийн ангилалын аргуудыг ашиглан хэрэгтэй үр дүнг гарган авдаг.

II. ӨГӨГДӨЛ ОЛБОРЛОЛТ:

Өгөгдөл олборлолт нь мэдээллийн сангаас мэдлэг илрүүлэх гэх нэршлийг түгээмэл хэрэглэдэг бөгөөд их хэмжээний өгөгдлөөс үр дүнтэй, үнэ цэнэтэй мэдээлэл гарган авч мэдлэг болгох ашиглах зорилготой байдаг. Их хэмжээний өгөгдөл цуглуулан дүн шинжилгээ хийх замаар цаашдын үйл ажиллагааны зорилтоо тодорхойлох, стратеги төлөвлөгөө боловсруулах,

шийдвэр гаргахад ашиглах үнэт мэдээллийг гарган авах нь маш чухал юм. Ирээдүйн үйл ажиллагааны чиг хандлагыг зөв тодорхойлох нь өмнөх өгөгдлийг сайтар шинжлэн шийдвэр гаргах нь үйл ажиллагааны салшгүй хэсэг болсоор байгаа билээ. Суралцагчийн мэдлэгийг үнэлэх үйл явц нь багш оюутны хамтын ажиллагааны үр дүн бөгөөд тухайн байгууллагын үйл ажиллагааны үзүүлэлтийг харуулж байдаг болохоор үнэлгээг хэрхэн явуулж байгаа процесс суралцах хугацааны туршид ажиглах боломжтой байх нь чухал юм. Ийм төрлийн шинжилгээг эдийн засаг, анагаах ухаан, банк санхүүгийн байгууллагууд үйл ажиллагаандаа хэрэгжүүлэн ажилдаг.

Мэдлэг илрүүлэх энэхүү чухал процесс нь өгөгдөл олборлолтын төрөл бүрийн аргачилалыг ашиглан чанартай өгөгдлийг бий болгож улмаар оюутны сурлагын амжилтыг ахиулах, хичээлийн чанарыг сайжруулахад чиглэсэн шийдвэр гаргахад нөлөөлөх юм.

Ангилалын аргачилал нь өгөгдөл олборлолтын хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг аргачилалын нэг бөгөөд урьдчлан тодорхойлсон талбаруудад өгөгдлийг ангилж тодорхой бүлгүүдэд хувааж өгдөг. Ангилалын арга нь шинжилгээ хийх болон ангилах процессыг агуулдаг. Шинжилгээ хийх алхамд сургалтын орчны өгөгдлийг ангилах алгоритмуудад дүн шинжилгээ хийнэ. Ангилалын шалгалтын алхамд ангилах зарчмын нарийвчлалыг тооцоолох үйлдэл хийгдэнэ. Хэрэв ангилал хийх зарчмыг шалгаж тогтоож чадвал шинэ өгөгдлийг ангилахад ашиглана. Ангилалд хуваах зарчмын алгоритм тодорхой шалгуур хангасан параметруудийн багцыг тодорхойлсон урьдчилан ангилал хийгдсэн атрибутууд байх юм. Эдгээр параметруудийг ангилагч гэж нэрлэдэг.

А. Naïve Bayes ангилал:

Бэйсийн ангилалын техник нь оролтын хэмжигдхүүн өндөр байх үед илүү тохиромжтой. Энэ загвар нь оюутны хичээл орхиход нөлөөлөх хүчин зүйлсийг илрүүлдэг. Таамаглал дэвшүүлэхэд шаардлагат атрибут бүрийн магадлалыг үзүүлдэг. Naive Бэйсийн ангилал нь Бэйсийн теорем дээр тулгуурласан энгийн магадлал юм. Бэйсийн теорем нь:

$$P(C_i|X) = \frac{P(X|C_i)P(C_i)}{P(X)}$$

Бэйсийн алгоритмыг хэрэглэхийн давуу тал нь:

- Сургалт өгөгдөл бүхэлдээ хялбар бөгөөд бэлтгэгдсэн байдаг.

