

Оюутны сэтгэл ханамжийг Decision tree аргаар үнэлэх нь

Л.Пүрэвдолгор^{1,*}, Ц.Жавзмаа¹, Л.Ажнай, Т.Ахыт¹, Ч.Галбадрах¹, С.Оюунцэцэг², Д.Энхболд²

¹Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургууль, Ерөнхий эрдмийн тэнхим

²Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургууль, Сургалтын Бодлого Зохицуулалтын Газар

The purpose of this survey is to ask the student how they were satisfied with their studies, teaching knowledge and skills, university services, facilities and environment. In the frame of the survey there were participated totally 278 medical students (*the first, second and third year*) who had the medical physics course. The student satisfaction survey had five scale responds: “very good”, “good”, “fair”, “poor”, and “very poor”. The 32 attributed surveys database was developed in MSSQL 2008. The database has the classification model thus we used the Decision tree method. We evaluated the student satisfaction on R program by 70% and 30% the study process and trial, respectively. It was ~70% and above and it showed great significance. The student satisfaction questions were classified in three groups and the average scale was 32% of ‘very good’ and ‘good’, ‘fair’ – 52%, and ‘poor’–16%.

I. УДИРТГАЛ

Их, дээд сургуулийн үйлчилгээний чанарын шалгуур үзүүлэлтийн нэг бол оюутны сэтгэл ханамж юм. Иймээс оюутнууд сургуулиас явуулж буй сургалт, үйлчилгээ, багш нарын мэдлэг, ур чадвар, сургуулийн үйлчилгээ, материаллаг баазын хангамж, суралцах орчиндоо хэр зэрэг сэтгэл ханамжтай байгааг судлахаар зорилоо.

II. ОНОЛЫН ҮНДЭС

A. Өгөгдөл тандалт

Өгөгдлийн тандалт нь 1990 оны сүүлээр эрчимтэй хөгжиж эхэлсэн бөгөөд орчин үед эрүүл мэнд, санхүү, бизнесийн ухаан, эдийн засаг, биоинформатик, хүн судлал, сансар судлал зэрэг олон шинжлэх ухааны салбарт өргөн ашиглаж байна.

Өгөгдлийн тандалт нь их хэмжээний өгөгдөл дотроос далд зүй тогтол, утгын уялдаа холбоог нээн илрүүлэх процесс бөгөөд өгөгдлийн сангийн систем, математик, статистик болон загварчилах аргуудаар мэдлэг олж авах аргачлал юм. Энгийнээр өгөгдлийн тандалт нь өгөгдлийн сангаас хамгийн хэрэгцээтэй мэдлэг нээх арга юм.

Өгөгдлийн тандалтад цугларсан их хэмжээний өгөгдлүүдийн хоорондын ерөнхий шинжийг тодорхойлох, өгөгдлүүдийн холбоо, хамааралд дүн шинжилгээ хийх, өгөгдлүүдийг нийтлэг шинжүүдээр нь бүлэглэх, тодорхой үзүүлэлтүүдээр урьдчилан таамаглах, хэт ялгаатай өгөгдлүүдийг ялгах гэх мэт тооцоолол

хийхийн тулд ангилалт (Classification) болон бүлэглэлтийн (Clustering) аргуудыг ашигладаг. Ангилал нь нөхцөл бүрээр ангилан тодорхойлно. Нөхцөл бүр нь атрибутуудын олонлогоос бүрдэх бөгөөд эдгээрийн нэг нь класс атрибут байдаг. Энэ арга нь оролтын атрибутуудын функцээр класс атрибутаас хамаарсан загвар гарган авахыг шаардах бөгөөд шийдвэрийн мод, нейрон сүлжээ, байесийн зэрэг ангиллын алгоритмууд байна.

B. Шийдвэрийн мод

Шийдвэрийн мод нь зангилаа бүр шинж чанар, салаа туршилтын үр дүн, навч класс хаягийг (class label) тодорхойлох шаталсан хэлбэртэй мод бүтэц юм. Судалгаандаа шийдвэрийн модны ID3 алгоритмыг ашиглав. ID3 (Iterative Dichotomiser 3) нь класс хаягтай сургалтын багцыг шинжлэн дээрээс доош урсгалтай, өөрөө өөрийгөө дуудан жижиг дэд хэсгүүдэд хуваах шийдвэрийн модны алгоритм юм. Алгоритмын оролтод класс хаягаас хамааралтай D сургалтын багц, сургалтын багцыг дүрслэх шинж чанарын жагсаалт (attribute list), класс хаягийн дагуу сургалтын багцыг хамгийн сайнаар ялган ангилах шинж чанар сонгох арга (Attribute selection method) гэсэн параметрууд байна [1, 2]. Класс ангилал бүхий D сургалтын багцын атрибут бүрийн зэрэглэлийг тогтоохыг шинж чанар (Attribute Selection Measures) сонгох хэмжүүрээр тогтооно. Хамгийн өндөр оноотой атрибут салгах хэмжүүрээр тодорхойлогдоно. D сургалтын багц m ялгаатай классыг тодорхойлно C_i (*for* $i = 1, \dots, m$). Энд C_{iD} нь D багц дахь C_i классыг илэрхийлнэ [3, 4].

