Өгөгдлийн тандалтын аргаар суралцагчдын сэтгэл ханамжыг үнэлэх нь

П.Жаргалбат[1], Л.Пүрэвдолгор[1], Ц.Жавзмаа[1]

[1]АШУҮИС, Био-Анагаахын сургууль, Физик мэдээлэл зүйн тэнхим
Цахим шуудан: jargalbat@mnums.edu.mn, Утас: 95013883

Түлхүүр үг:

Сургалтын арга
Үнэлгээ
Кластер
Дүрслэлийн коэффициент

Товч утга:

Үндэслэл: Шинжлэх ухаан технологийн дэвшил, нийгмийн хөгжил эрэлт хэрэгцээний дагуу тодорхой бодлоготойгоор сургалтын арга, сургалтын үйл ажиллагаа, хөтөлбөрийн агуулгыг байнга боловсролгүй болгох нь сургалтын байгууллагын нэг гол зорилт юм. **Зорилго:** Сургалт нь суралцагчдын сэтгэлд нийцэж байгаа эсэхийг тодорхойлох, суралцахад тулгарч буй асуудлыг илрүүлэх, улмаар сургалтын үйл ажиллагааг сайжруулахад чиглэсэн арга боловсруулж хэрэгжүүлэх. **Арга, аргачлал:** АШУҮИС-ийн Био-анагаахын сургуулийн "Био-анагаах судлаач" мэргэжлээр 2022-2023 оны хичээлийн жилд суралцаж буй 3 дугаар дамжааны 61 оюутнаас, "Лабораторийн багаж тоног төхөөрөмж" хичээлийн хүрээнд, хичээлийг үнэлэх, багшийн оролцоог үнэлэх, оюутны оролцоог үнэлэх гэсэн 3 бүлэг 42 асуулттай асуумж судалгаа авч, 61 бичлэг бүхий мэдээллийн сан үүсгэв. Өгөгдлийг боловсруулахдаа кластер шинжилгээний хуваалтын аргаар ижил төстэй шинжээр бүлгүүдэд хуваажа, загварууд үүсгэсэн. Кластер бүрийн дүрслэлийн коэффициент, объектуудын тоо, үнэлгээ, нэгдсэн үнэлгээг тооцоолов. **Үр дүн:** Үүссэн кластеруудын дүрслэлийн коэффициент 0.2-0.5 хооронд дундаж, өгөгдлийн сангийн зүй тогтлыг үнэлэхэд 0.5-0.54 хооронд байгаа нь k-means ба k-medoids аргуудаар тооцсон кластерууд статистик ач холбогдолтой байна. Нэгдсэн үнэлгээгээр "Лабораторийн багаж тоног төхөөрөмж" хичээлийг 21% маш сайн, 79% сайн, багшийн оролцоог 30% маш сайн, 70% сайн, оюутнуудын оролцоог 39% сайн, 61% дунд гэж үнэлжээ. **Дүгнэлт:** Гурван бүлэг асуумжын үр дүнгээс харахад загваруудад, сайн гэсэн үнэлгээ дийлэнх буюу ойролцоогоор 63% орчим байна. Оюутны оролцоог үнэлэх загварт дунд гэсэн үнэлгээ 61% эзлэж байгаа нь анхаарах шаардлагатай буюу оюутнуудын идэвх оролцоог сайжруулахын тулд багш нар сургалтын арга барилдаа анхааран ажиллаж, оюутнуудын идэвхийг нэмэгдүүлэх шаардлагатай байгааг харуулж байна.

