ISSN 2617-5118

Journal of GEOFORUM

GEOGRAPHICAL SCIENCE | GEOGRAPHICAL EDUCATION | SUSTAINABILITY EDUCATION



Vol 18, №01 June, 2026

GEOFORUM JOURNAL

GEOGRAPHICAL SCIENCE | GEOGRAPHICAL EDUCATION | SUSTAINABLE DEVELOPMENT EDUCATION



Vol 18, №01 June, 2026

MONGOLIAN ASSOCIATION FOR GEOGRAPHIC EDUCATION

ДАА 910.3
ННА 26.8
Г-27

ISSN: 2617-5118
ISBN: 978-99978-4-080-3

Journal of Geoforum is a peer-reviewed inter-disciplinary journal of Mongolian National University of Education (MNUE) which broad focuses on geography education related fields and environmental, physical and human geography researches. Journal of Geoforum publishes research articles and best practices of geography teaching-learning methodology for school teachers as well as in higher education. We also author benefits, such as free printed issues and a liberal copyright policy.

ЕРӨНХИЙ ЭРХЛЭГЧ
проф. Е.Батчулуун МУБИС

ХАРИУЦЛАГАТАЙ РЕДАКТОР
проф С.Хадбаатар МУБИС

РЕДАКЦЫН ЗӨВЛӨЛ
проф. Д.Даш МУБИС
проф. В.Батцэнгэл МУИС
проф. Г.Нямдаваа БОАЖЯ
проф. С.Эрдэнэсүх МУИС
проф. Ч.Лхагвасүрэн Ховд ИС
проф. Т.Навчаа ХУИС
док. Х.Цогбадрал МУБИС
дэд проф. Г.Бямбахүү МУИС
дэд проф. Ц.Бат-Эрдэнэ МУБИС
док. Д.Баттогтох БШУЯ
док. А.Дашцэрэн ШУА-ГГХ
док. Х.Цогбадрал МУБИС
док Ц.Сэр-Од МУБИС
док. П.Энхжаргал МУБИС
док. Г.Уранчимэг МУБИС
маг. А.Амгалан МУБИС
проф. Маргарет Робертсон
Ла Тробе Их сургууль, Австрали
проф. Хлебосолова Ольга Анатольевна
Серго Орджоникидзе-ийн нэрэмжит
Геологи хайгуулын их сургууль, ОХУ
док. С.Н.Бажа
Орос Монголын хамтарсан биологийн
иж бүрэн экспедиц, ОХУ
док. Б.Бүрэнжаргал
Өвөрмонголын өөртөө засах орны Улаанхад дээд
сургууль, БНХАУ

EDITOR-IN-CHIEF
Prof BATCHULUUN Yembuu

ASSOCIATE EDITOR
Prof. KHADBAATAR Sandag

EDITORIAL BOARD
Prof. DASH Doljin
Prof. BATTSENGEL Vandansambuu
Prof. NYAMDAVAA Gendenjav
Prof. ERDENESUKH Sumiya
Prof. LKHAGVASUREN Choijinjav
Prof. NAVCHAA Tugjamba
Dr. TSOGBADRAL Khurelbaatar
Ass. Prof. Byambahuu Gantumur
Ass. Prof. BAT-ERDENE Tsedev
Dr. BATTOGTOKH Dorjgotov
Dr. DASHTSEREN Avirmed
Dr TSOGBADRAL Khurelbaatar
Dr. SER-OD Tsedevdorj
Dr. ENKHJARGAL Purevsuren
Dr. URANCHIMEG Getsel
Mag. AMGALAN Avkhinsukh
Prof. Margaret ROBERTSON La Trobe
University, Australia
Prof. KHLEBOSOLOVA Olga Anatolievna Sergo
Ordzhonikidze Russian State for Geological
Prospecting, Russia, Moscow
Dr. BAZHA Sergey Nikolaevich Joint Russian-
Mongolian Biological Complex Expedition
Dr. BURENJARGAL Baldanjamts Ulaankhad
Institute, Inner Mongolia, China

Дугаарыг эрхэлсэн: Ц.СЭР-ОД
Дизайнер: О. НАНДИН

Prepared by: SER-OD TSEDEVDORJ
Designer: NANDIN OTGONBAYAR

Сэтгүүлийг Монгол Улсын Боловсролын Их Сургуулийн Газарзүйн тэнхимээс эрхлэн гаргав
Published by Mongolian National University of Education (MNUE)

© Энэхүү сэтгүүлийн зохиогчийн эрх нь Монгол улсын хуулийн дагуу Монгол Улсын Боловсролын Их Сургуулийн Газарзүйн тэнхимд хадгалагдана. Сэтгүүлд хэвлэгдсэн материалыг зөвшөөрөлгүйгээр хэсэгчлэн болон бүрэн эхээр хуулбарлах, олшруулах, цахим хэлбэрээр нийтэд түгээхийг хориглоно.

Ulaanbaatar Mongolia 2026

ГАРЧИГ

ОНОЛ СУДАЛГАА

Google Earth ашигласан даалгаварт суурилсан интерактив сургалтын арга зүйн үр нөлөө.....5

Ц.Бат-Эрдэнэ, Н.Гантуяа

Газарзүйн сургалтад явцын үнэлгээний хэлбэрүүдийг хэрэгжүүлэх боломж (ЕБС-ийн 10 дугаар ангийн “Усан мандал” бүлэг сэдвийн жишээн дээр)”.....12

Б.Ванчигдорж

ЗТС-ын өгөгдөлд тулгуурлан сэдэвчилсэн зурагт ашиглах рельефийн 3D тоон загвар байгуулах.....18

Б.Оюунханд, П.Энхжаргал

Гео-оронзайн технологи ашигласан интерактив сургалтын арга зүй ба түүний. үр нөлөө.....26

Ц.Бат-Эрдэнэ, Н.Гантуяа



JOURNAL OF GEOFORUM
VOL.18 NO.01.2026.
ISSN: 2617-5118

Mongolian National University of Education
www.geoforum.mn

Tsedev et al., 2026. Journal of Geoforum 18 (01)

Google Earth ашигласан даалгаварт суурилсан интерактив сургалтын арга зүйн үр нөлөө

Effectiveness of task-based interactive instruction using Google Earth in geography education

Ц.Бат-Эрдэнэ[1*], Н.Гантуяа[2]

[1],[2]Depatment of Geography, School of Mathematics and Natural Sciences, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar 14191, Mongolia

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 13.05.2026
Reviced: 23.05.2026
Accepted: 14.06.2026

Keywords
geospatial technology, Google Earth, task-based interactive instruction, spatial thinking, geography education

Corresponding author
Bat-Erdene Tsedev, Mongolian National University of Education

E-mail: *baterdene@msue.edu.mn*
ORCID: *0009-0004-9735-6907*

ABSTRACT

This study examines the effectiveness of a task-based interactive methodology using Google Earth in secondary-school geography instruction. The lesson was designed for the topic 'Relief of Mongolia' and implemented with eighth-grade students using Google Earth, coordinate search, three-dimensional visualization, and elevation profile tasks. A quasi-experimental design was applied: 28 students in the experimental group learned through task-based interactive activities, while 22 students in the control group learned through traditional explanatory instruction. Pre-test and post-test scores, task performance, observation notes, and a student satisfaction survey were analyzed. The two groups were comparable before instruction, but the experimental group demonstrated a much larger learning gain after instruction. Recalculation from the raw score tables showed a mean gain of 23.11 points in the experimental group and 7.59 points in the control group; the gain difference was statistically significant ($t=13.42$, $p<0.001$, Cohen's $d=3.82$). Student responses also indicated high interest and perceived clarity, especially for three-dimensional terrain visualization. The findings suggest that Google Earth, when organized through task-based interactive activities, can improve students' spatial understanding and active participation in geography lessons.

© 2026 Author(s). This is an open access article under the CC BY-04 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Удиртгал

Газарзүйн боловсролын гол онцлог нь байршил, зай, чиглэл, тархалт, харилцан хамаарал зэрэг орон зайн ойлголтуудыг нэгэн зэрэг эзэмшүүлэхэд оршдог. Иймээс газарзүйн хичээлд зөвхөн нэр томьёо цээжлэх, газарзүйн зураг дээр объект заах, багшийн тайлбарыг сонсох төдийгөөр хязгаарлах арга зүй хангалтгүй. Ялангуяа Монгол орны газрын гадарга сэдэв үнэмлэхүй ба харьцангуй өндөр, гадаргын хэв шинж, онцлог, уулс ба талын байрлал, огтлолын өндөр, хотгор гүдгэрийн зүсэлт зэрэг хийсвэрлэн төсөөлөх мэдлэг, ойлголтыг багтаасан байдаг. Сурагч газарзүйн зураг дээрх өнгийн шатлал, тэмдэглэгээг уншиж чадсан ч гадаргын хэлбэр тухайн орон зайд орших байрлал, өндрийн ялгаа өөрчлөлтийн талаар бодит төсөөлөл, мэдлэг

ойлголт бий болоход хүндрэлтэй. Дижитал шилжилтийн нөхцөлд газарзүйн мэдээллийн систем, Google Earth, зайнаас тандан судлал, GPS зэрэг гео-оронзайн технологи нь хичээлийн хэрэглэгдэхүүнээс давж, мэдлэг бүтээхэд сурагчийг хөтлөх, судлаачийн байр сууринаас ажиллах арга зүйн орчин болж байна. Өмнөх судалгаануудад гео-оронзайн технологи нь газарзүйн сургалтын цахим хэрэглэгдэхүүн, дижитал зураг, виртуал аялал, орон зайн дүн шинжилгээний чадварыг дэмждэг гэж үзсэн байдаг (Батчулуун, 2017; Bednarz, 2006; Kerski, 2003). Гэвч технологийг хичээлд оруулах нь өөрөө хангалттай нөхцөл биш. Технологи нь сурагчийн ажиглалт, таамаглал, даалгавар гүйцэтгэл, тайлбар, дүгнэлттэй холбогдож байж сургалтын бодит үр нөлөө бий болно.

Энэхүү өгүүлэл нь Н.Гантуяагийн магистрын зэрэг горилсон бүтээлийн туршилтын хэсгийг эрдэм шинжилгээний өгүүллийн хэлбэрт дахин боловсруулсан хувилбар юм. Эх бүтээлд Google Earth ашигласан даалгаварт суурилсан интерактив сургалтын арга зүйг “Монгол орны хотгор гүдгэр” сэдвийн жишээн дээр боловсруулж, туршилтын болон хяналтын бүлгийн үр дүнгээр үнэлсэн. Өгүүллийн түвшинд онолын өргөн тоймыг нягтруулж, судалгааны загвар, хэрэглэгдэхүүн, статистик үр дүн, хэлэлцүүлэг, дүгнэлтийг нэг логик дараалалд оруулсан. Мөн эх хүснэгтүүдийн түүхий оноонд үндэслэн үндсэн статистикийг дахин тооцож, зарим дугуйруулалд болон шивэлтийн зөрүүг засварлан тайлагнасан.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгааны зорилго, зорилт

Судалгааны зорилго нь Google Earth ашигласан даалгаварт суурилсан интерактив сургалтын арга зүйг боловсруулж, “Монгол орны хотгор гүдгэр” сэдвийг заах үед сурагчдын мэдлэг, орон зайн төсөөлөл, практик хэрэглээний чадварт үзүүлэх нөлөөг туршилтаар шалгахад чиглэсэн. Энэ зорилго нь газарзүйн сургалтад технологи ашиглахыг ерөнхийлөн дэмжих бус, тодорхой сэдэв, тодорхой даалгавар, тодорхой үнэлгээний үзүүлэлтээр үр нөлөөг хэмжихийг зорьснооroo практик ач холбогдолтой.

Зорилгын хүрээнд гурван үндсэн зорилтыг дэвшүүлэв. Нэгдүгээрт, тус арга зүйн онолын үндэслэл болох конструктивизм, туршлагат суралцахуй болон хамтын суралцахуйн зарчмыг газарзүйн хичээлийн онцлогтой холбон тодорхойлох. Хоёрдугаарт, “Монгол орны хотгор гүдгэр” сэдвийн ээлжит хичээлийг Google Earth ашиглах үйл ажиллагаатай уялдуулан төлөвлөж, туршилтын ангид хэрэгжүүлэх. Гуравдугаарт, туршилтын болон хяналтын бүлгийн оношлох ба ахицын үнэлгээг харьцуулж, сурагчдын сэтгэл ханамжийн судалгаагаар арга зүйн хүлээн авалт, оролцоо, ойлгомжтой байдлыг тодруулах.

3. Судалгааны арга зүй

Судалгаанд хагас туршилтын буюу quasi-experimental загвар хэрэглэв. Туршилтын бүлэгт Google Earth ашигласан даалгаварт суурилсан интерактив сургалтын арга зүй, хяналтын бүлэгт уламжлалт тайлбарлан таниулах арга хэрэглэсэн. Хоёр бүлгээс сургалтын өмнө оношлох үнэлгээ авч, дараа нь ижил агуулгын ахицын үнэлгээгээр үр дүнг хэмжсэн. Судалгаанд 8а ангийн 28 сурагч туршилтын бүлгээр, 8б ангийн 22 сурагч хяналтын бүлгээр хамрагдсан бөгөөд нийт түүврийн хэмжээ 50 сурагч байв. Энэ загвар нь сургалтын өмнөх түвшний ойролцоо байдлыг шалгах, дараах ахицын ялгааг сургалтын арга зүйн нөлөөлөлтэй холбон тайлбарлах боломж олгосон.