* Electronic address: purevdolgor@mnums.edu.mn

D сургалтын багцыг класс хаягаар (class label) ангилах мэдээллийн хэмжээг (1) томъёогоор тооцоолно:

$$Info(D) = - \sum_{i=1}^m p_i \log_2(p_i) \quad (1)$$

Тэгшитгэл (1)-д $p_i = \frac{|C_i D|}{|D|}$ болно. C_i нь классад хамааралтай D сургалтын багцын тэгээс ялгаатай магадлал юм. Мэдээлэл нь битээр кодлогдсон тул хоёр суурьтай логарифм ашиглаж байна.

D багцыг хамгийн их тоо хэмжээтэй v ялгаатай утгатай (a_1, a_2, \dots, a_v) A атрибутын ангиллаар (D_1, D_2, \dots, D_v) дэд багцуудад хуваана. A атрибутаар D багцыг ангилах A атрибутын шаардагдах мэдээллийн хэмжээ буюу хүлээлтийг (2) томъёогоор тооцно (expected information required to classify a tuple from D based on the partitioning by A):

$$InfoA(D) = \sum_{j=1}^v \frac{|D_j|}{|D|} x Info(D_j) \quad (2)$$

Тэгшитгэл (2)-д D_j - j класс ангиллын тоо хэмжээ, D -нийт багцын тоо хэмжээ, $Info(D_j)$ - A атрибутын j класс хаяг буюу ангиллаас хамаарах мэдээллийн хэмжээ болно.

A шинжийн мэдээллийн нийт тоо хэмжээ буюу өсөлтийг (3) томъёогоор бодно.

$$Gain(A) = Info(D) - InfoA(D) \quad (3)$$

Тэгшитгэл (3)-д $Info(D)$ нь D сургалтын багцыг класс хаягаар (class label) ангилах мэдээллийн хэмжээ, $InfoA(D)$ нь A атрибутаар D багцыг ангилах A атрибутын шаардагдах мэдээллийн хэмжээ буюу хүлээлт болно.

Шийдвэрийн мод үүсэхэд олон салаа хэвийн бус байдаг тул мод тайрах өмнөх (pre_pruning) ба дараах (postpruning) аргын тусламжтай хамгийн бага найдвартай салааг устгадаг. Тайрсан мод нь илүү ойлгоход хялбар, цогц байна. Хэрэв зангилааны хуваалт тогтоосон түвшингээс доогуур бол хуваалтыг зогсоодог. Өндөр босго модыг маш сайн, бага босго мэдээж бага хялбаршуулсан байна. Бүрэн ургасан модноос шаардлагагүй дэд модыг устгах нь дараах тайралтын арга юм. Зангилааны дэд мод өөрийн салаануудын хамт устгагдан тухайн салбарт

хамгийн их давтагдах классаар хаяглагдах навч болно.

III. МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Судалгаанд АШУҮИС-ийн суурь боловсролын I, II, III дамжааны анагаахын физик хичээлийг үзэж судалсан нийт 278 оюутнаас дөрвөн бүлэг бүхий нийт 32 асуумжаар судалгаа авсан хийсэн бөгөөд асуумжийн I хэсэгт судалгаанд оролцогчдын ерөнхий мэдээлэл, II хэсэгт багш оюутаны хамтын ажиллагаа, III хэсэгт сургалт, үйлчилгээ, санар хүртээжмийн, IV хэсэгт хөтөлбөрийн хэрэгцээ, шаардлагыг үнэлэх асуултууд байлаа. Асуулт бүрд сэтгэл ханамжийн түвшинг сэтгэл ханамж “маш сайн”, “сайн”, “дунд”, “муу”, “маш муу” гэсэн таван түвшингээс сонгож үнэлнэ [1].

Асуулт бүр нь мэдээллийн сангийн талбар бий болж нийт 278 бичлэг бүхий санг MSSQL2008-аар байгуулав. Энэхүү мэдээллийн санд шийдвэрийн модны загвар байгуулахдаа R програмыг ашигласан. R нь өгөгдлийн тандалтын аргуудаар тооцоолол гүйцэтгэхэд зориулагдсан программ хангамж [5-7] бөгөөд түүний шийдвэрийн модны rpart(formula, data, method) функцээр “Оюутны сэтгэл ханамж”-ийн загвар байгуулав [8-12]. Загварт тооцоох оюутны сэтгэл ханамжийн асуумжаар үүссэн мэдээллийн сан нь маш сайн-5, сайн-4, дунд-3, муу-2, маш муу-1 гэсэн класс ангилалтай байна.

IV. ҮР ДҮН

Судалгаанд нийт 278 оюутан оролцсоноос 60% нь эмэгтэй, 40% нь эрэгтэй байв. Үүнээс насны хувьд 89% нь 18-24 насны, 11% нь 25-34 насны оюутан байлаа.