Үндэслэл: Шинжлэх ухаан технологийн дэвшил, нийгмийн хөгжил эрэлт хэрэгцээний дагуу тодорхой бодлоготойгоор сургалтын арга, сургалтын үйл ажиллагаа, хөтөлбөрийн агуулгыг байнга боловсролгүй болгох нь сургалтын байгууллагын нэг гол зорилт юм. Сургалтын эцэст, оюутны сурсан байх ёстой мэдлэг, чадварыг буюу гарах үр дүнг урьдчилан нарийн тодорхойлж, тэрхүү үр дүнд хүрсэн эсэхийг хянахыг чухалчилдаг.[1]

Судалгааны аргын хувьд нийгэм, байгаль, эрүүл мэнд, боловсрол гэх мэт шинжлэх ухааны салбарт цугларсан их хэмжээний мэдээллийг боловсруулах, шинжлэх, зүй тогтлыг илрүүлэн загварчлах, дүгнэх, урьдчилан таамаглах шинэ арга технологийг хөгжүүлэх зайлшгүй шаардлагатай ба судлаачид энэ чиглэлд ихээхэн анхаарч байна. Энэ талын судалгааны нэг чиглэл бол "Өгөгдлийн тандалт" юм.[2-5] Өөрөөр хэлбэл их хэмжээний өгөгдлөөс мэдлэг, дүгнэлт гаргаж авах, олборлох, тандах гэж тайлбарлаж болно.[6-8]

Сургалтын үр дүн, чанарыг сайжруулахад суралцагчдын сэтгэл ханамж, санал хүсэлтийг хичээл бүрээр тогтмол авч, цаашид сургалтын үйл ажиллагааг сайжруулахад энэхүү судалгаа нь ач холбогдолтой юм.

Зорилго: Сургалт нь суралцагчдын сэтгэлд нийцэж байгаа эсэхийг тодорхойлох, суралцахад тулгарч буй асуудлыг илрүүлэх, улмаар сургалтын үйл ажиллагааг сайжруулахад чиглэсэн арга боловсруулж хэрэгжүүлэх

Зорилт:

1. Өгөгдөл тандалтын кластер шинжилгээний хувааалтын аргаар сэтгэл ханамжын асуумж судалгааг тооцоолж, статистик ач холбогдлыг тодорхойлох
2. Суралцагчдаас сэтгэл ханамжиын судалгаа авч хичээлийг, багшийн оролцоог, оюутны оролцоог үнэлэх

Арга, аргачлал: Бид судалгаандаа өгөгдөл тандалтын аргуудын нэг болох кластер шинжилгээний хувааалтын аргыг ашиглав.

Бүлэг дэх объектууд өөр хоорондоо адил, бусад бүлгийн объектоос өөр байхаар багцын объектуудыг хувааж, байрлуулахыг кластер шинжилгээний арга гэнэ. Энэ арга нь кластер шинжилгээний хамгийн чухал энгийн арга бөгөөд D багцын n объектыг k кластерт хувааж байрлуулдаг. Кластерийн тоог (k) зөв сонгосноор кластер шинжилгээг зөв чиглүүлдэг. Тооцоолол нь объектуудын зайн хэмжээ, дүрслэх атрибутын утгаас хамаарч тооцоологддог.[4-9]

Судалгааны ажилд дотоод аргын дүрсийн коэффициентоор -1<s(o)<1 үүссэн кластерыг үнэлсэн. Кластерийн үнэлгээ нь өгөгдлийн багцын зүй тогтол (Hopkins Statistic-H) шалгууруар тодорхойлогддог. Багц нь 0<H<0.5 үед зүй тогтолтой байдаг.[2-7]

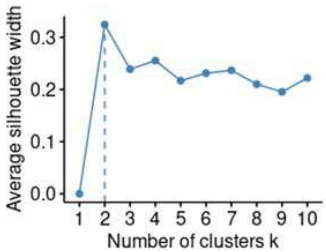
АШУҮИС-ийн Био-анагаахын сургуулийн “Био-анагаах судлаач” мэргэжлээр 2022-2023 оны хичээлийн жилд суралцаж буй 3 дугаар дамжааны 61 оюутнаас, “Лабораторийн багаж тоног төхөөрөмж” хичээлийн хүрээнд, хичээлийг үнэлэх, багшийн оролцоог үнэлэх, оюутны оролцоог үнэлэх гэсэн 3 бүлэг 42 асуулттай асуумж судалгаа авч, 61 бичлэг бүхий мэдээллийн сан үүсгэв.