Хэрэглэгдэхүүний үндсэн бүрэлдэхүүн нь Google Earth программ, Монгол орны физик газарзүйн зураг, координатын мэдээлэл, ажлын хуудас, даалгаврын рубрик, оношлох болон ахицын үнэлгээ байв. Туршилтын бүлгийн сурагчид Монгол орны хамгийн өндөр цэг болох Хүйтэний уулыг координатаар хайх, объектын байрлалыг 3D орчинд ажиглах, хоёр цэгийн хооронд өндрийн зүсэлт байгуулах, өндөржилтийн ялгааг тайлбарлах зэрэг даалгавар гүйцэтгэсэн. Хяналтын бүлэгт багш ижил сэдвийг газрын зураг, тайлбар, асуулт-хариулт, тэмдэглэл хөтлөх хэлбэрээр зааж, сурагчид багшийн тайлбарын дараа даалгавар гүйцэтгэсэн.

Үнэлгээний даалгаврыг Блумын мэдлэгийн ангиллын түвшинтэй нийцүүлэн шаталсан байдлаар боловсруулсан. Эхний хоёр даалгавар нь нэрлэх, байршил тодорхойлох зэрэг мэдэх ба ойлгох түвшний чадварыг шалгасан. Дараагийн хоёр даалгавар нь координат ашиглан объект хайх, өндөржилтийн өөрчлөлтийг ажиглах, зүсэлт гаргах зэрэг хэрэглэх ба дүн шинжилгээ хийх түвшний чадварыг шаардсан.

Сүүлийн даалгавар нь мэдээллийг тайлбарлах, дүгнэлт хийх, өөрийгөө үнэлэх чадварыг шалгасан. Иймбүтэц нь технологи ашигласны үр нөлөө зөвхөн сонирхол нэмэгдсэн эсэх бус, дээд түвшний танин мэдэхүйн үйлд хэрхэн нөлөөлснийг ялган харах боломжтой болгосон.

Статистик боловсруулалтад бүлэг тус бүрийн дундаж, стандарт хазайлт, дундаж ахиц, хараат бус түүврийн t-шалгуур, Cohen's d нөлөөллийн хэмжээг тооцсон.

Хүснэгт 1. Судалгааны загвар ба бүлгийн мэдээлэл

Бүлэг	Анги	n	Сургалтын арга	Үнэлгээний загвар
Туршилтын бүлэг	8а	28	Google Earth ашигласан интерактив арга зүй	$O_1 – X – O_2$
Хяналтын бүлэг	8б	22	Уламжлалт тайлбарлан таниулах арга	$O_3 – O_4$
Нийт		50		

Эх сурвалж: Судалгааны эх материалд үндэслэн нэгтгэв.

Хүснэгт 2. Ажлын хуудасны шаталсан даалгавар

№	Даалгаврын товч агуулга	Танин мэдэхүйн түвшин
1	Монгол орны хамгийн өндөр цэгийг нэрлэх	Мэдэх
2	Хамгийн өндөр болон нам цэгийн байршлыг газрын зурагт заах	Ойлгох
3	Google Earth ашиглан координатаар объект хайж байршил тогтоох	Хэрэглэх
4	Өндөржилтийн өөрчлөлтийг ажиглаж, зүсэлт гаргах	Дүн шинжилгээ
5	Мэдээллийг тайлбарлаж, дүгнэлт хийх, өөрийгөө үнэлэх	Үнэлгээ

Эх сурвалж: Судалгааны ажлын хуудасны бүтцээс боловсруулав.

Судалгааны үр дүн

Сургалтын өмнөх оношлох үнэлгээгээр туршилтын бүлгийн дундаж 59.68, хяналтын бүлгийн дундаж 59.14 байв. Хараат бус түүврийн t-шалгуурын үр дүнгээр энэ ялгаа статистикийн ач холбогдолтой биш гарсан ($t=0.66$, $p=0.514$). Иймээс хоёр бүлэг сургалтын эхэнд ойролцоо түвшний мэдлэгтэй байсан гэж үзэх үндэстэй. Энэ нь дараах ахицын ялгааг зөвхөн анхны түвшний давуу талтай холбон тайлбарлах эрсдэлийг бууруулж байна.

Сургалтын дараах ахицын үнэлгээнд туршилтын бүлгийн дундаж 82.79, хяналтын бүлгийн дундаж 66.73 болж өссөн. Туршилтын бүлгийн дундаж ахиц 23.11 оноо байсан бол хяналтын бүлгийн дундаж ахиц 7.59 оноо байв. Дундаж ахицын ялгаа 15.52 оноо бөгөөд t-шалгуурын үр дүнгээр статистикийн өндөр ач холбогдолтой гарсан ($t=13.42$, $p<0.001$). Cohen's $d=3.82$ буюу маш өндөр нөлөөллийн хэмжээтэй гарсан нь Google Earth ашигласан даалгаварт суурилсан интерактив сургалтын арга зүй уламжлалт тайлбарлан таниулах аргаас илүү хүчтэй нөлөө үзүүлснийг илтгэж байна.

Даалгаврын шинж чанараар авч үзвэл суурь мэдлэг шалгасан эхний түвшний даалгаварт хоёр бүлгийн ялгаа харьцангуй бага, харин координат хайх, 3D орчинд ажиглах, өндөржилтийн зүсэлт хийх, дүгнэлт гаргах зэрэг хэрэглэх, дүн шинжилгээ хийх, үнэлэх түвшний даалгаварт туршилтын бүлгийн давуу байдал илүү тод илэрсэн. Энэ нь технологи ашигласан хичээл зөвхөн "сонирхолтой" байснаар зогсохгүй, орон зайн мэдээллийг боловсруулах, өөрөө ажиглан нотлох, нотолгоонд тулгуурлан тайлбарлах чадварыг илүү идэвхжүүлснийг харуулна.

Сэтгэл ханамжийн судалгааг туршилтын хичээлийн дараа 25 сурагчаас авч дүгнэсэн. "Технологи ашиглан заах нь сонирхолтой байсан уу?" гэсэн асуултад сурагчдын 92 хувь нь маш сонирхолтой гэж хариулсан. "3D загвар ашиглан уул нурууг харах нь цаасан зургаас илүү ойлгомжтой байсан уу?" гэсэн асуултад 96 хувь нь тийм гэж хариулсан. Координат ашиглан газарзүйн объектыг өөрөө хайж олох үйл ажиллагаа судлаач мэт мэдрэмж төрүүлсэн эсэхэд мөн 96 хувь нь эерэг хариулт өгсөн. Харин Монгол орны гадаргын өндөржилтийн ялгааг өөртөө итгэлтэй тайлбарлаж чадах эсэхэд 52 хувь нь чадна, 40 хувь нь дахин харах шаардлагатай, 8 хувь нь сайн мэдэхгүй гэж хариулсан нь технологиор

үзүүлэх хичээл ойлголтыг нэмэгдүүлсэн боловч бататгалын үе шат зайлшгүй хэрэгтэйг харуулж байна.

Сурагчдын чанарын хариултад хичээл илүү бодитой, сонирхолтой, өөрөө хайж олдог хэлбэртэй болсон гэсэн санаа давтагдсан. Энэ нь сурагч төвтэй сургалтын зарчимтай нийцэж байна. Гэвч бүх сурагчид нэг удаагийн хичээлээр өндөржилтийн ялгааг бүрэн тайлбарлах түвшинд хүрсэн гэж үзэх боломжгүй. Иймээс арга зүйн үр нөлөө өндөр гарсан ч хичээлийн дараах бататгал, богино давталт, нэмэлт дасгалын хэрэгцээ байгаа нь үр дүнгийн чухал тайлбар юм.

Хүснэгт 3. Оношлох ба ахицын үнэлгээний статистик үзүүлэлт

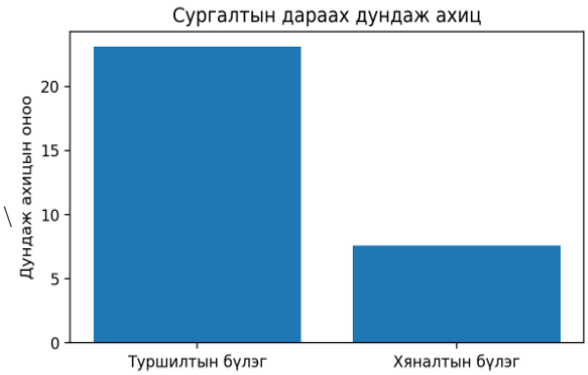
Бүлэг	n	Оношлох M±SD	Ахицын үнэлгээ M±SD	Дундаж ахиц M±SD
Туршилтын бүлэг	28	59.68 ± 3.23	82.79 ± 6.72	23.11 ± 4.63
Хяналтын бүлэг	22	59.14 ± 2.40	66.73 ± 5.36	7.59 ± 3.17

Эх сурвалж: Сурагч тус бүрийн онооны хүснэгтээс дахин тооцсон. M – дундаж, SD – стандарт хазайлт.

Хүснэгт 4. Бүлгүүдийн харьцуулалтын t-шалгуур ба нөлөөллийн хэмжээ

Харьцуулалт	Дундаж ялгаа	t	p	Cohen's d
Оношлох үнэлгээ: туршилт – хяналт	0.54	0.66	0.514	0.19
Дундаж ахиц: туршилт – хяналт	15.52	13.42	<0.001	3.82

Эх сурвалж: Түүхий оноонд үндэслэсэн зохиогчийн статистик тооцоолол.

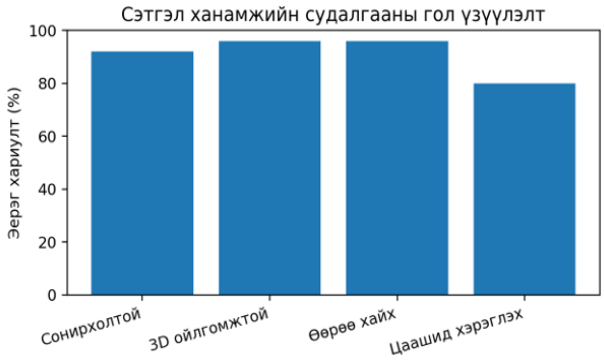


Зураг 1. Туршилтын болон хяналтын бүлгийн дундаж ахицын харьцуулалт *Эх сурвалж: Судалгааны түүхий оноонд үндэслэн зохиогчийн тооцоолол.*

Хүснэгт 5. Сэтгэл ханамжийн судалгааны гол үр дүн

Асуултын агуулга	Гол эерэг хариулт	Хувь
Технологи ашигласан хичээл сонирхолтой байсан эсэх	Маш сонирхолтой	92%
3D загвар цаасан газрын зурагнаас ойлгомжтой эсэх	Тийм	96%
Координатаар өөрөө хайх нь судлаач мэт мэдрэмж төрүүлсэн эсэх	Тийм, маш их	96%
Өндөржилтийн ялгааг өөртөө итгэлтэй тайлбарлаж чадах эсэх	Чадна / дахин харах шаардлагатай / сайн мэдэхгүй	52% / 40% / 8%
Бусад газарзүйн сэдвийг интерактив технологиор үзэх хүсэл	Хүсэж байна / заримдаа ашиглаж болно / хэрэггүй	80% / 20% / 0%

Эх сурвалж: Сурагчдын сэтгэл ханамжийн судалгааны нэгтгэл.



Зураг 2. Сэтгэл ханамжийн судалгааны эерэг хариултын хувь *Эх сурвалж: Сурагчдын сэтгэл ханамжийн судалгааны нэгтгэл.*