- Өгөгдлийн хэт төвлөрөөс хамгаалагдсан (сургалтын өгөгдлийн бага хэмжээний олонлог)
- Өгөгдлийг хэт давхцал нэмэгдэхэд хянах боломж хязгаарлагдмал байдал нь баталгаатай
- Ангилалын нийлмэл үр дүн нь өгөгдлийн хязгаартай тоо хэмжээгээр тодорхойлогддог

В. Олон давхаргат Персептрон

Олон давхаргат персептрон нь оюуны сүлжээний нилээд түгээмэл хэрэглэгддэг алгоритм юм. Сүлжээ нь нэг болон хэд хэдэн нуугдмал давхрагын боловсруулах элемент бүхий оролтын давхаргыг бий болгох мэдрэгч элементүүдийн олонлог болон элементийг боловсруулах гаралтын давхаргыг багтаадаг. Олон давхаргат персептрон нь нэг болон хэд хэдэн нэгжид вектор атрибутын утгаар тодорхойлогдох тохиолдлыг гаргаж авахад зориулагдсан ойролцоо ангилалын үйл ажиллагаанд хэрэглэхэд тохиромжтой.

С. C4.5 Модны арга

Шийдвэрийн модны аргад хамгийн өргөн хэрэглэгддэг арга нь C4.5 юм. Профессор Рос Квинлан 1993 оноос хөгжүүлж эхэлсэн энэ аргачилал нь хаягдсан утгуудыг олж авах, атрибутуудын ангилал, шийдвэрийн модыг хялбарчлах, аргачилал гаргаж авах болон өөр бусад нэмэлт боломжуудтай. C4.5 алгоритмын үндсэн байгуулалт нь тухайн тохиолдлын S олонлогоос тохиромжтой модыг байгуулахдаа хуваах болон ялгаж гаргах аргачилалыг ашигладаг. Энэ нь

- Хэрэв S олонлогт хамаарах бүх элементүүд нэг ангилалд хамаарах эсвэл S бага хэмжээтэй бол мод нь S ангилал дахь хамгийн олон давтагдах тохиолдлыг хамарсан навч гэж нэрлэгдэх ойлголт байна.
- Эсрэг тохиолдолд хоёр болон түүнээс дээш үр дүн бүхий дан атрибутаг түшиглэсэн тестийн аргыг сонгоно. Тестийн аргын үр дүн бүрт нэг мөчиртэй байх модны үндсийг шалгах ба тухайн тохиолдол бүрийн үр дүнгээр S –г S1, S2зэрэг дэд олонлогуудад хуваарилах ба дэд олонлог бүрт рекурс хэлбэрээр хэрэглэнэ.

C4.5 алгоритм нь боломжит тестийг зэрэглэхдээ хьюристик шалгуурыг ашигладаг: олонлогийн нийт энтропи буюу хольцыг багасгах зорилготой мэдээллийн үр өгөөж, тестийн үр дүнгээр хангагдах мэдээллийн мэдээллийн үр өгөөжтэй байдалд хуваах үр өгөөжийн зэрэглэлийг дурьдаж болно.

J48 алгоритм нь C4.5 шийдвэрийн модыг хэрэгжүүлэх зорилгоор Weka өгөгдөл олборлолтын хэрэгсэлд

ашиглагддаг. Шийдвэрийн модны диаграм нь модны бүтцийг дүрсэлдэг. Дотоод цэг бүр дэх атрибутуудын нөхцлүүд нь шалгагдах ба модны мөчир бүр нь шинжилгээний үр дүнг дүрслэнэ. Модны салбарласан мөчир бүрийн төгсгөл дэх навч нь илэрсэн тохиолдлуудад хамаарах ангилалыг дүрслэнэ. Шийдвэрийн модны алгоритм нь одоо үед түгээмэл хэрэглэгдэж байгаа бөгөөд хэрэгжүүлэхэд хялбар, үр дүнг график дүрслэлийн аргаар харуулдаг нь хэрэглээнд илүү энгийн байдаг. Ангилалын найдвартай байдлыг үнэлэх хамгийн нийтлэг аргачилал бол ангилагч элемент дээр cross validation буюу хөндлөн баталгаажуулалтын аргыг ашиглана.

D. ID3 шийдвэрийн модны арга

ID3 алгоритмыг энгийн шийдвэрийн мод байгуулах зорилгоор Рос Квинлан хөгжүүлсэн бөгөөд шийдвэрийн модыг дээрээс доош чиглүүлэн байгуулах ба өгөгдсөн олонлогоос гурван цэг тутамд атрибут бүрийг шалгах замаар үр дүнг гаргана. Атрибут сонгох нь өгөгдсөн олонлогт ангилал хийхэд ихээхэн чухал үйлдэл бөгөөд мэдээллийн үр өгөөж гэх хэмжигдхүүнээр илэрхийлэгддэг.