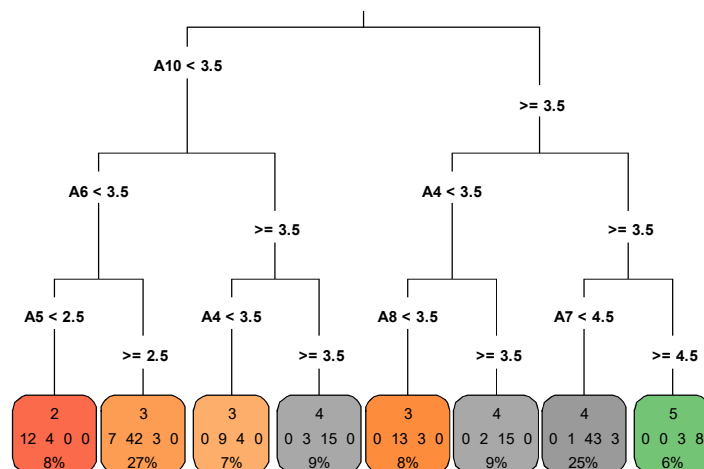
Оюутны сэтгэл ханамжийн мэдээллийн сангийн нийт 32 асуулт тус бүр нь маш сайн-5, сайн-4, дунд-3, муу-2, маш муу-1 гэсэн ангилалтай 32 атрибуттай, 278 бичлэгтэй байна.

Мэдээллийн сангаа II, III, IV бүлгээс тус бүр нэг, нийт гурван дэд мэдээллийн сан болгон хувааж, гурван загвар үүсгэв. Оюутны сэтгэл ханамжийн судалгааны мэдээллийн сангаар үүссэн шийдвэрийн модны загваруудыг **Зураг 1, 2, 3**-д, үнэн зөв байдлыг илэрхийлэх үнэлгээг (accuracy) **Хүснэгт 1, 2, 3**-д тус тус үзүүлэв. Загваруудын үнэн зөв байдал ~70% болон түүнээс дээш үнэлэгдэж байна.

А. Багш, оюутны хамтын ажиллагааны үнэлгээний дүн

Хоёрдугаар бүлэг асуумжаар үүссэн сан нь А3-А10 хооронд 8 атрибут, Class2 атрибуттай дэд

багцыг ашиглан шийдвэрийн модны аргаар байгуулсан загварыг *Зурагт 1*-д, загварын үнэлгээ 70% гарсныг *Хүснэгт 1*-д тус тус үзүүлэв.



Зураг 1. Багш оюутны хоорондын хамтын ажиллагааны шийдвэрийн модны загвар.

Хүснэгт 1. Үнэлгээний хүснэгт.

	Муу 2	Дунд 3	Сайн 4	Маш сайн 5
Муу 2	5	3	0	0
Дунд 3	6	17	1	0
Сайн 4	0	12	36	3
Маш сайн 5	0	0	2	2
Үнэн зөв байдал 68 %				

Зураг 1-ээс үзвэл шийдвэрийн модны үндсэн зангилаа нь *дадлага, семинарын хичээл дээр эзэмшсэн ур чадвараар нь үнэлэлт, дүгнэлт өгдөг эсэх* гэсэн А10 гэсэн асуутаар эхлэх бөгөөд А10<3.5 гэсэн баруун дээд, А10>=3.5 гэсэн зүүн дээд зангилаанууд үүсжээ. А10<3.5 гэсэн баруун дээд зангилаанд нийт 51% нь дунд үнэлсэн байна. Энэхүү зангилаанаас Оюутнуудыг багаар ажиллуулдаг эсэх гэсэн А6 асуултаар А6<3.5, А6>=3.5 гэсэн дэд зангилаанууд үүсжээ. А6<3.5 гэсэн үнэлгээг нийт оюутны 35%, харин А6>=3.5 гэсэн үнэлгээг өгсөн нийт оюутны 16%, үүнээс 9% нь сайн гэж үнэлсэн байна. А6<3.5 гэсэн зангилаанаас *Таны ойлгоогүй зүйлийг ойлгуулахын тулд дахин тайлбар хийж өгдөг үү?* гэсэн асуултаар А<2.5, А5>=2.5 гэсэн дэд зангилаа үүссэн. А<2.5 гэсэн үнэлгээг нийт оюутны 8% нь муу, харин А5>=2.5 гэсэн үнэлгээг 27% нь дунд гэж үнэлэв. А6>=3.5 гэсэн дэд зангилаанаас *Танд хичээл заасан багш нар* ^В *сургах явцдаа чин сэтгэлээсээ хандаж зөвлөж байсан уу?* гэсэн А4 асуултаар А4<3.5, А4>=3.5 гэж үнэлсэн дэд зангилаа үүсэв. А4<3.5 гэсэн