Судалгааны хэлэлцүүлэг

Судалгааны үр дүн нь тус арга зүйн онолын үндэслэл болох конструктивизм, туршлагат суралцахуй болон хамтын суралцахуйн зарчимтай нийцэж байна. Конструктивизмын үүднээс сурагч шинэ мэдлэгийг бэлэн хэлбэрээр хүлээн авах бус, өөрийн туршлага, ажиглалт, оролдлого дээр тулгуурлан бүтээдэг (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978). Туршилтын хичээлд сурагчид координат оруулах, газар хайх, зүсэлт гаргах, үр дүнг хэлэлцэх замаар мэдлэгийг шууд сонсоогүй, харин үйлдлээр дамжуулан бүтээсэн. Энэ нь хотгор гүдгэрийн хийсвэр ойлголтыг бодит газар нутгийн дүрслэлтэй холбож өгсөн тул орон зайн төсөөлөл нэмэгдэх үндсэн механизм болсон гэж тайлбарлаж болно. Уг арга зүйн хувьд сурагчийн гүйцэтгэж буй үйл ажиллагаа тодорхой зорилготой, бодит мэдээлэлтэй, дараалсан алхамтай байх шаардлагатай (Prabhu, 1987; Kolb, 1984). Энэхүү судалгааны ажлын хуудас нь хамгийн өндөр цэгийг нэрлэхээс эхлээд координатаар хайх, өндрийн зүсэлт унших, өөрийн тайлбар гаргах хүртэл шаталсан бүтэцтэй байсан. Ийм шатлалгүйгээр Google Earth ашиглах нь зүгээр л үзүүлэн харах түвшинд үлдэх магадлалтай. Харин даалгаврын логик дараалал нь технологийг сургалтын зорилготой холбосон тул ахицын оноонд бодит ялгаа бий болсон. Үр дүнгийн практик утга нь дунд сургуулийн газарзүйн багш нарт шууд хамаатай. Нэгдүгээрт, Google Earth нь үнэгүй, харьцангуй хялбар хэрэглэгдэхүүн тул өндөр өртөгтэй ГМС программ байхгүй үед ч орон зайн сэтгэлгээг дэмжих боломжтой. Хоёрдугаарт, хотгор гүдгэрийн сэдэвт 3D дүрслэл, өндөржилтийн зүсэлт хамгийн тохиромжтой хэрэглээний нэг болж байна. Гуравдугаарт, технологи ашиглах үед багшийн үүрэг багасахгүй, харин өөрчлөгдөнө. Багш мэдээлэл дамжуулагч байхаас гадна асуулт дэвшүүлэгч, ажлын алхам чиглүүлэгч, буцах холбоо өгөгч, сурагчдын тайлбарыг шинжлэх ухааны ойлголттой холбогч болж ажиллах шаардлагатай. Гэсэн хэдий ч судалгааны хязгаарлалтыг тодорхой хэлэх нь зүйтэй. Нэгдүгээрт, түүврийн хэмжээ 50 сурагч бөгөөд нэг сургуулийн хоёр ангид хязгаарлагдсан тул үр дүнг бүх сургуульд шууд ерөнхийлөх боломжгүй. Хоёрдугаарт, туршилт нэг сэдвийн хүрээнд хийгдсэн учраас гео-оронзайн технологийн нөлөө уур амьсгал, хүн ам, эдийн засгийн газарзүй зэрэг бусад сэдэвт яг ижил хэмжээтэй гарна гэж дүгнэхэд эрт. Гуравдугаарт, багшийн бэлтгэл, компьютерийн хүрэлцээ, интернэтийн хурд, сурагчдын технологийн өмнөх туршлага зэрэг хүчин зүйлс үр дүнд нөлөөлөх боломжтой. Иймээс дараагийн судалгаанд олон сургууль, олон сэдэв, давтан хэмжилт, удаан хугацааны хадгалалт буюу retention test ашиглах нь илүү найдвартай дүгнэлт гаргах нөхцөл болно. Эцэст нь, сургалтын байгууллагын түвшинд багшийн мэргэжил дээшлүүлэх богино сургалт, бэлэн ажлын хуудасны сан, дижитал газрын зургийн хэрэглэгдэхүүний багц, үнэлгээний даалгаврын нөөц хэрэгтэй байна. Технологийг нэг багшийн хувийн санаачилга төдий байлгавал тогтвортой үр дүн гарахгүй. Харин хөтөлбөрийн зорилт, сургалтын хэрэглэгдэхүүн, багшийн чадвар, үнэлгээний арга нэгдмэл болсон үед гео-оронзайн технологи нь газарзүйн хичээлийн чанарыг бодитоор дээшлүүлэх боломжтой. Энэ судалгаа бага хэмжээний туршилт боловч ийм чиглэлийн арга зүйн хөгжүүлэлт хэрэгцээтэй, хэрэгжих боломжтой, сурагчдад эерэгээр хүлээн авдаг болохыг харуулж байна. Арга зүйн хувьд энэ туршилтыг зөвхөн хотгор гүдгэрийн сэдэвт хязгаарлах шаардлагагүй. Уур амьсгалын бүс, гол мөрний сүлжээ, хотжилт, хүн амын тархалт, байгалийн нөөц, аялал жуулчлалын маршрут зэрэг олон сэдэвт гео-оронзайн технологи ашиглах боломжтой. Гэхдээ сэдэв бүрд ижил технологи ижил үр дүн өгнө гэж үзэх нь буруу. Хотгор гүдгэрт 3D дүрслэл, өндрийн зүсэлт хамгийн тохиромжтой бол хүн амын тархалтад давхарга, тэмдэглэгээ, зай ба нягтралын харьцуулалт илүү тохиромжтой байж болно. Иймээс багш “ямар ойлголтыг ямар гео-оронзайн үйлдлээр хамгийн сайн харуулах вэ” гэсэн асуултаар хэрэглэгдэхүүнээ сонгох нь зүйтэй. Үнэлгээний хувьд зөвхөн эцсийн оноогоор үр дүнг хэмжих нь хангалтгүй. Энэ судалгаанд оношлох ба ахицын үнэлгээ хэрэглэсэн нь бүлгүүдийн ялгааг харахад тохиромжтой байсан боловч цаашид явцын үнэлгээ, ажиглалтын тэмдэглэл, сурагчийн ажлын хуудасны чанарын шинжилгээг

нэгтгэвэл илүү нарийн дүгнэлт гарна. Жишээлбэл, сурагч өндрийн зүсэлтийн график дээр оргил, хөндий, налуу хэсгийг ялган нэрлэж чадаж байгаа эсэх, 3D дүрслэлээс хоёр хэмжээст газрын зураг руу буцаан хөрвүүлж ойлгож байгаа эсэхийг тусгай шалгууруар үнэлж болно. Ийм үнэлгээ нь зөвхөн мэдлэг нэмэгдсэн эсэхийг бус, орон зайн сэтгэлгээний аль дэд чадвар сайжирсныг тодруулна. Google Earth ашиглахдаа технологийн найдвартай байдлыг урьдчилан шалгах хэрэгтэй. Интернэт тасрах, зураг ачаалахгүй байх, төхөөрөмжийн хүчин чадал хүрэлцэхгүй байх зэрэг эрсдэл нь интерактив хичээлийг шууд саатуулдаг. Иймээс багш өмнө нь хэрэглэх газрын байршил, зам, зураглалыг хадгалсан файл хэлбэрээр бэлдэх, шаардлагатай бол дэлгэцийн зураг болон хэвлэмэл хувилбартай байх, нэг төхөөрөмжөөр багшийн удирдлагатай хамтын ажиглалт хийх нөөц хувилбар төлөвлөх нь зүйтэй. Технологийн доголдол гарсан тохиолдолд хичээлийн зорилго алдагдахгүй байх ёстой. Өөрөөр хэлбэл, интерактив арга нь зөвхөн программын ажиллагаанаас хараат бус, харин асуулт, ажиглалт, тайлбар, дүгнэлтийн логик дээр тогтож байх хэрэгтэй Интерактив сургалтын үед сурагчийн оролцоог жигд байлгах нь чухал. Компьютер, төхөөрөмжийн тоо хүрэлцээгүй нөхцөлд 2-3 сурагчтай жижиг бүлэг байгуулж болно. Гэхдээ бүлгийн дотор нэг сурагч зөвхөн программ ажиллуулж, бусад нь ажиглагч хэвээр үлдэх эрсдэлтэй тул үүргийг ээлжлэн хуваарилах шаардлагатай. Нэг сурагч координат оруулах, нөгөө сурагч ажигласан мэдээллийг бичих, гурав дахь сурагч тайлбар бэлтгэх гэх мэт үүрэг оноовол хамтын суралцахуй бодит болно. Мөн багш бүлэг бүрд ижил хариулт шаардах бус, өөр өөр жишээ объект өгч, төгсгөлд нь дүгнэлтийг харьцуулуулах нь сурагчдын орон зайн сэтгэлгээг илүү идэвхжүүлнэ. Хичээлийн өмнөх бэлтгэлд багш гурван төрлийн материал бэлдвэл үр дүн нэмэгдэнэ. Эхнийх нь координат, объект, ажиглах асуулт бүхий чиглүүлэгч карт юм. Энэ карт сурагчийг программ дотор төөрөхөөс хамгаалж, үйл ажиллагааг зөв дарааллаар хөтөлнө. Хоёр дахь нь тухайн сэдэвтэй холбоотой газрын зураг, өндөршлийн шкал, физик газарзүйн суурь мэдээлэл бүхий богино лавлах хуудас юм. Ингэснээр сурагч 3D дүрслэл харсан ч түүнийг газарзүйн нэр. томьёотой холбон тайлбарлах боломжтой болно. Гурав дахь нь үнэлгээний рубрик юм. Рубрикт зөвхөн “объектыг олсон эсэх” бус, байршлыг зөв тайлбарласан эсэх, өндөржилтийн ялгааг харьцуулсан эсэх, зүсэлтийн графикаас дүгнэлт гаргасан эсэхийг оноож өгөх хэрэгтэй. Судалгааны үр дүнг сургалтын өдөр тутмын практикт шилжүүлэхэд багш технологи ашиглах дарааллыг хичээлийн зорилготой шууд холбох шаардлагатай. Нэгдүгээрт, хичээл эхлэхийн өмнө сурагчид ямар газарзүйн ойлголтыг эзэмших, ямар нотолгоогоор түүнийгээ тайлбарлах, ямар бүтээгдэхүүн гаргахыг тодорхой зааж өгөх хэрэгтэй. Жишээлбэл, “Монгол орны хамгийн өндөр ба нам цэгийг координатаар олж, өндөржилтийн ялгааг зүсэлтийн графикаар тайлбарлана” гэсэн зорилтньерөнхий“GoogleEarthашиглана”гэхээс илүү хэмжигдэхүйц, ажиглагдахуйц байдаг. Хоёрдугаарт, багш программын техникийн үйлдлийг сургалтын гол зорилго болгохгүй байх ёстой. Хайлтын цонхонд координат бичих, зам татах, elevation profile нээх зэрэг үйлдэл нь сурагчийн орон зайн тайлбарт хүргэх хэрэгсэл болохоос тусдаа зорилго биш юм. Ийм байдлаар боловсруулсан хичээл нь нэг удаагийн технологийн туршилт бус, сургалтын зорилго, хэрэглэгдэхүүн, сурагчийн үйл ажиллагаа, үнэлгээний шалгуур хоорондоо уялдсан бүрэн арга зүйн нэгж болж чадна. Багш нарын хувьд гол сорилт нь программ эзэмшихээс илүү тухайн программын боломжийг газарзүйн ойлголт, асуулт, нотолгоо, дүгнэлттэй зөв холбох явдал юм.

Дүгнэлт

Google Earth ашигласан даалгаварт суурилсан интерактив сургалтын арга зүй нь “Монгол орны хотгор гүдгэр” сэдвийг заахад сурагчдын мэдлэг, ойлголт, орон зайн төсөөллийг нэмэгдүүлэхэд уламжлалт тайлбарлан таниулах аргаас илүү үр дүнтэй байна. Сургалтын өмнө хоёр бүлгийн мэдлэгийн түвшин статистикийн ач холбогдолтой ялгаагүй байсан бол сургалтын дараах дундаж ахиц туршилтын бүлэгт 23.11 оноо, хяналтын бүлэгт 7.59 оноо болж, ахицын ялгаа өндөр ач холбогдолтой гарсан ($p<0.001$). Энэ нь Google Earth ашигласан координат хайлт, 3D ажиглалт, өндөржилтийн зүсэлт, шаталсан ажлын хуудас зэрэг үйл ажиллагаа нь хийсвэр рельефийн ойлголтыг бодит дүрслэлтэй холбож өгдөгтэй холбоотой. Сурагчдын сэтгэл ханамжийн

судалгаа нь арга зүйн хүлээн авалт эерэг байсныг харууллаа. Ихэнх сурагч технологи ашигласан хичээлийг сонирхолтой, 3D дүрслэлийг ойлгомжтой, координатаар өөрөө хайх үйл ажиллагааг идэвхжүүлэгч гэж үнэлсэн. Гэвч өндөржилтийн ялгааг бүрэн итгэлтэй тайлбарлаж чадна гэж хариулсан хувь 52 байсан нь нэг удаагийн туршилтын хичээл хангалттай бус, бататгал болон давтан хэрэглээ зайлшгүй хэрэгтэйг илтгэж байна.

Иймээс дунд сургуулийн газарзүйн сургалтад Google Earth болон бусад гео-оронзайн технологийг нэвтрүүлэхдээ технологийг үзүүлэнгийн хэрэгсэл бус, даалгаварт суурилсан судлах үйл ажиллагааны орчин болгон ашиглах хэрэгтэй. Цаашид энэ арга зүйг олон сургууль, өөр өөр газарзүйн сэдэв, илүү урт хугацааны туршилтаар шалгаж, багшийн заах арга зүйн сургалт, ажлын хуудасны сан, үнэлгээний нэгж даалгаврыг системтэй боловсруулбал газарзүйн хичээлийн чанар болон сурагчдын орон зайн сэтгэлгээний хөгжлийг дэмжих бодит боломжтой.

Зохиолчдын оролцоо: Бат-Эрдэнэ судалгааны санаа, дизайн, ярилцлагын өгөгдөл боловсруулан судалгааны тойм, үр дүнгийн хэлэлцүүлэгт хувь нэмэр оруулах, өгүүллийн хэл найруулга, засварлах, удирдан чиглүүлэх, өгүүллийн үндсэн эх бичвэрийг бичих, Гантуяа Google Earth ашиглан судалгааны үр дүнг нэгтгэх, тайлбарлах, дүгнэлт боловсруулж, тус тус ажлыг гүйцэтгэсэн.
Талархал: Энэхүү судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэхэд Монгол Улсын Боловсролын их сургуулийн Газарзүйн тэнхимийн багш нартаа талархал илэрхийлье. Мөн судалгааны боловсруулалт хийхэд туслалцаа үзүүлсэн ГЗМ системийн лабораторийн хамт олонд баярлалаа.

Ашигласан ном зүй:

Baker, T. R. (2005). *Internet-based GIS mapping in support of K–12 education*. The Professional Geographer, 57(1), 44–50. https://doi.org/10.1111/j.0033-0124.2005.00458.x

Bednarz, S. W. (2006). *Geographic information systems: A tool to support geography and environmental education?* GeoJournal, 60(2), 191–199. https://doi.org/10.1023/B:GEJO.0000033574.44345.c9

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals.* Longmans, Green.

Demirci, A. (2008). Evaluating the implementation and effectiveness of GIS-based application in secondary school geography lessons. *American Journal of Applied Sciences, 5(3),* 169–178.

Golledge, R. G. (2002). *T*he nature of geographic knowledge*. Annals of the Association of American Geographers, 92(1), 1–14.* https://doi.org/10.1111/1467-8306.00276

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1989). Cooperation and competition: Theory and research. Interaction Book Company.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (1998). Cooperative learning returns to college: *What evidence is there that it works? Change: The Magazine of Higher Learning, 30(4), 26–35*. https://doi.org/10.1080/00091389809602629

Kerski, J. J. (2003). The implementation and effectiveness of geographic information systems technology and methods in secondary education. J*ournal of Geography, 102(3), 128–137*. https://doi.org/10.1080/00221340308978534

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* Prentice Hall.