Боловсруулах олонлогт ангилалын аргачилал ашиглах хамгийн оновчтой арга зам нь юуг минималчилах буюу багасгах (модны гүнийг багасгах) шаардлагатай вэ гэдгийг шийдэх явдал юм. Иймд ямар асуудлуудыг хамгийн их тэнцвэртэйгээр хуваах боломжтой байгааг тогтоох функцүүд шаардлагатай юм. Үүнийг мэдээллийн үр өгөөж гэдэг.

- Хольцийг хэмжих

Атрибут болон атрибутын нэгжийг агуулж байгаа хүснэгт өгөгдсөн үед ангилалд тулгуурласан хүснэгтийн ижил төсөөтэй байдлыг хэмжиж болно. Хүснэгт нэг нэгжид зөвхөн нэг төрлийн өгөгдөл агуулж байвал цэвэр буюу хольцгүй гэж үзнэ. Хэрэв хүснэгтийн өгөгдлүүд хэд хэдэн нэгжийг үүсгэж байвал олон төрлийн, холимог өгөгдөлт гэж үзнэ. Холимог утгыг тоон үзүүлэлтээр илэрхийлдэг хэд хэдэн хэмжигдхүүн байдаг. Хамгийн өргөн хэрэглэгддэг нь энтропи, gini индекс болон ангилалын алдаа зэрэг хэмжигдхүүнүүд юм.

$$\text{Энтропи} = \sum_j -p_j \log_2 p_j$$

Хольцгүй цэвэр хүснэгтийн энтропи нь 0 байх бөгөөд учир нь магадлал нь 1 байгаагаас $\log(1)=0$ байх юм. Энтропи утга нь хүснэгтийн бүх ангилалууд нь тэнцүү магадлалтай байх үед хамгийн их утгандаа хүрнэ.

$$\text{Gini index} = 1 - \sum_j p_j^2$$

Хольцгүй цэвэр хүснэгтийн Gini индекс нь 0 байна. Учир нь магадлал нь 1 бөгөөд $1-1^2=0$. Энтропитой нэгэн адилаар gini индексийн хүснэгтийн бүх ангилалын магадлал тэнцүү байх үед хамгийн их утгандаа хүрнэ.

- Ангилалын алдаа

Энтропи болон gini индекстэй төстэйгээр ангилалын алдаа хольцгүй дан өгөгдөлт хүснэгтэд мөн адил 1 байна. Учир нь $1-\max(1)=0$ ангилалын алдааны индексийн утга 0,1 хооронд байна. Бодит утганд хамгийн их gini индекс ангилалын өгөгдсөн утгуудын хувьд ямагт ангилалын алдааны индексийн хамгийн их утгатай тэнцүү байна, энэ нь n ангилалын үед магадлалыг $p=1/n$ гэж тогтоох бөгөөд хамгийн их gini индекс нь $1-n(1/n^2)=1-1/n$ байна. Хамгийн их алдааны индекс $1-\max\{1/n\}=1-1/n$ байх юм.

III. ӨГӨГДӨЛ ОЛБОРЛОЛТЫН ҮЙЛ ЯВЦ

Өгөгдөл олборлолтын аргуудыг ашиглан боловсролын үйл ажиллагааны үед бий болж байдаг өгөгдлийг боловсруулах нь эрдэмтэн судлаачдын судалгааны чухал чиглэл болон хөгжиж байна. Оюутны мэдлэгийг бодитой үнэлэх нь маш олон хүчин зүйлээс хамаарч байдаг бөгөөд эдгээр параметруудийг тооцоолох хэрэгцээ сургалтын байгууллагуудын тулгамдсан асуудлуудын нэг юм. Таамаглал дэвшүүлэх загвар нь суралцагчийн хувийн мэдээлэл, нийгмийн гарал, эцэг эхийн боловсрол, өрхийн орлого, өмнөх түвшний сургалтын дүн зэргийг ашиглах нь түгээмэл байдаг.