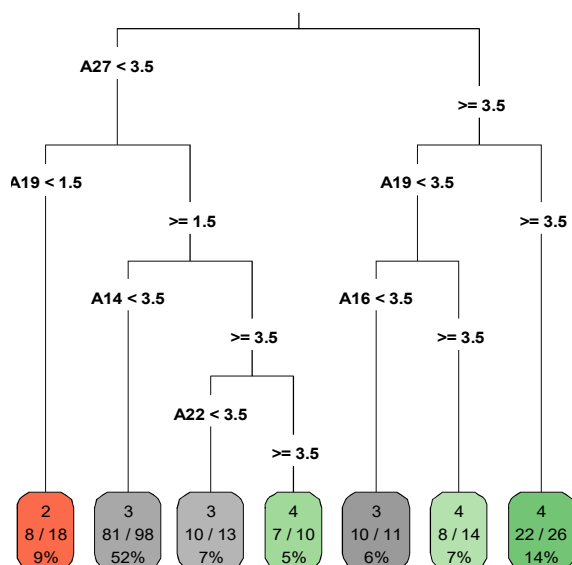
үнэлгээг нийт оюутны 7% нь дунд, харин А4>=3.5 үнэлгээг нийт оюутны 9% нь сайн гэж үнэлсэн байна.

Модны А10<3.5 гэсэн зүүн дээд зангилаанаас *Танд хичээл заасан багш нар сургах явцдаа чин сэтгэлээсээ хандаж зөвлөж байсан уу?* гэсэн А4 асуултаар А4<3.5, А4>=3.5 байх дэд зангилаанууд үүссэн. А4<3.5 гэсэн үнэлгээг нийт оюутны 17%, харин А4>=3.5 үнэлгээг 31% нь сайн, үүнээс 6% маш сайн гэж үнэлэв. А4<3.5 байх зангилаанаас *Бие даалтыг тогтмол шалгаж, хэлэлцүүлдэг эсэх* гэсэн А8 асуултаар А8<3.5, А8>=3.5 гэсэн дэд зангилаанууд үүсч байна. А8<3.5 гэсэн үнэлгээг 8% нь дунд, харин А8>=3.5 үнэлгээг 9% нь сайн гэж үнэлэв. А4>=3.5 гэсэн зангилаанаас *Илтгэл тавиулж хэлэлцүүлдэг* гэсэн А7 асуултаар А7<4.5, А7>=4.5 гэсэн дэд зангилаа үүсэв. Энд А7<4.5 гэж үнэлсэн нийт оюутны 25%, харин А7>=4.5 үнэлгээг 6% нь маш сайн гэж үнэлжээ.

Сургалтын үйлчилгээний чанар, хүртээмжийн судалсан дүн

Гуравдугаар бүлэг асуумжаас үүссэн сан нь А11-А26 хооронд 17 атрибут, Class3 атрибуттай дэд

багцыг ашиглан шийдвэрийн модны аргаар үнэлгээ 70% гарсныг Хүснэгт 2-д тус тус байгуулсан загварыг Зурагт 2-д, загварын үзүүлэв.



Зураг 2. Сургалтын үйлчилгээний чанар, хүртээмжийн шийдвэрийн модны загвар.

Хүснэгт 2. Үнэлгээний хүснэгт.

	Муу 2	Дунд 3	Сайн 4
Муу 2	3	11	0
Дунд 3	3	43	7
Сайн 4	0	5	15

Үнэн зөв байдал 70 %

Зураг 2-аас харвал модны үндсэн зангилаа Эрүүл мэндийн үйлчилгээ хэр зэрэг байна вэ? гэсэн A27 асуултаар эхлэх бөгөөд $A27 < 3.5$ үед модны зүүн дэд зангилаа, $A27 \geq 3.5$ үед модны баруун дэд зангилаа үүсч байна. $A27 < 3.5$ гэсэн үнэлгээнд нийт оюутны 73% нь дунд, $A27 \geq 3.5$ үнэлгээнд нийт оюутны 27% сайн гэж үнэлжээ. $A27 < 3.5$ гэсэн дээд зангилаанаас Номын санчдын харилцааны соёл-ийг үнэлэх A19 асуултаар $A19 < 1.5$, $A19 \geq 1.5$ байх дэд зангилаанууд үүссэн байна. Энд $A19 < 1.5$ гэсэн үнэлгээнд нийт оюутаны 9% нь муу гэж үнэлсэн бөгөөд цааш үргэлжилсэн салаа байхгүй тул шийдвэрийн модны зогсох нөхцөл биелэгдэн, энэ зангилаа нь навч болж байна. Харин $A19 \geq 1.5$ гэсэн үнэлгээг оюутны 64% нь дунд гэж үнэлэв. Энэхүү дэд зангилаанаас Сургалтын үйл ажиллагааны талаарх мэдээллийг туслах багшаас авдаг эсэх гэсэн A14 асуултаар $A14 < 3.5$ үнэлгээг 52% нь дунд, $A14 \geq 3.5$ гэсэн үнэлгээг нийт оюутны 12% нь үнэлсэнээр дэд зангилаанууд үүсч байна. $A14 \geq 3.5$ дэд зангилаанаас Сургуулийн захирал оюутны санал бодлыг хэр зэрэг сонсдог вэ? гэсэн A22 асуулт нийт мэдээллийн сангийн 12%, дунд