National Research Council. (2006). L*earning to think spatially: GIS as a support system in the K–12 curriculum.* National Academies Press. https://doi.org/10.17226/11019

Patterson, T. C. (2007). Google Earth as a not just geography education tool. *Journal of Geography, 106(4), 145–152.* https://doi.org/10.1080/00221340701678032

Piaget, J. (1970). *Genetic epistemology.* Columbia University Press. https://doi.org/10.7312/piag91272

Prabhu, N. S. (1987). *Second language pedagogy*. Oxford University Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Harvard University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4

Амарсайхан, Д., & Ганзориг, М. (2010). *Зайнаас тандан судлалын үндэс.* Улаанбаатар.

Батчулуун, Е. (2017). *Газарзүйн боловсрол, сургалтын арга зүйн асуудлууд.* Улаанбаатар.

Бат-Эрдэнэ, Ц. (2022). *Гео-оронзайн технологийг ерөнхий боловсролын газарзүйн сургалтад ашиглах боломж.* Улаанбаатар.

Гантуяа, Н. (2026). *Гео-оронзайн технологи ашигласан интерактив сургалтын арга зүй ба түүний үр нөлөө.* Магистрын зэрэг горилсон бүтээл, Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль, Улаанбаатар.



JOURNAL OF GEOFORUM
VOL.18 NO.01.2026.
ISSN: 2617-5118

MONGOLIAN NATIONAL UNIVERSITY OF EDUCATION
www.geoforum.mn

Bayarsaikhan, et al., 2026. Journal of Geoforum 18 (01)

Газарзүйн сургалтад явцын үнэлгээний хэлбэрүүдийг хэрэгжүүлэх боломж (ЕБС-ийн 10 дугаар ангийн “Усан мандал” бүлэг сэдвийн жишээн дээр)”

Possibilities for Implementing Formative Assessment Methods in Geography Education: A Case Study of the “Hydrosphere” Unit in Grade 10 of General Education Schools

Б.Ванчигдорж[1]*

[1]Gurvan Tamir International School, *Ulaanbaatar 17110, Mongolia*

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 28.04.2026
Reviced: 17.05.2026
Accepted: 04.06.2026

Keywords:
formative assessment, self-assessment, peer assessment, feedback

Corresponding author:
Vanchigdorj Bayarsaikhan, Gurvan Tamir International School

E-mail: vanchig8989@gmail.com
ORCID:

ABSTRACT

Numerous studies have demonstrated that formative assessment is a crucial tool for accurately monitoring students' learning progress and identifying learning gaps at an early stage. This study aims, on one hand, to examine general education school teachers' understanding of formative assessment and the extent to which they implement it in their teaching practice, and on the other hand, to implement formative assessment methods based on self-assessment, peer assessment, and feedback in Geography lessons and to determine their effectiveness. The study was conducted among 19 students in Grade 10A at Selbe School in Sukhbaatar District, where three lesson plans were developed and implemented within the "Hydrosphere" unit of the Geography curriculum. Simultaneously, a survey was carried out among 33 general education school teachers. The findings revealed the current state of teachers' understanding and implementation of formative assessment, and confirmed that the consistent use of formative assessment has a positive impact on students' learning progress. A notably more significant improvement was observed among students who were performing below average. These results indicate that the systematic integration of formative assessment methods into general education school instruction positively influences students' learning engagement and academic achievement, suggesting strong potential for broader application in educational practice.

© 2026 Author(s). This is an open access article under the CC BY-04 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Удиртгал

Үнэлгээ бол суралцах болон багшлах үйл ажиллагааны үр дүнг тодорхойлох, суралцагчдын ахиц дэвшлийг үнэлэх, сургалтын чанарыг сайжруулахад чиглэдэг сургалтын үйл явцын салшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг юм. Үнэлгээний ач холбогдлыг эрдэмтэд дараах байдлаар тодорхойлсон байна. Үнэлгээ нь суралцагчдын мэдлэг, чадвар, хандлага, ахиц дэвшлийг үнэлэхээс гадна багшийн үйл ажиллагаа, сургалтын хөтөлбөрийн хэрэгжилт, үр дүнг үнэлэхэд чиглэгддэг цогц систем бөгөөд зөвхөн мэдлэг, чадварыг хэмжих хэрэгсэл төдийгүй, суралцах үйл явцыг сайжруулах, хөгжүүлэх чухал хөдөлгүүр болдог (Батчулуун, 2017). Практикаас судалж үзэхэд явцын үнэлгээг үр дүнтэй шалгадаг сургууль, багш нар өндөр амжилтад гарцаагүй хүрч байна (Нэргүй, 1993). Гэх мэтээр үнэлгээ, явцын үнэлгээний ач холбогдлыг тодорхойлсон байдаг. Явцын үнэлгээ сургалтын явцад сурагчдын ойлголт, мэдлэг, чадварын ахицыг тогтмол илрүүлэн, багш сурагчдад шуурхай эргэх

холбоо өгөх замаар суралцах үйл ажиллагааг сайжруулахад чиглэдэг сурагчийг алдаа дутагдлаа ойлгож засах боломж олгохын зэрэгцээ өөрийн суралцах үйл явцад хариуцлагатай оролцох нөхцөлийг бүрдүүлдэг сургалтын үйл ажиллагааны чухал хэсэг гэж үзэж байна. Олон улсын судалгааны үр дүнгээс харахад явцын үнэлгээг тогтмол хэрэгжүүлдэг багштай сурагчдын сурлагын ахиц нийт сурагчдын гүйцэтгэлтэй харьцуулахад 15–25 хувиар өсөж болдог бөгөөд явцын үнэлгээ нь суралцагчийн амжилтыг дунджаар 0.4–0.7 стандарт хазайлтаар дээшлүүлэх боломжтой болохыг нотолжээ (Black, 1998). Ялангуяа бага гүйцэтгэлтэй суралцагчдын хувьд энэхүү нөлөө илүү мэдэгдэхүйц байдаг (Dylan Wiliam, 2015). Сүүлийн жилүүдэд үр дүнгийн үнэлгээнээс илүүтэйгээр явцын үнэлгээнд суурилсан сургалтын хандлага эрчимтэй нэмэгдэж, АНУ, Финланд, Норвеги, Их Британи, Япон, Өмнөд Солонгос зэрэг улс орнууд явцын үнэлгээг бодлогын хэмжээнд баталгаажуулж сургалтын тогтолцоондоо системтэйгээр нэвтрүүлсэн нь олон улсын боловсролын нийтлэг чиг хандлагыг илэрхийлж байна. Харин Монголын ерөнхий боловсролын сургуулиудад явцын үнэлгээний аргазүй хэрхэн хэрэгжиж байгаа, багш нар энэ талаар ямар ойлголттой байгааг цогц байдлаар тодорхойлсон судалгаа хангалтгүй байсаар байна. Явцын үнэлгээний ач холбогдлыг хүлээн зөвшөөрсөн ч бодит хэрэгжилт нь жигд бус, хамрах хүрээ нь хязгаарлагдмал хэвээр байсаар байгаа нь газарзүйн хичээлд явцын үнэлгээний аргазүйг системтэйгээр хэрэгжүүлсэн туршилтын судалгааны хэрэгцээг улам тодорхой болгож байна. Иймд энэхүү судалгааны ажилд нэг талаас ерөнхий боловсролын сургуулийн багш нарын явцын үнэлгээний талаарх ойлголт болон хичээл сургалтдаа хэрэгжүүлж буй байдлыг судалж, нөгөө талаас газарзүйн хичээлд өөрийгөө үнэлэх, үе тэнгийн үнэлгээ болон эргэх холбоонд суурилсан явцын үнэлгээний аргазүйг хэрэгжүүлж, түүний үр нөлөөг тодорхойлохыг зорив. Судалгааны үр дүн нь явцын үнэлгээний аргазүйг газарзүйн болон бусад хичээлүүдэд өргөнөөр нэвтрүүлэх арга зүйн үндэс болохын зэрэгцээ багш нарт явцын үнэлгээг оновчтой хэрэгжүүлэхэд бодитой санал, зөвлөмж боловсруулахад чухал ач холбогдолтой юм.

Судалгааны арга зүй

Энэхүү судалгааны ажил нь газарзүйн хичээлд явцын үнэлгээний хэлбэрүүдийг хэрэгжүүлж, суралцахуйн үр дүнд үзүүлэх нөлөөг тодорхойлох зорилготой бөгөөд онолын болон туршилтын судалгааны аргуудыг хосолмол байдлаар хэрэглэлээ. Судалгааг Нийслэлийн Сүхбаатар дүүргийн Сэлбэ сургуулийн 10а ангийн 19 сурагчдын дунд явуулав. **Онолын судалгааны арга**-ын хүрээнд явцын үнэлгээний онол, арга зүйн үндэслэлийг тогтоох зорилгоор гадаад, дотоодын эрдэм шинжилгээний бүтээл, сургалтын хөтөлбөрийн баримт бичгүүдэд харьцуулсан болон агуулгын шинжилгээ хийж, туршилтын хэрэглэгдэхүүн болох ажлын хуудас, рубрик, үе тэнгийн болон өөрийн үнэлгээний маягтыг боловсруулав. **Туршилтын арга**-ын хүрээнд 10 дугаар ангийн газарзүйн "Усан мандал" бүлэг сэдвийн хүрээнд нийт 3 ээлжит хичээлийг явцын үнэлгээтэй хослуулан зааж хэрэгжүүллээ. Хичээл бүрт хичээлийн зорилтуудын хүрээнд боловсруулсан ажлын хуудас, өөрийн үнэлгээ, үе тэнгийн үнэлгээ, эргэх холбоо гэсэн дөрвөн хэлбэрийг тогтмол хэрэгжүүлэв. Туршилт дуусмагц Элсэлтийн Ерөнхий Шалгалт (ЭЕШ)-ын өмнөх жилүүдийн материалд тулгуурлан шалгалт авч, явцын үнэлгээний нийлмэл үзүүлэлттэй харьцуулан шинжиллээ. Явцын үнэлгээний аргазүйн хэрэгжилт нь сурагчдын сурлагын гүйцэтгэлд үзүүлсэн нөлөөний практик ач холбогдлыг тодорхойлох зорилгоор Коэний d (Cohen's d) үзүүлэлтийг тооцоолов. Коэний d нь хоёр бүлгийн дунджийн ялгааг нэгтгэсэн стандарт хазайлтад харьцуулж, статистик ач холбогдлоос үл хамааран үр нөлөөний бодит хэмжээг илэрхийлдэг өргөн хэрэглэгддэг үзүүлэлт юм (Cohen, 1988). Шалгуурын дагуу нөлөөллийн хэмжээг дараах байдлаар тайлбарлана:

Хүснэгт 1. Коэний d утгын ангилал

Cohen's d утга	нөлөөллийн түвшин
0.00 – 0.19	Маш бага
0.20 – 0.49	Бага
0.50 – 0.79	Дунд
0.80-аас дээш	Их

Туршилтын хичээлүүдийг даалгаварт суурилсан аргазүйгээр заасан бөгөөд дараах ерөнхий бүтэцтэй байна (Willis, 1996).

$$d = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{SD_{\text{нэгтгэсэн}}}$$

Энд нэгтгэсэн стандарт хазайлтыг дараах байдлаар тооцоолно:

$$SD_{\text{нэгтгэсэн}} = \sqrt{\frac{SD_1^2 + SD_2^2}{2}}$$

Даалгаварт суурилсан аргазүй нь сурагчийг идэвхтэй оролцоонд татан оролцуулж, бодит амьдралтай уялдсан даалгавар гүйцэтгэх замаар суралцах боломжийг бүрдүүлдэг орчин үеийн сургалтын хандлага юм. сургалтын хандлага юм. Энэ арга зүйд багш нь мэдлэг дамжуулагч бус, харин чиглүүлэгч, зөвлөх үүрэг гүйцэтгэж, сурагч өөрөө суралцах үйл явцын төвд байрладаг. Суралцагчид даалгавар гүйцэтгэх явцдаа судлах, ярилцах, турших, бүтээх зэрэг идэвхтэй үйл ажиллагаанд оролцож, мэдлэгийг практикт хэрэглэх чадвараа хөгжүүлдэг бөгөөд хамтран ажиллах, харилцах, асуудал шийдвэрлэх чадварууд төлөвшдөг гэж үздэг (Willis, 1996). **Асуулгын арга**-ын хүрээнд ерөнхий боловсролын сургуулийн 33 багшид нээлттэй болон хаалттай асуултуудыг хосолсон, дөрвөн шатлалын үнэлгээний хуваарь бүхий асуулга өгч, явцын үнэлгээний талаарх ойлголт, хэрэгжүүлж буй байдал болон үр нөлөөний талаарх хандлагыг судаллаа. Асуулгын тоон мэдээллийг хувь, дундаж үзүүлэлтээр тооцоолж, нээлттэй асуултуудын хариултыг агуулгын шинжилгээний аргаар боловсруулав.