Өгөгдлийг боловсруулахдаа хичээлийг үнэлэх, багшийн оролцоог үнэлэх, оюутныг үнэлэх сангуудыг кластер шинжилгээний хувааалтын аргаар ижил төстэй шинжээр бүлгүүдэд хувааж, загварууд үүсгэсэн. Кластер бүрийн дүрслэлийн коэффициент, объектуудын тоо, үнэлгээ, нэгдсэн үнэлгээг тооцоолов.

Үр дүн: Цуглуулсан өгөгдлөөр 61 бичлэг буюу объекттэй, 11 атрибуттай хичээлийг үнэлэх, 18 атрибуттай багшийн оролцоог үнэлэх, 13 атрибуттай оюутныг үнэлэх гэсэн гурван сан үүсгэсэн. Өгөгдлийн багцын зүй тогтлыг үнэлэхэд H=0.5 гарсан.

Хичээлийн оролцоог үнэлэх санг K-means аргын хувьд кластерын тоог дүрслэлийн коэффициентоор (silhouette coefficient) тооцоолоход кластерын тоо 2 гарав (Зураг 1).

Хичээлийг үнэлэх:



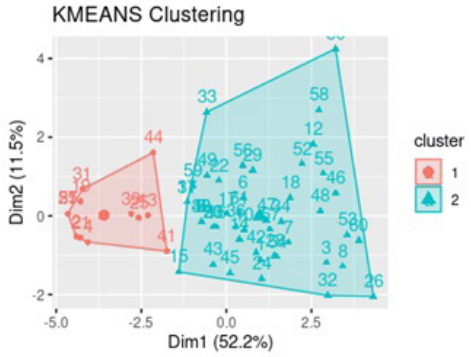
Зураг 1. Хичээлийн оролцоог үнэлэх сангийн кластерын тооцоолол

Хичээлийн оролцоог үнэлэх кластер бүрийн, дүрслэлийн коэффициент, объектуудын тоо, үнэлгээ, нэгдсэн үнэлгээг тооцоолж харуулав (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Хичээлийг үнэлэх кластер

K	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	Объект Тоо	S(o)	Өнгө	Хувь
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	13	0.51	Улаан	**21**
2	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	48	0.27	Ногоон	**79**

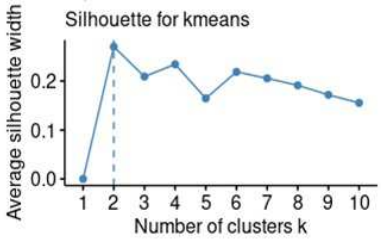
Хичээлийг үнэлэх үнэлгээгээр улаан өнгөөр нэгдсэн үнэлгээгээр маш сайн, 13 объекттэй нэгдүгээр кластер, ногоон өнгөөр нэгдсэн үнэлгээ сайн, 48 объекттэй хоёрдугаар кластерыг илэрхийлэв. (Зураг 2)



Зураг 2. Хичээлийг үнэлэх загвар

Багшийн оролцоог үнэлэх санг K-means аргын хувьд кластерын тоог дүрслэлийн коэффициентоор тооцоолоход кластерын тоо 2 гарав (Зураг 3).