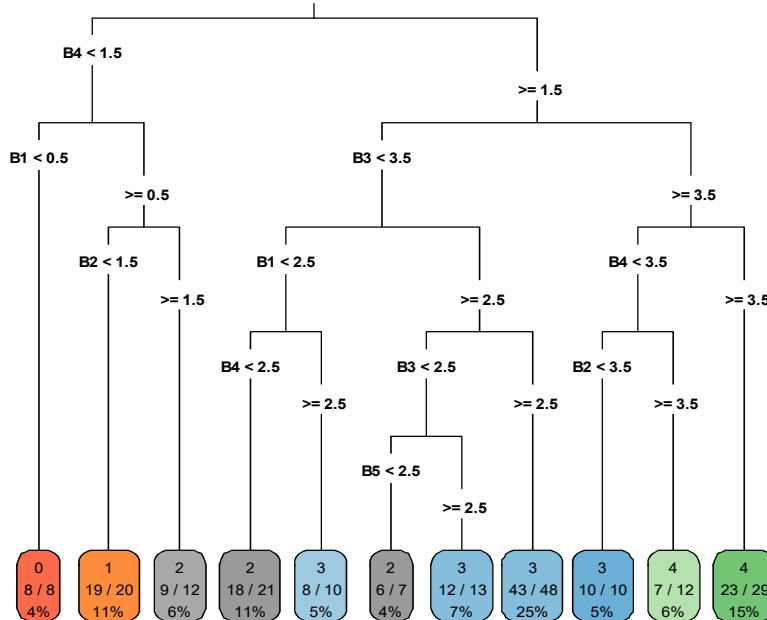
үнэлгээтэй. Үүнээс 5% нь сайн, 7% нь дунд үнэлгээтэй.

$A27 \geq 3.5$ нөхцөлтэй баруун зангилаанаас Номын санчдын харилцааны соёл-ийг үнэлэх A19 асуултаар $A19 < 3.5$, $A19 \geq 3.5$ дэд зангилаанууд үүсчээ. $A19 \geq 3.5$ гэсэн үнэлгээг өгсөн нийт оюутны 14%, 26 асуултаас 22 асуулт нь сайн үнэлгээтэй учраас сайн үнэлгээг илэрхийлэх навч үүссэн байна. A19 асуултад 3.5-с бага үнэлгээ өсөн оюутан 13% байна. Эндээс харахад A19 асуултад оюутнуудын ихэнх буюу 64% нь дунд үнэлгээ өгсөн. $A19 < 3.5$ дэд зангилаанаас A16 асуултаар $A16 < 3.5$, $A16 \geq 3.5$ нөхцөлөөр үнэлсэн дэд зангилаанууд үүссэн. $A16 < 3.5$ зангилаа 6%, дунд, $A16 \geq 3.5$ дэд зангилаа 7% нь сайн үнэлгээг илэрхийлсэн навч үүсжээ. Мэргэжлийн ном, сурах бичгийн хүрэлцээ гэсэн A16 асуултад 3.5 ба түүнээс дээш үнэлгээ авсан оюутан 1%-иар дунд үнэлгээ авсан оюутнуудаас их байна.

Хөтөлбөрийн хэрэгцээ шаардлага, нийцтэй байдлын судалсан дүн

Дөрөвдүгээр бүлэг асуумжаас үүссэн B1-B5 (A28-A32) 5 атрибут, Class4 атрибуттай дэд

багцыг ашиглан шийдвэрийн модны аргаар Загварын үнэлгээг 75% гарсныг Хүснэгт 3-д байгуулсан загварыг Зурагт 3-д үзүүлэв. харуулав.



Зураг 3. Хөтөлбөрийн хэрэгцээ шаардлага, нийцтэй байдлын шийдвэрийн модны загвар.

Хүснэгт 3. Үнэлгээний хүснэгт

	0	Маш муу 1	Муу 2	Дунд 3	Сайн 4	Маш сайн 5
0	3	0	0	0	0	0
Маш муу 1	0	4	0	0	0	0
Муу 2	0	0	9	5	0	0
Дунд 3	0	1	5	39	3	0
Сайн 4	0	0	0	3	11	0
Маш сайн 5	0	0	0	0	4	0