Судалгааны үр дүн

3.1 Багш нарын явцын үнэлгээний талаарх ойлголт

“Та хичээлдээ явцын үнэлгээг хэр давтамжтай ашигладаг вэ?” гэх асуулгад судалгаанд хамрагдсан 33 багш дараах байдлаар хариулт өгсөн байна. Хичээлдээ тогтмол явцын үнэлгээ ашигладаг багш 66.7 зарим хичээлдээ ашигладаг 24.2 цөөн удаа ашигладаг баг 9.1 хувьтай байгаа бол огт явцын үнэлгээ ашигладаггүй багш байхгүй гэсэн судалгаа гарсан байна. байхгүй гэсэн судалгаа гарсан байна. Харин “Та хичээлийн явцын үнэлгээний онцлог ач холбогдлын талаар өөрийн ойлголтоо бичнэ үү.” Гэсэн асуулгад нийт багш нарын 94 хувь нь сурлагын хоцрогдол арилгах, оношлох ач холбогдолтой гэж хариулсан бол үлдсэн 6 хувь нь нэгж



Зураг 2. ЕБС-ийн багш нарыг явцын үнэлгээний ашиглалт

хичээлийн мэдлэг чадварыг тодорхойлох, ахиц амжилтын үнэлэх гэх мэтээр хариулт өгсөн байна. “Хичээлд ашигладаг явцын үнэлгээний аргуудаас хуваалцана уу?” гэх

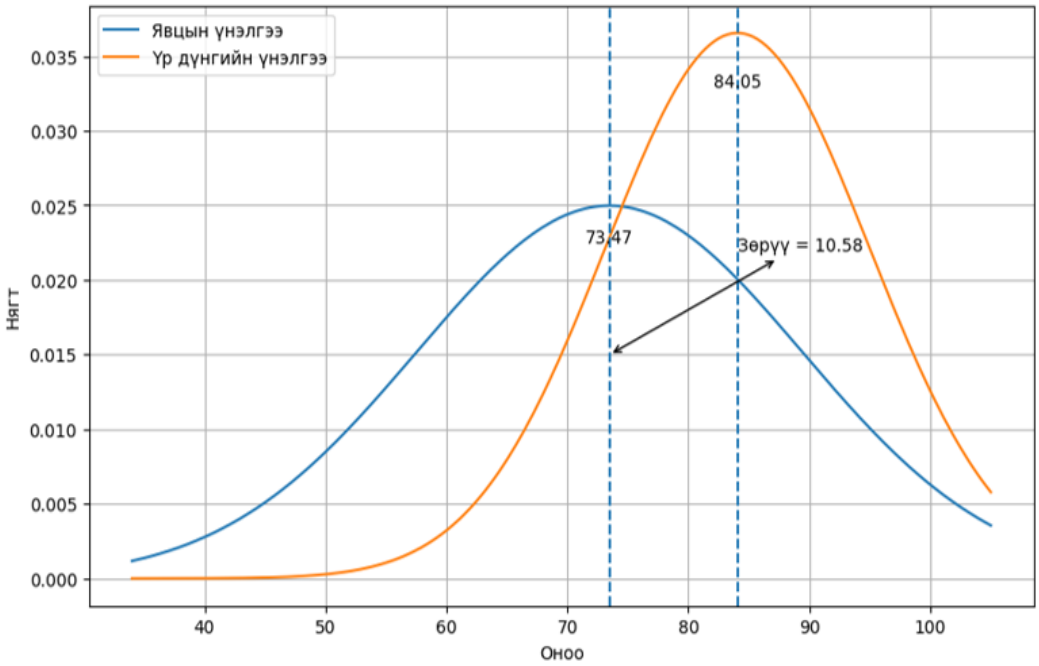


Зураг 1. Даалгаварт суурилсан аргазүйн схем

асуулгад асуулт асуух, онлайн болон цахим тест ажлын хуудас бөглүүлэх бүлэг сэдвийн шалгалт авах гэсэн хариултуудыг багш нарын 91 хувь нь өгсөн бол үе тэнгийн үнэлгээ, өөрийн үнэлгээ, багийн үнэлгээ гэсэн хариултыг өгсөн багш 9 хувийг эзэлж байна.

Туршилт хичээлийн үр дүн

Газарзүйн хичээлийн “Усан мандал бүлэг сэдвийн хүрээнд гурван хичээлээр 10-р ангийн сурагчдад туршилт хичээл зааж дараах үр дүнд хүрлээ. Туршилтад хичээлээр ажилласан ажлын хуудасны дундаж үнэлгээг болон ЭЕШ-ын материалаас түүсэн тус сэдвийн агуулгаар авсан үр дүнгийн шалгалтын дүнгээр хийсэн хэвийн тархалтын графикийг зурагт харууллаа. Явцын үнэлгээний аргазүйн хэрэгжилтийн практик ач холбогдлыг тодорхойлох зорилгоор Коэний d үзүүлэлтийг тооцоолоход d = 0.795 гарсан нь дунд түвшний үр нөлөөтэй тохирч байна (Cohen, 1988). Энэ нь зөвхөн 3 ээлжит хичээлийн богино хугацааны туршилтын хүрээнд дундаж оноо 73.45-аас 84.05 болж +10.6 оноо буюу 14.4%-иар өссөнийг, мөн стандарт хазайлт 15.56-аас 10.64 болж буурсан нь сурагчдын оноо жигдэрсэн болохыг харуулж байна. Мөн сурагчдын үнэлгээний анализаас харахад хичээлийн явцад үнэлгээ доогуур байсан сурагчдад илүү өндөр ахиц гарсан байгаа нь харагдаж байна.



Зураг 3. Явцын үнэлгээ ба үр дүнгийн үнэлгээний хэвийн тархалт

Судалгааны дүгнэлт, хэлэлцүүлэг

4.1 Багш нарын явцын үнэлгээний ойлголт, хэрэгжилтийн байдал Судалгааны үр дүнгээс харахад судалгаанд хамрагдсан багш нарын 66.7 хувь нь хичээлдээ тогтмол явцын үнэлгээ ашигладаг гэж хариулсан нь харьцангуй өндөр үзүүлэлт мэт харагдаж байна. Гэвч ашигладаг аргуудын бүтцийг задлан шинжлэхэд нөхцөл байдал өөр дүр зургийг илтгэж байна. Багш нарын 91 хувь нь ашигладаг явцын үнэлгээний арга гэж асуулт асуух, онлайн тест, ажлын хуудас, бүлэг сэдвийн шалгалт авах зэрэг хэлбэрийг нэрлэсэн бол явцын үнэлгээний гол элемент болох үе тэнгийн үнэлгээ, өөрийн үнэлгээг ашигладаг гэж хариулсан багш ердөө 9 хувийг эзэлж байна.

Энэ нь Black & Wiliam (1998)-ийн онцолсончлон явцын үнэлгээний мөн чанар нь зөвхөн шалгалт авах, тест өгөх биш харин сурагчдыг өөрийн суралцах үйл явцад идэвхтэй оролцуулах, эргэх холбоогоор хангах явдал болохыг багш нарын дийлэнх нь бүрэн ойлгоогүй байгааг харуулж байна. Мөн судалгаанд хамрагдсан багш нарын 94 хувь нь явцын үнэлгээний ач холбогдлыг сурлагын хоцрогдол арилгах, оношлоход оршино гэж хариулсан нь зөв ойлголт боловч явцын үнэлгээ нь зөвхөн оношлоход бус сурагчдын метатанин мэдэхүйн чадварыг хөгжүүлэх, суралцах үйл явцыг чиглүүлэхэд чухал үүрэгтэйг харуулсан олон улсын

судалгааны дүгнэлттэй харьцуулахад ойлголт нь хязгаарлагдмал байгааг илтгэж байна.

Эдгээр дүн нь Монголын ерөнхий боловсролын сургуулиудад явцын үнэлгээний онол, арга зүйн чиглэлд багш нарыг мэргэжлийн хөгжлийн сургалтаар тогтмол хангах шаардлагатайг онцлон харуулж байна.

4.2 Туршилтын хичээлийн үр дүнгийн хэлэлцүүлэг

Туршилтын хичээлийн үр дүнд явцын үнэлгээний дундаж оноо 73.45-аас эцсийн шалгалтын дундаж 84.05 болж +10.6 оноо буюу 14.4 хувь өссөн нь явцын үнэлгээний аргазүй үр дүнтэй болохыг бодитоор нотолж байна. Энэхүү үр дүн нь Black & Wiliam (1998)-ийн суурь судалгаанд явцын үнэлгээг тогтмол хэрэгжүүлснээр сурагчдын сурлагын ахиц 15–25 хувиар өсдөг гэсэн дүгнэлттэй нийцэж байна (Black, 1998).

Коэний d үзүүлэлт 0.795 гарсан нь дунд түвшний үр нөлөөг илтгэх бөгөөд ердөө 3 хичээлийн хүрээнд хийсэн богино хугацааны туршилтаар энэ түвшний нөлөө гарсан нь онцгой анхаарал татаж байна. Хэрэв явцын үнэлгээний аргазүйг тогтмол, системтэйгээр бүх хичээлийн туршид хэрэгжүүлбэл үр нөлөө нь улам өсөх боломжтой болохыг энэхүү үр дүн харуулж байна. Энэ нь Wiliam (2011)-ийн явцын үнэлгээний тогтмол хэрэгжилт нь суралцагчийн амжилтыг дэмжих хамгийн хүчтэй хөдөлгүүрүүдийн нэг болдог гэсэн дүгнэлттэй нийцэж байна (Cohen, 1988).

Мөн стандарт хазайлт 15.56-аас 10.64 болж буурсан нь сурагчдын оноо жигдэрсэн, өөрөөр хэлбэл дунджаас доош үнэлгээтэй сурагчдын гүйцэтгэл мэдэгдэхүйц сайжирсан болохыг илэрхийлж байна. Энэ нь судалгааны таамаглалтай нийцэж байгаагийн зэрэгцээ Норвегийн боловсролын эрдэм шинжилгээний хүрээлэн (UDIR, 2021)-гийн явцын үнэлгээ нь ялангуяа бага гүйцэтгэлтэй сурагчдын амжилтыг 15–20 хувиар сайжруулдаг гэсэн дүгнэлттэй нийцэж байна (Black, 1998).

4.3 Судалгааны хязгаарлалт ба цаашдын чиглэл

Энэхүү судалгааны хязгаарлалтыг дурдвал нэгдүгээрт, туршилтыг нэг анги, 20 сурагчид, зөвхөн 3 хичээлийн хүрээнд явуулсан тул үр дүнгийн ерөнхий дүгнэлт гаргах боломж хязгаарлагдмал байна. Хоёрдугаарт, хяналтын бүлэг ашиглаагүй тул явцын үнэлгээний нөлөөг бусад хүчин зүйлсийн нөлөөнөөс тусгаарлан тодорхойлоход хүндрэл байна. Гуравдугаарт, судалгааны цаг хугацаа богино байсан тул явцын үнэлгээний урт хугацааны нөлөөг хэмжих боломжгүй байсан.

Цаашдын судалгаанд явцын үнэлгээний аргазүйг олон анги, олон хичээлийн жилд хэрэгжүүлж, хяналтын бүлэгтэй харьцуулсан туршилтын судалгаа явуулах, мөн явцын үнэлгээ нь сурагчдын суралцах сэдэл, метатанин мэдэхүйн чадварт үзүүлэх нөлөөг тусад нь судлах нь ач холбогдолтой.

Энэхүү судалгааны үр дүнгээс дараах дүгнэлтийг гаргаж байна.

Нэгдүгээрт, ерөнхий боловсролын сургуулийн багш нарын дийлэнх нь явцын үнэлгээг тодорхой хэмжээнд хэрэгжүүлж байгаа боловч өөрийн үнэлгээ, үе тэнгийн үнэлгээ зэрэг сурагчдыг идэвхтэй оролцуулах хэлбэрүүдийн хэрэглээ хангалтгүй хэвээр байна.

Хоёрдугаарт, газарзүйн хичээлд явцын үнэлгээний аргазүйг системтэйгээр хэрэгжүүлсний үр дүнд сурагчдын дундаж оноо 14.4 хувь өсөж, Коэний d = 0.795 буюу дунд түвшний үр нөлөө гарсан нь явцын үнэлгээний практик ач холбогдлыг нотолж байна.

Гуравдугаарт, явцын үнэлгээний аргазүй нь ялангуяа дунджаас доош үнэлгээтэй сурагчдын гүйцэтгэлийг сайжруулахад илүү мэдэгдэхүйц нөлөө үзүүлдэг бөгөөд стандарт хазайлтын бууралт энийг баталж байна.

Иймд явцын үнэлгээний аргазүйг газарзүйн болон бусад хичээлүүдэд өргөнөөр нэвтрүүлэх, багш нарыг мэргэжлийн хөгжлийн сургалтаар тогтмол хангах нь сургалтын чанарыг дэмжих үр дүнтэй арга зам болох юм.

Зохиолчдын оролцоо: Ванчигдорж ярилцлагын өгөгдөл боловсруулан судалгааны тойм, үр дүнгийн хэлэлцүүлэгт хувь нэмэр оруулах, өгүүллийн хэл найруулга, засварлах, удирдан чиглүүлэх, судалгааны санаа, гол үр дүнг нэгтгэх, тайлбарлах, өгүүллийн үндсэн эх бичвэрийг бичих, дүгнэлт боловсруулах ажлыг гүйцэтгэсэн.

Талархал: Монгол Улсын Боловсролын Их сургуулийн Газарзүйн тэнхимийн багш нартаа болон судалгааны ажлыг удирдагч багшдаа талархал илэрхийлье.

Ашигласан ном зүй

Антонио Ж. Нитко, С., & Брукхарт, С. М. (2009). *Суралцагчдын эзэмшсэн боловсролыг үнэлэх арга зүй* (орчуулгын хэвлэл). АНУ.

Батболд, Д. (2017). *Багшлахад учир бий.* Соёмбо Принт.

Батчулуун, Е. (2017). *Газарзүйн боловсролын үндэс.* Мөнхийн Үсэг.

Баярмаа, Г., & Эрдэнэчимэг, С. (2022). *Үр дүнд чиглэсэн хичээлийн хөтөлбөр.* Улаанбаатар.

Галлаван, Н. П. (2008). *Гүйцэтгэлд суурилсан үнэлгээ.* АНУ.

Ариунболор, Д., & Мөнхжаргал, Р. (2017). *Сургалтын явцын үнэлгээг шинэчлэх, сургалтын хөтөлбөрт нэгдсэн үнэлгээ хийх арга зүйн зөвлөмж.* Улаанбаатар.

Ариунболд, Ж., & Сүхбаатар, Ч. (2025). *Сургалтын хөтөлбөр ба үнэлгээ.* Инком Принт.