Багшийн оролцоог үнэлэх:



Зураг 3. Багшийн оролцоог үнэлэх сангийн кластерын тооцоолол

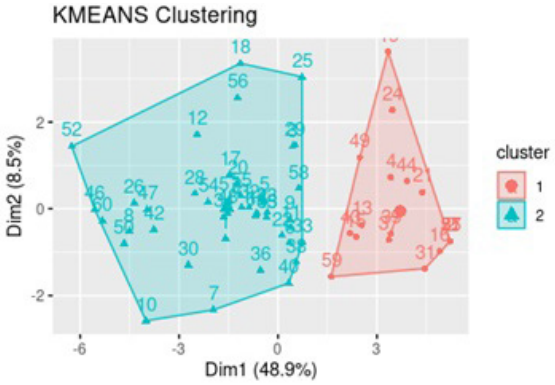
Багшийн оролцоог үнэлэх кластер бүрийн, дүрслэлийн коэффициент, объектуудын тоо, үнэлгээ, нэгдсэн үнэлгээг тооцоолж харуулав (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Багшийн оролцоог үнэлэх кластер

К	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
1	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
2	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4

К	T16	T17	T18	Объект Тоо	S(o)	Өнгө	Хувь
1	5	5	5	18	0.37	Улаан	30
2	4	4	4	43	0.23	Ногоон	70

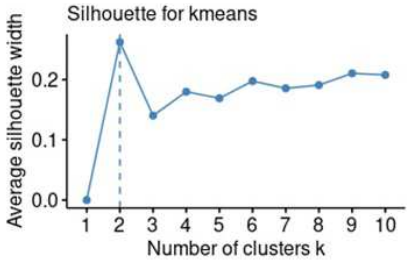
Багшийн оролцоог үнэлэх үнэлгээгээр улаан өнгөөр нэгдсэн үнэлгээ сайн, 18 бичлэгтэй кластерыг, ногоон өнгөөр нэгдсэн үнэлгээ сайн, 43 объекттэй кластерыг илэрхийлэв. (Зураг 4)



Зураг 4. Багшийн оролцоог үнэлэх загвар

Оюутны оролцоог үнэлэх санг K-means аргын хувьд кластерын тоог дүрслэлийн коэффициентоор тооцоолоход кластерын тоо 2 гарав (Зураг 5).

Оюутны оролцоог үнэлэх:



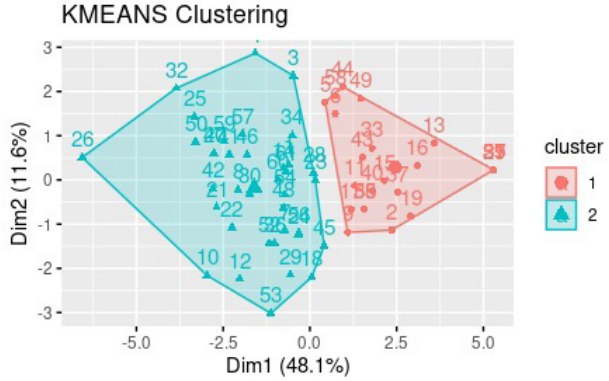
Зураг 5. Оюутны оролцоог үнэлэх сангийн кластерын тооцоолол

Оюутны оролцоог үнэлэх кластер бүрийн, дүрслэлийн коэффициент, объектуудын тоо, үнэлгээ, нэгдсэн үнэлгээг тооцоолж харуулав (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Оюутны оролцоог үнэлэх кластер

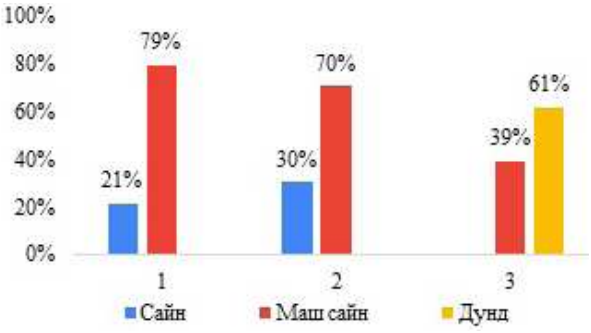
К	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	Объект Тоо	S (o)	Өнгө	Хувь %
1	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	24	0.3	Улаан	39
2	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	37	0.23	Ногоон	61