Үнэн зөв байдал (Accuracy) 75%

Зураг 3-аас үзвэл Модны зүүн дээд зангилаа нь Таны судалсан хичээлүүд нь орчин үеийн хөгжлийн чиг хандлагатай хэр нийцэж байна вэ? асуултад $B4 < 1.5$ гэсэн үнэлгээ өгсөн оюутан 21%, үүнээс 11% нь муу үнэлгээ байна. Энэхүү дээд зангилаанаас Таны судалсан дараах хичээлүүдийн агуулга нь зах зээлийн шаардлагыг хэрхэн хангаж байна вэ? гэсэн асуултаар $B1 < 0.5$, $B1 \geq 0.5$ нөхцөлтэй дэд зангилаанууд үүсч байна. $B1 < 0.5$ дэд зангилаа 4%, $B1 \geq 0.5$ зангилаа 17% байна. Үүний 11% муу үнэлгээ байна. $B4 \geq 1.5$ нөхцөлтэй модны баруун дээд зангилаанд 1.5 ба түүнээс дээш үнэлгээ өгсөн оюутан 78% байна. $B4 \geq 1.5$ баруун дээд зангилаанаас Энэ мэргэжлээрээ ажиллахад Таны судалсан дараах хичээлүүдээр олж авсан ур чадвар хэр зэрэг шаардлага хангаж байна бэ? гэсэн $B3$ асуултаар $B3 < 3.5$ (52%), $B3 \geq 3.5$ (26%) нөхцөлтэй дэд зангилаанууд үүсэв. $B3 < 3.5$ зангилаанаас Таны судалсан дараах

хичээлүүдийн агуулга нь зах зээлийн шаардлагыг хэрхэн хангаж байна вэ гэсэн $B1$ асуултаар $B1 < 2.5$ (16%, муу), $B1 \geq 2.5$ (36%, дунд) нөхцөлтэй дэд зангилаанууд үүсэв. $B1 < 2.5$ дэд зангилаанаас дахин Таны судалсан хичээлүүд нь орчин үеийн хөгжлийн чиг хандлагатай хэр нийцэж байна вэ гэсэн $B4$ асуултаар $B4 < 2.5$ (11%, муу), $B4 \geq 2.5$ (5%, дунд) дэд зангилаануудтай навч үүсэв. $B1 \geq 2.5$ нөхцөлтэй дэд зангилаанаас “Энэ мэргэжлээрээ ажиллахад Таны судалсан дараах хичээлүүдээр олж авсан ур чадвар хэр зэрэг шаардлага хангаж байна бэ?” гэсэн $B3$ асуултаар $B3 < 2.5$ (11%, 3), $B3 \geq 2.5$ (25%, 3) нөхцөлтэй дэд зангилаанууд үүсгэсэн. $B3$ асуултад 2.5 ба түүнээс их үнэлгээ өгсөн оюутан 14%-иэр их, 25%, дунд үнэлгээтэй байна. Харин $B3 < 2.5$ зангилаанаас дахин Та судалсан хичээлүүдээс олж авсан мэдлэг, ур чадвараа бусад ижил мэргэжлийн сургуулиудтай харьцуульж өрсөлдөх чадварыг үнэлнэ үү гэсэн

B5 асуулт салаалан маш бага 11%, дунд үнэлгээтэй байна. $B3 \geq 3.5$ дэд зангилаанаас Таны судалсан хичээлүүд нь орчин үеийн хөгжлийн чиг хандлагатай хэр нийцэж байна вэ гэсэн B4 асуулт урган $B4 < 3.5$ (11%), $B4 \geq 3.5$ (15%) нөхцөлтэй дэд зангилаанууд үүсэв. $B4 < 3.5$ зангилаанаас дахин Энэ мэргэжлээрээ ажиллахад таны судалсан дараах хичээлүүдээр олж авсан онолын суурь мэдлэг хэр зэрэг шаардлага хангаж байна вэ? гэсэн B2 асуултаар $B2 < 3.5$ (5%, дунд), $B2 \geq 3.5$ (6%, сайн) нөхцөлтэй дэд зангилаануудтай навч үүссэн. B2, B5 асуултууд нэлээд бага 11% хувийг эзэлж байна.

V. ДҮГНЭЛТ

Анагаахын физикийн хичээлийн оюутны сэтгэл ханамжийн асуумж судалгаа авч үнэлэхэд