Пүрэвдорж, Ч. (2010). Багшлахуйн менежмент: *Ардчилсан зах зээлийн орчин дахь багшлахуйн онол, практик.* Улаанбаатар.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.).* Lawrence Erlbaum Associates. https://doi.org/10.4324/9780203771587

Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Assessment and classroom learning. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5(1),* 7–74. https://doi.org/10.1080/0969595980050102

Галлаван, Н. П. (2008). *Гүйцэтгэлд суурилсан үнэлгээ.* АНУ.

Ариунболор, Д., & Мөнхжаргал, Р. (2017). *Сургалтын явцын үнэлгээг шинэчлэх, сургалтын хөтөлбөрт нэгдсэн үнэлгээ хийх арга зүйн зөвлөмж.* Улаанбаатар.

Ариунболд, Ж., & Сүхбаатар, Ч. (2025). *Сургалтын хөтөлбөр ба үнэлгээ.* Инком Принт.

Пүрэвдорж, Ч. (2010). Багшлахуйн менежмент: *Ардчилсан зах зээлийн орчин дахь багшлахуйн онол, практик.* Улаанбаатар.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.).* Lawrence Erlbaum Associates. https://doi.org/10.4324/9780203771587

Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Assessment and classroom learning. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5(1),* 7–74. https://doi.org/10.1080/0969595980050102

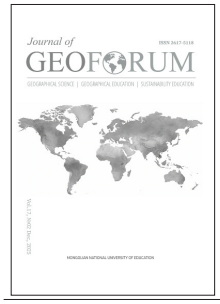
Hurry, J. (1989). *Assessment and learning: A practical guide for teachers.* Heinemann Educational Books.

Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science,* 18(2), 119–144. https://doi.org/10.1007/BF00117714

Willis, J. (1996). A *framework for task-based learning.* Longman.

Wiliam, D., & Leahy, S. (2015). *Embedding formative assessment: Practical techniques for K–12 classrooms.* Learning Sciences International.

Teacher Education. (1986). *Journal of Teacher Education, 37(1),* 43–50. https://doi.org/10.1177/002248718603700110



JOURNAL OF GEOFORUM
VOL.18 NO.01.2026.
ISSN: 2617-5118

MONGOLIAN NATIONAL UNIVERSITY
OF EDUCATION
www.geoforum.mn

Purevsuren et al., 2026. Journal of Geoforum 18 (01)

ЗТС-ын өгөгдөлд тулгуурлан сэдэвчилсэн зурагт ашиглах рельефийн 3D тоон загвар байгуулах

Develop a 3D DEM for Thematic map based on Remote Sensing data

Б.Оюунханд[1], П.Энхжаргал[2]*

[1]Department of Geography, School of Arts and Sciences, National University of Mongolia, Ulaanbaatar [14200], Mongolia
[2]Depatment of Geography, School of Mathematics and Natural Sciences, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar [14191], Mongolia

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 29.04.2026
Reviced: 17.05.2026
Accepted: 11.06.2026

Keywords
thematic map, remote sensing, digital terrain model, three-dimensional image

Corresponding author
Enkhjargal Purevsuren, Mongolian National University of Education

E-mail: *enkhjargal@msue.edu.mn*
ORCID: *0009-0004-9735-6907*

ABSTRACT

Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) represent an integrated and powerful framework that is widely applied across numerous industrial and socio-economic sectors. While GIS and RS have been extensively developed in advanced countries since the mid-20th century, their adoption in Mongolia began in the early 21st century and has since expanded across a broad range of fields, including national defense, telecommunications, construction and engineering infrastructure, geology, mining, education, healthcare, geography, land management and administration, cadaster, geodesy, cartography, environmental protection, ecology, and public services.

Furthermore, GIS and RS provide governmental, academic, and professional institutions with robust capabilities to efficiently collect, store, process, analyze, manage, and maintain large volumes of both spatial and non-spatial data derived from map-based sources. These technologies enable high-precision data handling tailored to the specific needs and operational requirements of various organizations.

Currently, GIS and RS play a pivotal role in the production of thematic maps and atlases at various scales and for diverse purposes. In particular, they significantly enhance the efficiency of generating general geographic base maps, improve the accuracy and visual quality of cartographic products, and increase their overall usability and practical value.

In thematic cartography, modern and innovative approaches-especially Digital Elevation Models (DEM), which support both on-screen visualization and print outputs-are increasingly employed for representing the Earth's surface. Since relief is one of the fundamental components of general geographic mapping, its accurate representation is essential in thematic maps. Therefore, the primary objective of this study is to investigate the possibility of developing a base 3D DEM for use in Thematic Mapping of Khentii Province based on SRTM data.

This study utilizes Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) data with a spatial resolution of 30x30 meters, provided by the United States Geological Survey (USGS). Within a GIS software environment, a Triangulated Irregular Network (TIN) was generated to construct a 3D digital elevation model. As a result, a high-quality 3D digital model of the terrain of Khentii Province was successfully developed.

© 2026 Author(s). This is an open access article under the CC BY-04 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Удиртгал

Сэдэвчилсэн газарзүйн зураг бол байгаль, нийгэм-эдийн засгийн юмс үзэгдлийн олон янз байдлыг нарийн харуулсан, тэдгээрийн цаг хугацааны явц дахь хөгжил, динамик, уялдаа холбоог тоон болон шинж чанарын онцлогоор тодорхойлон дүрсэлсэн зураг байна. Сэдэвчилсэн зураг бүтээхийн тулд зураглаж буй юмс үзэгдлийг газрын гадарга дээр буулгаж, улмаар зурагзүйн тор, рельеф, ус зүй, суурин газар, зам харилцаа, хил болон ерөнхий газарзүйн бусад элементтэй холбодог. Аливаа сэдэвчилсэн зурагт газарзүйн суурь гэж нэрлэдэг ерөнхий газарзүйн зургийн үндсэн элементүүд зайлшгүй багтдаг (Радченко & Николаева, 2018; Берлянт, 2014). Газарзүйн суурийг зургийн сэдэв, масштаб, агуулга, зориулалтаас хамааран байгалийн (физик газарзүйн), нийгэм-эдийн засгийн гэсэн 2 төрлөөр бэлтгэх ба байгалийн газарзүйн суурийн үндсэн элементэд рельеф, ус зүй, томоохон хүн амын суурин, улсын чанартай авто зам, төмөр зам, хилийг дүрсэлнэ. Харин нийгэм-эдийн засгийн газарзүйн суурьт дээрх үндсэн элементээс гадна хот суурин газар, зам харилцаа, хил хязгаарыг дэлгэрэнгүй үзүүлдэг онцлогтой (Оюунханд ба бус., 2026).

Сэдэвчилсэн зураглал нь байгалийн, хүн амын, эдийн засгийн, улс төрийн, түүхийн, амьтны гэхчлэн бусад төрлийн газарзүйн зураг бүтээх явдлыг бүрэлдэхүүндээ багтаасан өргөн хүрээтэй ойлголт юм. Уламжлал ёсоор зурагзүй болон газрын зургийн үйлдвэрлэлд газарзүйн суурийн бүх элементийг гараар гүйцэтгэж байв. Компьютерийн технологи, мэргэжлийн программ хангамж бий болсноор газрын зургийн үйлдвэрлэлийн зохиолт, чимэглэн зуралтын үйл явцад тэдгээрийн үүрэг оролцоо нэмэгдэх болжээ. Сэдэвчилсэн зураг зохиох, чимэглэн зурах явдал асар их цаг хугацаа, хүч хөдөлмөр, хөрөнгө шаардсан үйлдвэрлэлийн ажлын нэг бөгөөд энэ асуудал Монгол орны нутаг дэвсгэрийг зураглах салбарт чухлаар тавигдаж ирсэн.

Сэдэвчилсэн зурагзүйд дэлгэц дээр харуулах, хэвлэх боломжтой орчин үеийн, шинэлэг **гадаргын тоон загвар** (ГТЗ)-ыг өргөнөөр хэрэглэх болжээ.

Зурагзүйн онол ёсоор гадаргыг дүрслэхэд
- тодорхой газар орны гадаад өвөрмөц төрх байдал болон бүс нутгийн онцлогийг хадгалах,
- өргөн хүрээний хэрэглэгчдийн сонирхлыг татах, ойлгомжтой харагдахуйц байх (Елшина & Сысоев, 2017) шаардлага тавигддаг.

Өнөө үед хүний үйл ажиллагааны олон салбарт тавигдаж буй зорилтыг амжилттай, шуурхай шийдвэрлэх боломж олгодог ГТЗ нь газрын гадаргыг дүрслэн харуулах хамгийн үр дүнтэй аргын нэг (Хромых., & Хромых, 2007) юм. ГТЗ нь Газарзүйн мэдээллийн систем (ГМС)-ийн загварчлалын нэг чухал функц бөгөөд триангуляцийн сүлжээний зангилаа цэг, эсвэл өндрийн бичиглэлийн багц (изогипс, изобат) дээрх өндрийн тоот болон бусад нэмэлт утга (Z солбицол)-ын олонлогоос үүссэн 3 хэмжээст орон зайн юмсын тоон дүрслэлийн хэрэгсэл (Капралов и др., 2004) гэж ойлгож болно.

Зайнаас тандах судлал (ЗТС)-ын хиймэл дагуулын систем бий болсноор зурагзүйн материал бүтээх үйл явц илүү хялбар, шуурхай болж байна. Өнөөдөр ашиглаж буй хиймэл дагуулын зургууд нь орон зайн нягтрал, хамрах хүрээ, спектрийн муж, хүлээн авах технологи болон бусад шинжээр өөр хоорондоо харилцан адилгүй. Агаар, сансрын зургийг зурагзүйн төрөл бүрийн бүтээгдэхүүнд ашиглах бөгөөд газрын зургийн вектор давхаргуудыг давхцуулан, нэгтгэн хэрэглэснээр дараах шаардлагыг хангах боломж бүрдэнэ.

Үүнд: нарийвчлал, уншигдах байдал, мэдээллийн шинэчлэл, тухайн газрын тухайлбал янз бүрийн цаг хугацааны өгөгдөлд суурилсан нутаг дэвсгэрийн 3 хэмжээст загвар бий болгоход ихээхэн түлхэц болно. ЗТС-ын мэдээ, ялангуяа хиймэл дагуулын зураг авалтын материал нь байрзүйн болон сэдэвчилсэн зураг эмхэтгэх, шинэчлэхэд газарзүйн суурь бүтээх эх сурвалж байдаг (Берлянт и др., 2003).

Энэхүү өгүүллийн зорилго тоон загварын үндсэн дээр гадаргыг дүрслэх явдал юм. Дүрслэлийг сэдэвчилсэн зургийн суурь болгохоос гадна бусад бүх төрлийн сэдэвчилсэн газрын зурагт өгөгдлийн сан хэлбэрээр ашиглах боломжтой.

Судалгааны материал, арга зүй

1. Судалгааны талбай

Судалгааны талбайгаар Хэнтий аймгийн нутаг дэвсгэрийг сонгосон бөгөөд газарзүйн солбицол нь хойд өргөргийн 46°15′00″-49°20′00″, зүүн уртрагийн 108°30′00″-112°40′00″ хооронд байна. Хэнтий аймаг Монгол орны зүүн хойд хэсэгт хойд талаараа ОХУ (Өвөр Байгалын хязгаар)-тай, улс дотроо Дорнод, Сүхбаатар,

Дорноговь, Говьсүмбэр, Төв, Сэлэнгэ аймагтай хиллэн оршино. Хэнтий аймгийн газрын гадарга нь уул нуруу, тал хөндий хосолсон, зүүн хойноос баруун урагш чиглэлд намссан хэв шинжтэй. Хэнтийн уулархаг нутгийн ихэнхийг эзэлж, Хэрлэн Онон голуудын сав нутагт оршдог (Зураг 1).

Дулаан хүйтний хэлбэлзэл ихтэй бүс нутаг бөгөөд Чингис хааны төрсөн нутаг, Монголын нууц товчоог бичиж дуусгасан газар гэдгээрээ аялал жуулчлалын гол бүсээр хөгжүүлэхэд тохиромжтой (Монгол Улсын бүсчилсэн хөгжлийн үзэл баримтлал, 2024).

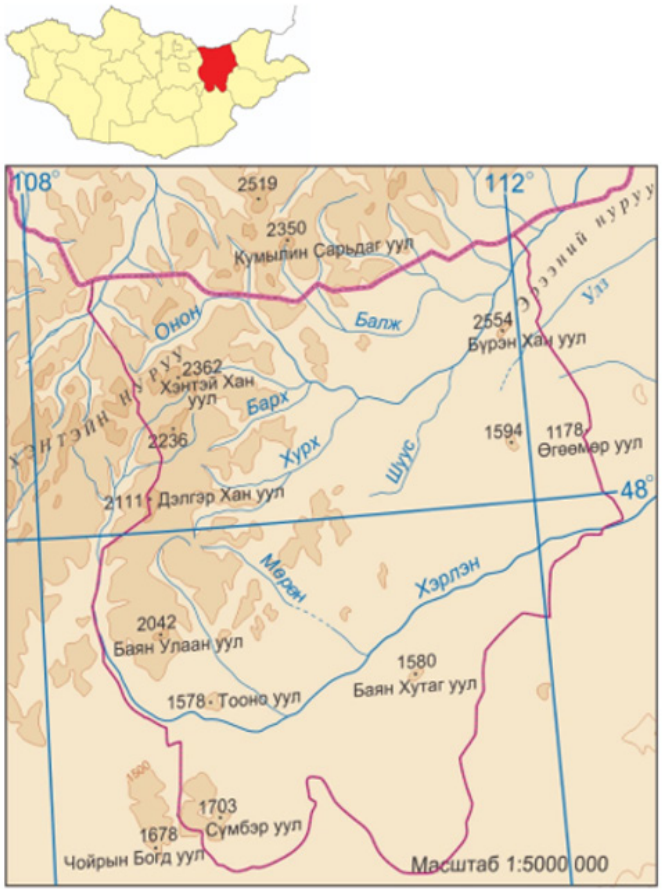
2. Судалгаанд ашигласан материал

а. АНУ-ын Геологийн Албанаас гаргасан 2003 оны дэлхийн радиолокацийн хиймэл дагуулын зураглалын (Shuttle Radar Topography Mission, SRTM) материалыг нээлттэй эх сурвалж (http://earthexplorer.usgs.gov)-аас авсан.