Оюутны оролцоог үнэлэх үнэлгээгээр улаан өнгөөр нэгдсэн үнэлгээ сайн 24 объекттэй кластерыг, ногоон өнгөөр нэгдсэн үнэлгээ сайн 37 объекттэй кластерыг илэрхийлэв. Үүссэн кластеруудын дүрслэлийн коэффициент $0.2<s(o)<0.5$ хооронд дундаж, өгөгдлийн сангийн зүй тогтлыг үнэлэхэд $0.5<H<0.54$ хооронд байгаа нь k-means ба k-medoids аргуудаар тооцсон кластерууд статистик ач холбогдолтой байна. (Зураг 6)



Зураг 6. Оюутны оролцоог үнэлэх загвар

Нэгдсэн үнэлгээгээр “Лабораторийн багаж тоног төхөөрөмж” хичээлийг 21% маш сайн, 79% сайн, багшийн оролцоог 30% маш сайн, 70% сайн, оюутнуудын оролцоог 39% сайн, 61% дунд гэж үнэлсэн ба загваруудын үр дүнг зураг 7-д нэгтгэн харуулав.



Зураг 7. Хичээлийг болон багш, оюутны оролцоог үнэлэх загварын үр дүн

Хэлцэмж: Бид суралцагчдаас сэтгэл ханамжын судалгаа авч өгөгдөл тандалтын кластер шинжилгээний хуваалтын аргаар кластер бүрийн дүрслэлийн коэффициент, объектуудын тоо, үнэлгээ, нэгдсэн үнэлгээг тооцоолов.

Дотоодын судлаачдын хувьд өгөгдөл

тандалтын аргуудыг ашигласан анагаах болон боловсролын салбарын судалгаанууд ховор байлаа. Харин гадаадын судлаачид их өгөгдлийг боловсруулахад уг аргыг хэрэглэдэг бөгөөд энэ чиглэлийн судалгаанууд өргөн хүрээтэй хийгдэж байна.

Орчин үед техник технологи, харилцаа холбооны хурдацтай ахиц дэвшил нь асар их хэмжээний өгөгдөл бий болгосоор байна. Өгөгдөл тандалт нь энэхүү хуримтлагдсан их хэмжээний өгөгдлөөс мэдлэг, үнэ цэнтэй мэдээллийг илрүүлэх, нээх үйл явц юм.[2-4,6] Өгөгдөл тандалтын олон аргуудыг эзэмшиж, ажиглаж их өгөгдлийг болосруулах нь цаг хугацааг асар их хэмнэдэг. Судлагдахууны хувьд сэтгэл ханамжын судалгаа бүхий л салбарт хийгдэж байна.

Бидний гаргасан үр дүн нь судлаач Ц.Жавзмаа нарын 2020, 2021, Т.Ахыт нарын 2022 оны судалгааны үр дүнтэй судалгааны арга аргачлалын хувьд ижил байгаа ч үр дүнгийн хувьд ялгаатай байна. Учир нь судалгааны объект болон асуумж авсан хичээлийн хувьд өөр учраас бусад судалгааны дүнтэй тохирохгүй юм.

Дүгнэлт:

1. Үүссэн кластеруудын дүрслэлийн коэффициент 0.2-0.5 хооронд дундаж, өгөгдлийн сангийн зүй тогтлыг үнэлэхэд 0.5-0.54 хооронд байгаа нь k-means ба k-medoids аргуудаар тооцсон кластерууд статистик ач холбогдолтой байв.
2. Хичээлийг үнэлэх асуумжаар, “Лабораторийн багаж тоног төхөөрөмж” хичээлийг 21% маш сайн, 79% сайн; багшийн оролцоог үнэлэх асуумжаар, 30% маш сайн, 70% сайн; оюутны оролцоог үнэлэх асуумжаар 39% сайн, 61% дунд гэж дүгнэжээ.
3. Гурван бүлэг асуумжын үр дүнгээс харахад загваруудад, сайн гэсэн үнэлгээ дийлэнх буюу ойролцоогоор 63% орчим байна. Оюутны оролцоог үнэлэх загварт дунд гэсэн үнэлгээ 61% эзлэж байгаа нь анхаарах шаардлагатай буюу оюутнуудын идэвх оролцоог сайжруулахын тулд багш нар сургалтын арга барилдаа анхааран ажиллаж, оюутнуудын идэвхийг нэмэгдүүлэх шаардлагатай байгааг харуулж байна.