- Багш оюутны хамтын ажиллагаа болон багшийн тухай оюутан үнэлэх шийдвэрийн модны загварт (багшийн заах ур чадвар, багшийн сургах явцдаа хандах сэтгэл, ойлгоогүй зүйлийг дахин тайлбарлах эсэх, оюутныг багаар ажиллуулах, илтгэл тавиулах, даалгавар бие даалтыг шалгах, үнэлэх болон оюутны санал бодлыг хэлэлцүүлдэг эсэх гэх мэт) 6% маш сайн, 43% сайн, 42% дунд, 8% муу гэж үнэлэв. Үүнд багшийн ур чадварыг үнэлэх A3 оюутны санал бодлыг чөлөөтэй сонсох эсэх A9 гэсэн асуултуудын оюутнаас авсан хариулт нь мэдээллийн санд эзлэх хувь бага учраас шийдвэрийн модонд дүрслэгдээгүй болно. Энэхүү шийдвэрийн модны загварт даалгавар бие даалтыг шалгах, үнэлэх A10, багшийн сургах явцдаа хандах сэтгэлээсээ хандаж зөвлөж байсан эсэхийг үнэлэх A4, илтгэл тавиулж хэлэлцүүлдэг эсэх A7, бие даалтыг тогтмол шалгах A8 гэсэн асуултанын үнэлгээнд 3.5 болон түүнээс дээш үнэлгээ өгчээ. Харин оюутны ойлгоогүй зүйлийг дахин тайлбарлахад анхаарах хэрэгтэй.
- Сургалтын үйлчилгээний чанар, хүртээмжийн үнэлгээнд (сургалтын үйл ажиллагааны мэдээллийг вэб сайтаас, арга зүйчээс, тэнхмийн туслах ажилтанаас, туслах багшаас, дээд ангийн оюутнаас авдаг эсэх, болон номын сангийн сурах бичгийн чанар, хүрэлцээ, орчин нөхцөл, номын санчдын харилцааны соёл гэх мэт) 26% сайн, 65% дунд, 9% муу гэж үнэлэв. Үүнд A11, A12, A13, A15, A17, A18, A20, A21, A23-A26 гэсэн асуултууд шийдвэрийн модны загварт дүрслэгдэхгүй байна. Учир нь эдгээр асуултын хариулт нь мэдээллийн санд эзлэх

хувь бусад асуултуудтай харьцуулахад хэт бага учраас дүрслэгдэхгүй байна. Шийдвэрийн модны загварт эрүүл мэндийн үйлчилгээний A27, номын сангийн үйлчилгээний орчин нөхцөлийг үнэлэх A19, мэргэжлийн ном, сурах бичгийн хүрэлцээг үнэлэх A16, сургалтын үйл ажиллагааны талаарх мэдээллийг туслах багшаас авах A14, сургуулийн захирал оюутны санал бодлыг хэр зэрэг сонсдог A22 зэрэг асуултуудыг 3.5 болон түүнээс дээш гэж үнэлсэн байна.

- Хөтөлбөрийн хэрэгцээ, шаардлага нийцтэй байдлын үнэлгээнд (сургуулийн захирал, тэнхимийн эрхлэгч оюутны санал, бодлыг сонсдог эсэх, хичээлийн анги танхим багтаамж, орчин, мэргэжлийн лаборатори хичээлийн шаардлагад хийц эсэх, сургалтын төлбөр, санхүүгийн үйлчилгээ, эрүүл мэндийн үйлчилгээ) 21% сайн, 42% дунд, 21% муу, 11% маш муу гэж үнэлсэн байна. Үүнд оюутны судалсан хичээлээр олж авсан онолын мэдлэг хэр шаардлага хангаж байгааг үнэлэх B2 асуултанд 6% сайн, 11% муу, ур чадвар хэр шаардлага хангаж байгааг үнэлэх үнэлэх 21% сайн, 11% муу гэж үнэлсэн нь анагаахын чиглэлээр элсэн суралцаж буй оюутнууд нь хими, биологийн хичээлээр шалгагдан орж ирсэн бөгөөд физикийн хичээлийн суурь мэдлэг сайн биш байгаатай холбоотой байж болно. Иймээс орчин үеийн хөгжлийн чиг хандлагатай нийцэж байгаа эсэх, зах зээлийн хэрэгцээ шаардлагаа тодорхой үнэлж чадаагүй байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] Сэтгэл ханамжийн судалгааны тайлан. 2015.
- [2] Kelleher, J. and B.M. Namee, *Information Based Learning*. 2014.
- [3] Han, J., J. Pei, and M. Kamber, *Data mining: concepts and techniques*. 2011: Elsevier.
- [4] Tan, P.-N., *Introduction to data mining*. 2006: Pearson Education India.
- [5] Pushpal Desai, A.P., M.Sc. (I.T.) Programme, Veer Narmad South Gujarat University, Gujarat, India, *Comparison of Association Rules, Clustering and Decision Tree Data Mining Models' Accuracy: A Case Study of Birth Registration E-governance data*. Social Science, September 2014. 4(9).
- [6] James, G., et al., *An Introduction to Statistical Learning with Applications in R*. 2016
- [7] Crawley, M.J., *The R book*. 2012: John Wiley & Sons.
- [8] Williams, G., *Data mining with Rattle and R: The art of excavating data for knowledge*

- discovery. 2011: Springer Science & Business Media.
- [9] Galimberti, G., G. Soffritti, and M.D. Maso, *Classification trees for ordinal responses in R: the rpartScore package*. Journal of Statistical Software, 2012. №47(i10).
- [10] Alfaro, E., M. Gamez, and N. Garcia, *Adabag: An R package for classification with boosting and bagging*. Journal of Statistical Software, 2013. №54(2): p. p.1-35.
- [11] TheNoodleDoodler), R.P.a., *Classification Tree Models*, R.n.a.t.c.b.R. bloggers, Editor. April 13, 2013.
- [12] Жавзмаа, Ц., О. Бат-Энх, and Л. Ажнай, *Монгол улс дахь халдварт бус өвчлөлийн тархалтыг өгөгдөл тандалтын K medoid аргаар боловсруулсан зарим үр дүн*, in *ШУТИС-н МХТС-н Магистрант, докторант оюутны эрдэм шинжилгээний хурлын эмхэтгэл*. 2016.04.19, УБ: ШУТИС, МХТС.
- [13] Javzmaa, T., O. Bat-Enkh, and L. Ajnai, *Some results of cluster analysis to the prevalence of non-communicable disease*, in *Information Media & Technology*. 2016.5.18, UB: MUST, E-Open School. p. p.86-90.