Ингэхдээ дэлхийн нийт гадаргыг бүрхсэн 30x30 м орон зайн нарийвчлалтай, 16 бит растер файлуудыг GeoTIFF форматаар, нийт 18 ширхэг (нэрлэвэр N49¬_e108-N49_e112; N48_e108-N48_e112, N47_e108- N47_e112 и N46_e109-N49_e111) татав.

б. ГТЗ-ыг бүтээхэд ГМС-ийн программ хангамж ArcGIS 10.8 (ESRI) ашигласан.

в. ArcScene программын тусламжтай 3 хэмжээст орчныг үүсгэж, газрын гадаргын хэлбэр дүрсийг бодитой харагдуулах орчин бүрдүүлсэн.



Зураг 1. Судалгааны талбай

3. Судалгааны арга зүй

Сэдэвчилсэн газрын зурагт зориулсан ГТЗ-ыг ЗТС-ын мэдээнд үндэслэн ГМС-ийн орчинд боловсруулахад дараах алхмаар гүйцэтгэв.

Алхам 1. http://earthexplorer.usgs.gov цахим эх сурвалж ашиглан дэлхийн нийт гадаргыг хамарсан 30x30 м орон зайн нарийвчлалтай, 16 бит, растер файлуудыг GeoTIFF форматаар SRTM өгөгдөл татан авч (Зураг 2), батлагдсан солбицлын системд хөрвүүлсэн (Зураг 3).

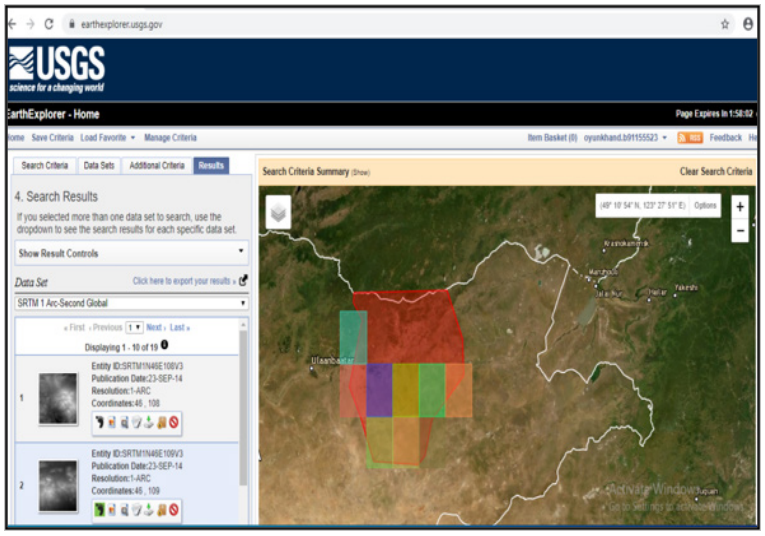
Алхам 2. SRTM хиймэл дагуулын мэдээ ашиглахын өмнө тэдгээрийн чанар болон орон зайн нарийвчлалыг шалгах хэрэгтэй. Орон зайн нарийвчлал нь боловсруулах гэж буй зургийн масштабтай тохирч байх ёстой. Хамгийн өндөр шаардлага байрзүйн зураг зохиоход тавигдах бөгөөд тухайн газар дээрх пикселийн хэмжээ зургийн график нарийвчлал (0.1 мм)-тай харгалзаж байх ёстой. Жишээлбэл, 1 пиксел нь 30 м-тэй тэнцэх орон зайн нарийвчлалтай хиймэл дагуулын мэдээ ашигласан тохиолдолд харгалзах зургийн масштаб 1:300,000 байна.

Сэдэвчилсэн газрын зураг зохиоход орон зайн нарийвчлал харьцангуй бага (Пономарчук и др., 2013) тул 30x30 м орон зайн нарийвчлалтай SRTM мэдээ цаашдын судалгаанд хангалттай гэж үзсэн болно.

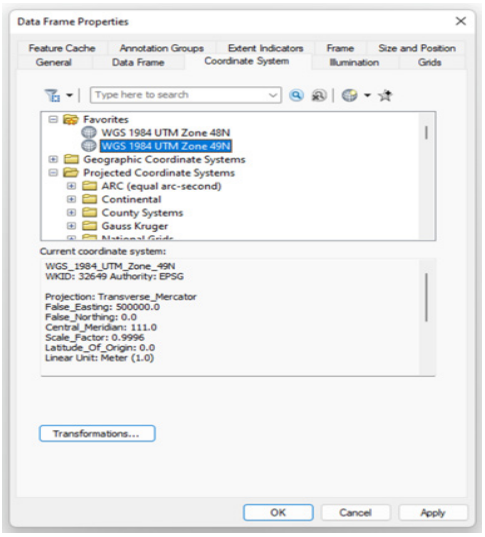
Алхам 3. Зураглаж буй талбайн хиймэл дагуулын мэдээний зургуудыг хооронд нь эвлүүлэн зүйх байдлаар фотомозаик хийсэн (Зураг 4 а, б).

Алхам 4. Фотомозаик хийсний дараа *.tiff форматтай файлаас 100 м-ийн дундаж интервалтай (create contour line) хаяалбар шугамыг дараах хэрэгслийн тусламжтай Зураг 5-д үзүүлсэн дарааллаар байгуулна. ArcToolsBox-н муруйтай ажиллах үйлдлүүдийг гүйцэтгэсний дараа 3D Analyst Tools ашиглан растер гадаргуу үүсгэх бөгөөд дараа нь хаяалбар шугамуудыг татна.

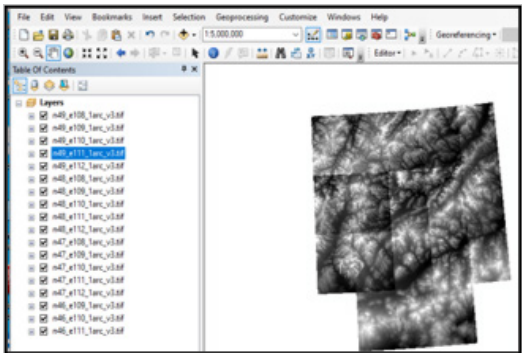
Алхам 5. Нарийвчлал сайтай, практикт түгээмэл хэрэглэгддэг TIN-загварыг цаашдын боловсруулалтын ажилд ашигласан.



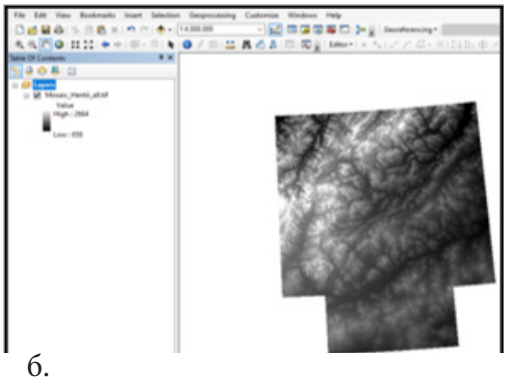
Зураг 2. Судалгааны талбайн хиймэл дагуулын зураг



Зураг 3. Солбицлын системийн хөрвүүлэлтийн параметрүүд

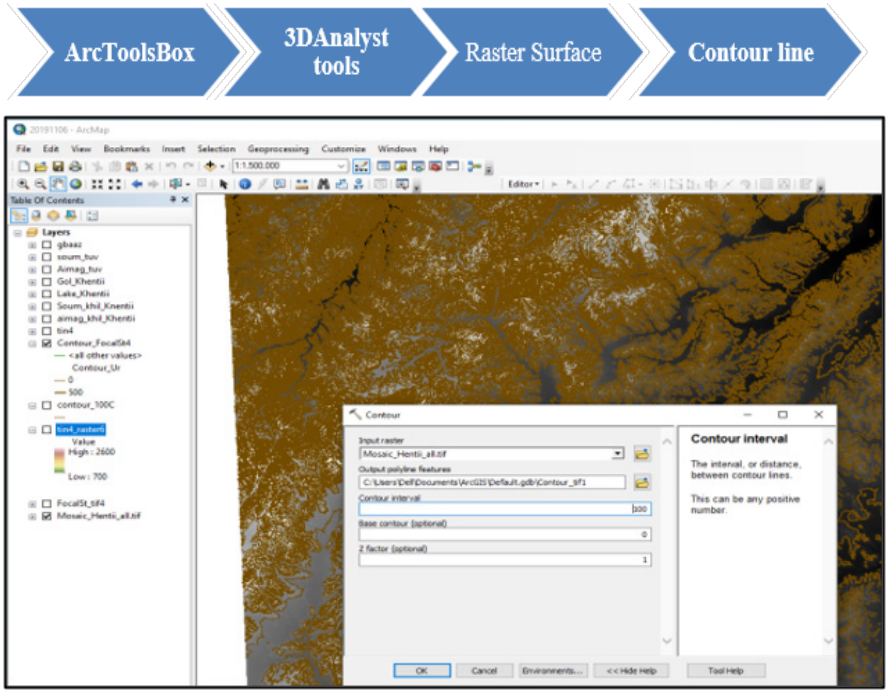


а.



б.

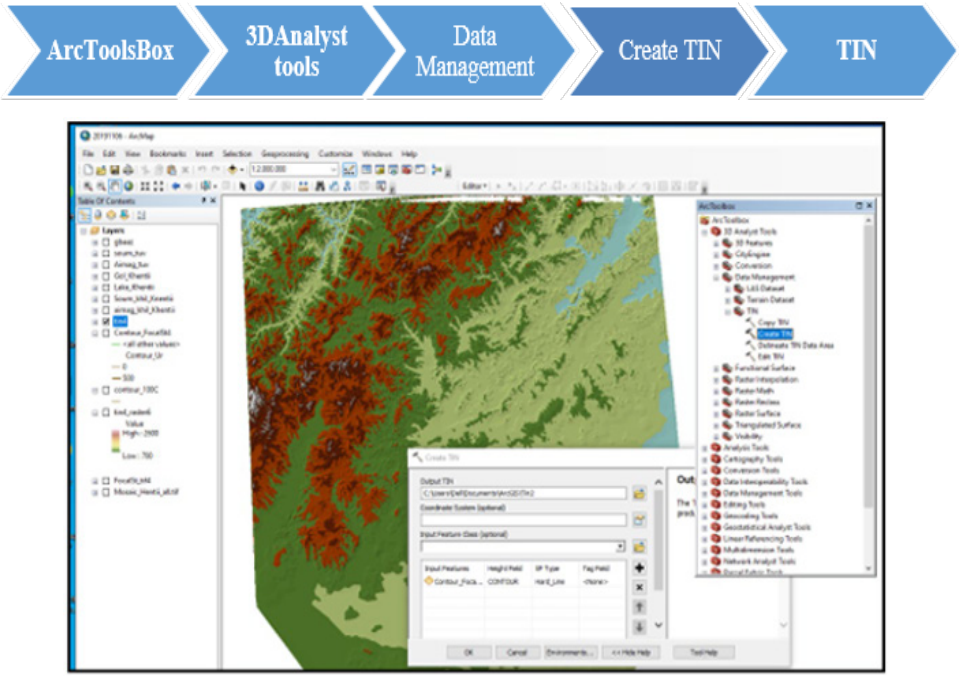
Зураг 4. 30х30 м орон зайн нарийвчлалтай SRTM хиймэл дагуулын зураг: а) фотомозаик хийхийн өмнө; б) фотомозаик хийсний дараа



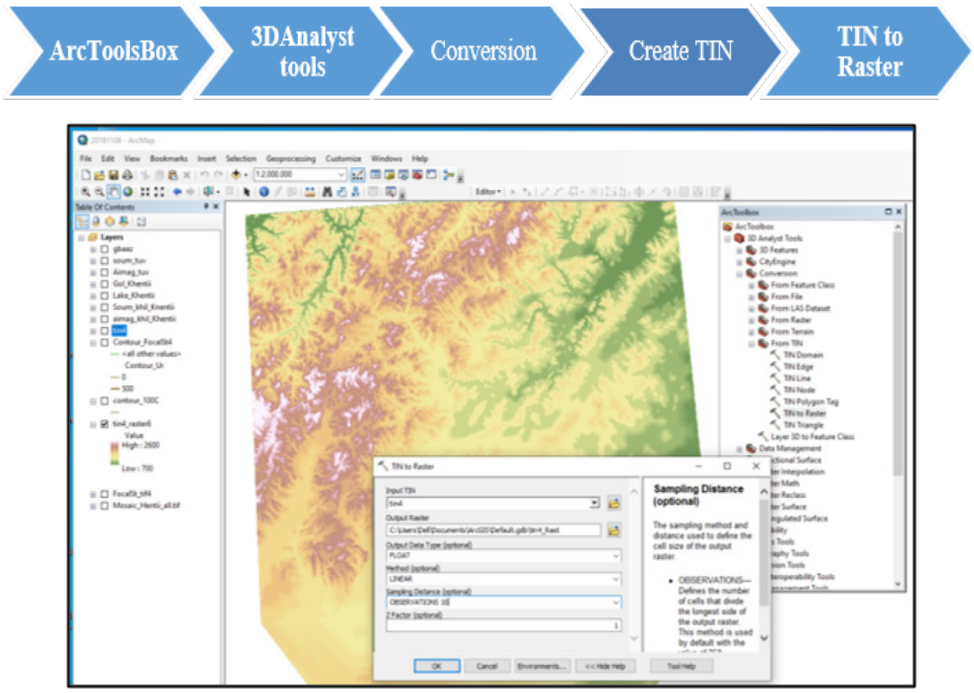
Зураг 5. ЗТС мэдээ (SRTM)-ээр гадаргын хаяалбар татсан байдал

Учир нь ArcGIS орчинд ГТЗ боловсруулахад өндрийн байнгын сүлжээ (Grid) ба байнгын бус триангуляцийн сүлжээ (TIN) гэсэн 2 төрлийн тоон загвар ашигладаг (Цэцэгмаа ба бус., 2016).