Ном зүй:

1. *Fraser S, Bosanquet A. The Curriculum. Higher Education. 2006; 31(3):269-284.*
2. *Hand D. J, “Principles of data mining”. Drug safety. 2007;30(7):621-622.*
3. *Witten I.N. “Data mining”. 2016.*
4. *Han J. Pei J. and Kamber M. Data mining: concepts and techniques. Elsevier. 2011.*
5. *Д. Сарангэрэл, «Өгөгдлийн тандалт болон үүлэн тооцооллын зарим арга зүйг эрүүл мэндийн салбарт нэвтрүүлэх судалгаа,» Техникийн ш/у-ны д-рын (Ph.D) зэрэг горилсон диссертац, ШУТИС, УБ, 2013.*
6. *Tan P.N, Steinbach M, and Kumar V. Introduction to Data Mining. 2006*
7. *Sasirekha K. and P. Baby. “Agglomerative hierarchical clustering algorithm-a,” International Journal of Scientific and Research Publications. 2013; 83*
8. *Murtagh F and Contreras P. “Algorithms for hierarchical clustering: an overview,” Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery. 2012; 2(1):86-97*
9. *Kaufman L and Rousseeuw P.J. Finding groups in data: an introduction to cluster analysis. John Wiley & Sons, 2009*

Assessing satisfaction by means of data surveillance of learners

Jargalbat P[1], Purevdolgor L[1], Javzmaa Ts[1]

[1]Department of Physics and Informatics, School of Bio-Medicine, MNUMS
E-mail: jargalbat@mnums.edu.mn, Tel: +976-95013883

Background: In order to improve the results and quality of the course, take suggestion requests regularly, and satisfaction from the learners in each lesson, this study is important for further improvement of teaching activities. Also, social, environmental, health, education, and other scientific fields are gathered to process and analyze large amounts of data It is necessary to use and develop new technologies.
Aim: Determining whether the training meets the satisfaction of the learners, detecting the problems facing learning, and then developing and implementing methods aimed at improving learning activities
Materials and Methods: Among the 61 third-year students majoring in Bio-Medical Researcher in the 2022-2023 academic year of the School of Bio-Medical Sciences, Mongolian National University of Medical Sciences, a questionnaire with 3 sections and 42 questions was conducted with regard to the "Laboratory Instruments and Equipment" course generating a database of 61 video recordings.
Each section aims to evaluate the course, teacher participation, and student participation respectively. In the data process, the cluster analysis partitioning method was used to divide the data into groups based on similar characteristics and create models.
Results: The silhouette coefficient, the number of objects, the rating, and the overall rating of each cluster were calculated. The silhouette coefficient of the resulting clusters is between 0.2 and 0.5 on average. The evaluation result of the Hopkins Statistic coefficient is 0.5, which means that the clusters calculated by k-means and k-medoids methods are statistically significant.
According to the integrated assessment, 21% of the students rated the course "Laboratory Instruments and Equipment" as excellent and 79% as good whereas 30% of them rated teacher participation as excellent and 70% good. As for the student participation, 39% indicated it was good, and 61% reported this as average.
Conclusion: According to the results of the three groups of questionnaires, the rating of good in the models is the majority, about 63%. 61% of the students' participation evaluation model has a medium rating, which should be noted or teachers should use teaching methods to improve students' active participation.

Keywords: Learning method, Assessment, Cluster, Silhouette coefficient