ХАВСРАЛТ

Хүснэгт. “Оюутны сэтгэл ханамжийн судалгаа” мэдээллийн сангийн талбар.

№	Асуулт
НЭГ	
	Эр Эм
Хоёр	БАГШ, ОЮУТНЫ ХООРОНДЫН ХАМТЫН АЖИЛЛАГАА, ҮР ДҮН
2.1	Танд хичээл заасан багш нар тань сургалтын идэвхитэй, бүтээлч ямар аргыг ашигладаг вэ?
A3	Таны судалсан хичээлүүдийг өндөр ур чадвартай багш нар заасан уу?
A4	Танд хичээл заасан багш нар сургах явцдаа чин сэтгэлээсээ хандаж зөвлөж байсан уу?
A5	Таны ойлгоогүй зүйлийг ойлгуулахын тулд дахин тайлбар хийж өгдөг үү?
2.2	Танд хичээл заасан багш нар тань сургалтын идэвхитэй, бүтээлч ямар аргыг ашигладаг вэ?
A6	Оюутнуудыг багаар ажиллуулдаг
A7	Илтгэл тавиулж хэлэлцүүлдэг
A8	Бие даалтыг тогтмол шалгаж, хэлэлцүүлдэг
A9	Бидний санал бодлыг сонсон, чөлөөтэй хэлэлцүүлэг явуулдаг
A10	Дадлага, семинарын хичээл дээр эзэмшсэн ур чадвараар нь үнэлэлт, дүгнэлт өгдөг
ГУРАВ	СУРГАЛТЫН ҮЙЛЧИЛГЭЭ, ЧАНАР, ХҮРТЭЭМЖ
3.1	Сургалтын үйл ажиллагааны талаарх мэдээллийг хаанаас авдаг вэ?
A11	Сургуулийн веб сайтаас
A12	Сургалтын арга зүйчээс
A13	Тэнхимийн туслах ажилтанаас
A14	Туслах багшаас
A15	Дээд ангийн оюутнуудаас
3.2	Номын сангийн үйлчилгээ хэр зэрэг байна вэ?
A16	Мэргэжлийн ном, сурах бичгийн хүрэлцээ
A17	Сурах бичиг, гарын авлага чанар
A18	Номын сангийн үйлчилгээний орчин нөхцөл
A19	Номын санчдын харилцааны соёл
A20	Электрон каталогийн үйл ажиллагаа
A21	Номын сангийн мэдээлэл лавлагаа
3.3	Сургуулийн удирдлага, сургалтын орчин, чанарын үйлчилгээ
A22	Сургуулийн захирал оюутны санал бодлыг хэр зэрэг сонсдог?
A23	Тэнхимийн эрхлэгч оюутны санал бодлыг хэр зэрэг сонсож шийдвэрлэдэг вэ?
A24	Хичээлийн анги танхимийн багтаамж, хүрэлцээ, орчин ямар байдаг вэ?
A25	Мэргэжлийн лабораториуд хичээлийн шаардлагад нийцдэг үү?
A26	Сургалтын төлбөр, санхүүгийн үйлчилгээ хэр зэрэг байна вэ?
A27	Эрүүл мэндийн үйлчилгээ хэр зэрэг байна вэ?
Дөрөв	ХӨТӨЛБӨРИЙН ЗАХ ЗЭЭЛИЙН ХЭРЭГЦЭЭ ШААРДЛАГА, НИЙЦТЭЙ БАЙДАЛ
B1	Таны судалсан дараах хичээлүүдийн агуулга нь зах зээлийн шаардлагыг хэрхэн хангаж байна вэ?

- B2 Энэ мэргэжлээрээ ажиллахад Таны судалсан дараах хичээлүүдээр олж авсан онолын суурь мэдлэг хэр зэрэг шаардлага хангаж байна вэ?
 - B3 Энэ мэргэжлээрээ ажиллахад Таны судалсан дараах хичээлүүдээр олж авсан ур чадвар хэр зэрэг шаардлага хангаж байна бэ?
 - B4 Таны судалсан хичээлүүд нь орчин үеийн хөгжлийн чиг хандлагатай хэр нийцэж байна вэ?
 - B5 Та судалсан хичээлүүдээс олж авсан мэдлэг, ур чадвараа бусад ижил мэргэжлийн сургуулиудтай харьцуулж өрсөлдөх чадварыг үнэлнэ үү.
-