Оюутны суралцах явцад нөлөөлөх хүчин зүйлийг тодорхойлох багш болон удирдлагын түвшинд зайлшгүй шаардлагатай үйлдэл бөгөөд үр дүн нь суралцагчийн амжилт сайжирч сургалтын чанар дээшлэх юм. Оюутны суралцах явцад нөлөөлөх параметруудийг тооцоолох үйлдэл нь өргөн хүрээг хамран, суралцагчийн хувийн мэдээлэл, нийгмийн гарал үүсэл, эцэг эхийн боловсрол, эдийн засгийн байдал гэх мэт нилээд хэмжээний хүчин зүйлийг авч үзэхэд хүргэдэг.

1. Өгөгдлийг бэлтгэх

ШУТИС-ийн шинэчилсэн хөтөлбөрийн дагуу 1,2-р курсын оюутнуудын заавал сонгож үзэх “Мэдээллийн технологийн хэрэглээ-1” хичээлийн эцсийн үнэлгээнд нөлөөлж буй параметруудийг тооцоход шаардлагатай өгөгдлийг цуглуулж бэлтгэх. Улирал бүрд 7-9 бүлэг 80 оюутнаар бүрдүүлж нэг агуулгаар тус бүр өөр өөр багш нар хичээл заасан бөгөөд улирал бүр 2 лекцийн бүлгийг сургалтын нээлттэй систем ашиглан онлайн сургалтын хэрэгслүүдийг танхимын сургалтанд ашиглаж оюутны суралцах явцын өгөгдлийг сургалтын системээс татаж

авч хэрэглэлээ. Сургалтын системээр нээлттэй эхтэй Moodle системийн сүүлийн хувилбарыг ашиглав.

2. Өгөгдлийг сонгох, хөрвүүлэх

Мэдээллийн санд хадгалагдаж байгаа мэдээлэл болон сургалтын системээс татаж авах бүртгэлийн өгөгдөлд анализ хийснээр өгөгдөл олборлолтын хэрэгсэлд шаардлагатай талбаруудыг сонгож авна.

UNIMIS сургуулийн мэдээллийн сангаас оюутны элсэлтийн ерөнхий шалгалтын оноо, харьяалал, мэргэжил, элссэн сургууль, хүйс зэрэг мэдээллийг авч сургалтын системээс түвшин тогтоох шалгалт, явцын болон сэдвийн шалгалтууд, лекцийн агуулгыг багцлан системд нэвтэрсэн тохиолдолд уншиж байхаар тохируулан агуулгын хяналт хийсэн бөгөөд бие даалтын ажил, лаборатор семинарын ажлын даалгаварыг системд илгээж үнэлгээ өгсөн бөгөөд, өөрийгөө сорих тест, жишиг даалгаварууд, хэлэлцүүлэг зэрэг сургалтын хэрэглэгдхүүнүүдийг ашиглан хандалтыг бүртгэж авлаа.

Талбарууд: оюутны код, овог нэр, сургууль, мэргэжил, төрсөн огноо, ЭЕШ-ын математик, физик, хими, гадаад хэлний шалгалтын оноо, гэрийн хаяг, төгссөн сургууль (UNIMIS)

Сургалтын системээс эхний долоо хоногт түвшин тогтоох шалгалтын оноо, долоо хоног бүр лекц уншсан үнэлгээ (SCORM package), 3 долоо хоног бүр сэдвийн шалгалтын оноо, 5 дахь долоо хоногоос бие даалтын ажлын системд байрлуулсныг багш шалгаж өгсөн үнэлгээ, жишиг даалгавар татаж авсан хандалт, хэлэлцүүлэгт оролцсон идэвхи гэх мэт систем ашиглан хандалт хийсэн бүх өгөгдөл

Өгөгдөл олборлолтын загварыг хэрэгжүүлсэн байдал

Weka нь нээлттэй эхтэй өгөгдөл олборлолтын програм хангамж бөгөөд их хэмжээний өгөгдөл боловсруулахад шаардлагатай аргачилал, алгоритмуудыг хэрэглэх боломжийг олгодог. Weka нь .arff, .csv төрлийн файлыг боловсруулах бөгөөд MS Excel програмын файлыг .csv төрлөөр хадгалан ашиглахад бэлтгэсэн.

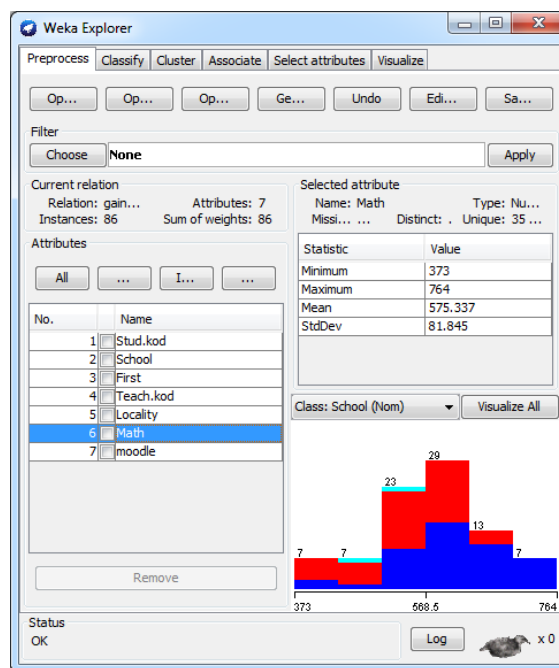
3. Туршилтын үр дүн

Өгөгдөл олборлолтын алгоритмыг ашиглан оюутны үйл ажиллагаанд дүн шинжилгээ хийх нь цаг хугацаа ихээр шаардсан математик боловсруулалтын арга хэрэгслийн мэдлэгтэй байх ажиллагаа ихтэй судалгааны ажил юм. Туршилтанд нийт 3000 гаруй оюутны мэдээллийг ашигласан бөгөөд лекцийн зарим группын сургалтын өмнөх харьцангуй хэвийн тархалттай байсан мэдлэгийн түвшинг илтгэх муруй сургалтын дараа хангалтгүй суралцсныг харуулж байсан юм. Эндээс харвал лекцийн олон групп руу нэг ижил агуулга судлахаар сонголт хийсэн оюутнуудад ямар багш зааснаас

хамааран хэвийн, хэт хатуу, хөнгөн үнэлсэн нь оюутны сургалтын амжилтыг бодитоор үнэлэхэд нөлөөлж байсан. Сургалтын систем ашиглан суралцсан лекцийн хоёр бүлгийн оюутнууд хичээлийн жилийн туршид хэрхэн суралцсаныг илтгэх системээс гаргаж авсан өгөгдөл байсан нь бусад лекцийн группуудтэй харьцуулан дүгнэлт хийх боломж олгосон.

ХҮСНЭГТ 1. Мэдээллийн үр өгөөж болон харьцангуй үзүүлэлтийг ашиглан атрибутыг зэрэглэх

№	Атрибут	Мэдээллийн үр өгөөж		Харьцангуйн үзүүлэлт	
		Утга	Зэрэглэл	Утга	Зэрэглэл
1.	Сургууль	0.1259	4	0.036	4
2.	Мэргэжил	0.5136	2	0.543	2
3.	Суралцах явцын үнэлгээ (системээс)	0.6765	1	0.6812	1
4.	ЭЕШ-ын оноо	0.0765	5	0.0812	5
5.	Багш	0.2654	3	0.2865	3



Зураг 1. WEKA хэрэгслээр өгөгдлийг дүрслэх

IV. Дүгнэлт

Их дээд сургуулиуд, сургалтын байгууллагууд энэ төрлийн өгөгдлийн дүн шинжилгээ хийх нь хэд хэдэн давуу талтай. Одоогийн хэрэглэж байгаа сургалт удирдах системүүдийн нийтлэг үүрэг нь оюутны бүртгэл, хичээл сонголт, шалгалт гэх мэт сургалтын үйл ажиллагааны нүсэр асуудлыг хөнгөвчилж байгаа боловч сургалтын орчинд өгөгдөл цуглуулан, суралцагчдын амжилтыг бодитой үнэлэх, сургалтын чанарт нөлөөлж байгаа хүчин зүйлийг илрүүлэх

туршилт хийх, ингэснээр сургалтын байгууллагын өмнө тулгамдаж байгаа асуудлыг шийдвэрлэхэд нөлөөлөх үнэт өгөгдлийг боловсруулах ажил огт хийгдэхгүй байгаа юм. Сургалтын чанарт нөлөөлөх боломжтой олон хүчин зүйлээс хамгийн чухал нь сургалтын материалын чанар, багшийн заах арга, оюутны мэдлэгийн түвшин, шалгалт зохион байгуулах арга технологи зэргийг нэрлэж болох боловч тэдгээрийн нөлөөллийн зэрэглэлийг тогтоож шийдвэр гаргах түвшинд чанарыг сайжруулах ажил хийгдэх зайлшгүй шаардлагатай байгаа билээ. Их дээд сургууль төгсөгчдийн чанарын асуудал боловсролын системийн шийдвэрлэхэд түвэгтэй асуудлын нэг байсаар багагүй хугацаа өнгөрч байна. Дээд мэргэжил олгох сургалтын арга хэлбэр нь суралцагчдын дунд сургуулиас олж авсан мэдлэгийн түвшин, суралцах дадал чадвар эзэмшсэн байдал, хот, хөдөөгийн харьяаллаас үл хамааран нэг агуулгыг эзэмшүүлэх зорилго тавьж байгаа нь эргээд боловсролын чанарт сөргөөр нөлөөлж байгаад багш сурган хүмүүжүүлэгчийн шүүмжлэлтэй ханддаг. Мэргэжил олгох тогтолцоо нь дээд мэргэжил эзэмшигч шинжлэх ухааны судалгааны чиглэлд бэлтгэгдэх, үйлдвэрлэлд шинэ техник технологи хэрэгжүүлэгч байх мэргэжлийн мэдлэг чадвар олгох, цаашид үргэлжлүүлэн суралцах боломжтойгоор суралцсан хугацааны мэдлэгийг үнэлэх зэргээр чанарын ялгаатай мэргэжилтэн бэлтгэх шинэлэг хэлбэрийг бий болгож болох юм.

Сургалт удирдах системээс гаргаж авсан өгөгдлийг ашиглан нилээд олон туршилт хийсэн бөгөөд сурлагын амжилтад нөлөөлж буй параметрийг илрүүлэх туршилтын үр дүнд улирлын турш хичээлд жигд оролцон суралцсан оюутны үнэлгээ сайн байсан бөгөөд ЭЕШ болон элссэн мэргэжил гэх мэт үзүүлэлт төдийлөн хүчтэй нөлөөлөхгүй байгааг тогтоосон юм. ЭЕШ-ийн өндөр оноотой, эрэлттэй мэргэжлээр элссэн оюутнууд хангалтгүй үнэлгээ авсан байхад зарим группт энэ үзүүлэлт эсрэгээр байсан нь тухайн лекцийн группт хичээл зааж байгаа багшийн оюутныг үнэлэх үнэлгээний ялгаатай байдал нөлөөлсөн гэж үзлээ.

НОМЗҮЙ

- [1] B.K. Bharadwaj and S. Pal., "Data Mining: A prediction for performance improvement using classification", *International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS)*, Vol. 9, No. 4, pp. 136-140, 2011.
- [2] S. T. Hijazi, and R. S. M. M. Naqvi, "Factors affecting student's performance: A Case of Private Colleges", *Bangladesh e-Journal of Sociology*, Vol. 3, No. 1, 2006.
- [3] Z. J. Kovacic, "Early prediction of student success: Mining student enrollment data", *Proceedings of Informing Science & IT Education Conference*, 2010.

- [4] Galit et.al, "Examining online learning processes based on log files analysis: a case study". *Research, Reflection and Innovations in Integrating ICT in Education*, 2007.
- [5] S. K. Yadav, B.K. Bharadwaj and S. Pal, "Mining Educational Data to Predict Student's Retention :A Comparative Study", *International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS)*, Vol. 10, No. 2, 2012
- [6] Q. A. Al-Radaideh, E. W. Al-Shawakfa, and M. I. Al-Najjar, "Mining student data using decision trees", *International Arab Conference on Information Technology (ACIT'2006)*, Yarmouk University, Jordan, 2006.
- [7] B.K. Bharadwaj and S. Pal. "Mining Educational Data to Analyze Students' Performance", *International Journal of Advance Computer Science and Applications (IJACSA)*, Vol. 2, No. 6, pp. 63- 69, 2011.
- [8] Shaeela Ayesha, Tasleem Mustafa, Ahsan Raza Sattar, M. Inayat Khan, "Data mining model for higher education system", *European Journal of Scientific Research*, Vol.43, No.1, pp.24-29, 2010.
- [9] A. K. Pal, and S. Pal, "Analysis and Mining of Educational Data for Predicting the Performance of Students", *(IJECC) International Journal of Electronics Communication and Computer Engineering*, Vol. 4, Issue 5, pp. 1560-1565, ISSN: 2278-4209, 2013.