Судалгааны талбай болох Хэнтий аймгийн нутаг дэвсгэрийн гадаргын TIN загварыг байгуулахад 100 м-ийн үеийн өндөртэй хаяалбар шугамыг дараах дарааллаар байгуулна (Зураг 6).



Зураг 6. TIN загвар (байнгын бус триангуляцийн сүлжээ)



Зураг 7. Өнгөний өөрчлөлттэй гадаргын 3D тоон загвар

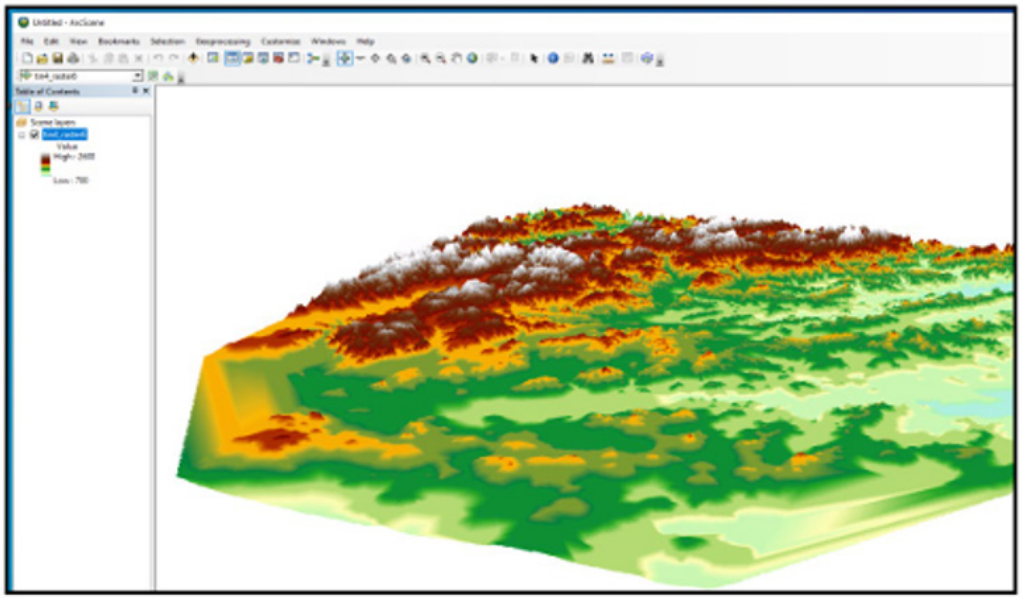
Алхам 6. TIN загварыг байгуулсны дараа илүү ойлгомжтой, уншигдалт сайтай, өнгө үзэмжтэй байлгахын тулд дэвсгэр өнгийг гипсометрийн шатлалаар өөрчилнө. Улмаар тухайн нутаг дэвсгэрийн гадаргын 3D тоон загварыг бүтээхдээ TIN загварыг растер хэлбэрт (TIN to Raster) хөрвүүлнэ (Зураг 7).

Судалгааны үр дүн

ЗТС буюу 30x30 м орон зайн нарийвчлалтай хиймэл дагуулын мэдээ (SRTM) татан авч, ArcGIS 10.8 программд оруулан, тогтоогдсон солбицлын систем рүү хөрвүүлэн, тоон давхаргууд (Layers) үүсгэн, улмаар гадаргын өндөржилтийн өгөгдөлд үндэслэн ГТЗ үүсгэсэн. ArcGIS-ийн хавсарга программын нэг ArcScene (Аш, 2014) ашиглан газрын гадаргын хэлбэр дүрсийг бодитой харагдуулах орчинг бүрдүүлэн 3D тоон загварыг байгуулсан (Зураг 8). Иймм байдлаар хиймэл дагуулын мэдээ боловсруулан сэдэвчилсэн зургийн газарзүйн суурьт ашиглаж болох гадаргын тоон загварыг бүтээв.

ArcScene нь ГТЗ-ын өгөгдлийг 3 хэмжээст орчинд дүрслэх боломж олгох бөгөөд үүгээр дамжуулан судалгааны талбайн рельефийн орон зайн бүтэц, газарзүйн онцлогийг илүү тодорхой, харааны хувьд бодитойгоор илэрхийлэх боломж бүрдсэн. Уг загварт өндрийн утгыг өнгөний шатлалаар илэрхийлсэн бөгөөд ногоон өнгө нам дор, харьцангуй тэгш гадаргыг, шар ба улбар шар өнгө дунд зэргийн өндөрлөгийг, харин хүрэн болон улаан өнгө хамгийн өндөр уул нурууг харуулж байгаа нь геоморфологийн хувьд уул нуруу, дов толгод, тал хөндий хосолсон рельефтэй болохыг илтгэж байна. ГТЗ-аас Хэнтий аймгийн хувьд баруун хойд хэсэг уулархаг, хамгийн өндөр цэг Асралтхайрхан 2452 м, Хэнтэйхан уул 2362 м, зүүн урагш намсан хамгийн нам газар нь 700 м гаруй байна.

Энэхүү судалгаанд ЗТС-ын аргаар гаргаж авсан 30x30 метрийн орон зайн нарийвчлал бүхий SRTM хиймэл дагуулын өгөгдлийг ашигласан нь газарзүйн судалгаанд өргөн хэрэглэгддэг, найдвартай эх үүсвэр болсон. ГТЗ нь гадаргын өндрийн мэдээллийг растер хэлбэрээр илэрхийлдэг бөгөөд тухайн бүс нутгийн зөвхөн өндөржилтийн ялгааг дүрслээд зогсохгүй, рельефийн эгцшил, хэлбэр бүтэц, гадаргын төрх байдал зэргийг нэгэн зэрэг ойлгох боломж олгоно. Өндөржилтийн ялгаа нь уур амьсгал, ургамлын тархалт, хөрсний чийгшилд шууд нөлөөлөх тул цаашдын байгаль орчны судалгаанд суурь мэдээлэл, гадаргын хэлбэр усны урсгал, газар ашиглалт, төлөвлөлт, дэд бүтцийн байршилд хэрхэн нөлөөлөхийг урьдчилан таамаглах боломжийг олгож байна.



Зураг 8. ArcScene дээр байгуулсан гадаргын гурван хэмжээст дүрслэл

ГТЗ нь тухайн газар нутгийн рельефийн ерөнхий бүтэц, налуу ба өндөржилтийн тархалтыг бодитой тодорхойлох боломжтой хэдий ч бичил, жижиг өөрчлөлтийг бүрэн тусгасан байдал хязгаарлагдмал юм. Гэсэн хэдий ч орон зайн дүн шинжилгээ, сэдэвчилсэн зургийн газарзүйн суурь болгон ашиглахад хангалттай нарийвчлалтай хэмээн үзэж байна. Иймд боловсруулсан ГТЗ болон түүний 3 хэмжээст дүрслэл нь судалгааны талбайн газарзүйн онцлогийг тодорхойлох, рельефийн бүтэц ба өндөржилтийн зүй тогтлыг шинжлэх, цаашдын орон зайн төлөвлөлт болон байгаль орчны үнэлгээнд ашиглах чухал суурь өгөгдөл болно.

Судалгааны хэлэлцүүлэг

Энэхүү судалгаанд SRTM хиймэл дагуулын 30x30 м орон зайн нарийвчлалтай өгөгдөл ашиглан ArcGIS 10.8 орчинд боловсруулалт хийж, ArcScene программын тусламжтай судалгааны талбайн 3 хэмжээст ГТЗ байгуулсан. Энэ төрлийн ГТЗ-т суурилсан шинжилгээ нь газарзүйн судалгаанд өргөн хэрэглэгддэг бөгөөд гадаргын бүтэц, өндөршил, налуугийн тархалтыг тодорхойлох үр дүнтэй арга зүйд тооцогддог (Burrough & McDonnell, 1998; Wilson & Gallant, 2000).

Судалгааны үр дүнгээс харахад тус бүсэд өндөр уулын болон нам дор газрын ялгаа тодорхой илэрсэн нь ус зүйн үйл явц, экосистемийн тархалт, гадаргын хэлбэрийг ангилах судалгааны суурь болох боломжтой. Тухайлбал, гадаргын хэлбэрийг зөв ялган ангилах нь геоморфологийн судалгааны үндсэн ойлголт (Ekhjargal, Bumtsend, & Tovuudorj, 2022) бөгөөд ЗТС ашиглан хийсэн ангилал гадаргын хэлбэрийг аж ахуйн зориулалтаар ашиглах суурь мэдээлэл болгоно. SRTM өгөгдөл ашигласан Жарвис нар (Jarvis et al., 2008)-ын судалгаанд дэлхийн олон бүсэд өндөршлийн тархалт тодорхойлж, бүс нутгийн байгалийн онцлогийг илрүүлэхэд өндөр ач холбогдолтой гэсэн нь энэхүү судалгааны үр дүнтэй нийцэж байгаа юм.

ГТЗ-т үндэслэн өндрийн хамгийн их, бага, дундаж утга, өндрийн бүсүүдийн талбай, хувь, эгцшил, налуу ба усны урсацын хамаарал зэргийг тодорхойлохоос гадна бүтээсэн загвараа сургалтын болон нийтийн хэрэгцээнд зориулсан сэдэвчилсэн зураг бүтээхэд газарзүйн суурь болгон хэрэглэхэд тохиромжтой. Түүнчлэн усны урсгалын чиглэл, хуримтлалын бүсийг тодорхойлох, газар ашиглалтыг төлөвлөх зэрэг орон зайн нарийвчилсан шинжилгээ хийхэд ашиглаж болно.

Ийнхүү энэхүү судалгааны үр дүн нь олон улсын судалгааны чиг хандлагатай нийцэж байгаагаас гадна ЗТС, ГМС технологи ашиглан газарзүйн орон зайн шинжилгээг гүнзгийрүүлэн судлах боломжтойг харуулж байна.

Зөвлөмж: Судалгаанд ашигласан SRTM хиймэл дагуулын өгөгдөл нь 30x30 м орон зайн нарийвчлалтай учир бичил, жижиг өөрчлөлтүүдийг бүрэн тусгасан байдал хязгаарлагдмал болохыг тэмдэглэх нь зүйтэй. Фарр нар (Farr et al., 2007)-ын судалгаанд SRTM өгөгдлийн орон зайн нарийвчлал нь бүс нутгийн хэмжээний судалгаанд тохиромжтой боловч нарийвчилсан судалгаанд өндөр нарийвчлалтай өгөгдөл шаардлагатайг дурдсан байдаг. Иймд цаашид LiDAR, дрон зураглал зэрэг өндөр нарийвчлалтай өгөгдөлтэй хослуулах нь судалгааны чанарыг сайжруулах боломжтой.

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны үр дүнд ГМС технологи болон 30x30 м орон зайн нарийвчлалтай хиймэл дагуулын SRTM өгөгдөл ашиглан аливаа газар орны ГТЗ бүтээв. ГТЗ-т суурилсан шинжилгээ нь газарзүйн судалгаанд өргөн хэрэглэгддэг бөгөөд гадаргын бүтэц, өндөршил, налуугийн тархалтыг тодорхойлох үр дүнтэй арга зүйд тооцогддог.

ЗТС болон ГМС-технологийн үндсэн дээр ГТЗ бүтээх явдал нь бусад аргатай харьцангуйгаар цаг хугацаа, материалын зардал бага шаарддаг онцлогтой. Олон цаг хугацааны өгөгдөлд суурилсан янз бүрийн орон зайн шинжилгээний арга болон гадаргын гурван хэмжээст загварыг сэдэвчилсэн зургийн газарзүйн суурь зохиох, мэдээллийн сан бүрдүүлэх үндэс болгох, түүнчлэн дэд бүтэц, газар ашиглалтыг төлөвлөх зэрэгт ашиглаж болно.

Судалгааны үр дүн олон улсын судалгааны чиг хандлагатай нийцэж, ЗТС болон ГМС технологи ашиглан газарзүйн орон зайн шинжилгээг гүнзгийрүүлэх боломжтойг харуулж байна. Тус арга зүйг уулархаг, тэгш талын зэрэг том хэмжээний талбай бүхий аливаа бүс нутгийн онлайн, гар утасны ба шуурхай зураглалд загвар болгон ашиглах боломжтой ч гадаргын бичил, жижиг өөрчлөлтүүдийг тусгахад илүү

өндөр нарийвчлалтай өгөгдөл шаардлагатай юм.

Зохиогчдын оролцоо: Судалгааны санаа, загвар боловсруулах, дата цуглуулж анализ хийх, өгүүллийн анхны хувилбар бичих ажлыг Б.Оюунханд, өгүүллийг сэтгүүлийн шаардлагад нийцүүлж засварлах (эшлэл хийх, ном зүйг APA загварт оруулах гэх мэт), зургийн боловсруулалт, үр дүнгийн хяналт, хураангуйг орчуулах, сэтгүүлийн редакциас өгсөн саналыг өгүүлэлд тусган сайжруулахыг П.Энхжаргал гүйцэтгэсэн болно.

Талархал: Энэхүү судалгааны ажлыг гүйцэтгэхэд Монгол Улсын Боловсролын их сургуулийн Газарзүйн тэнхим болон Монгол Улсын их сургуулийн Газарзүйн тэнхимийн хамт олондоо дэмжлэг үзүүлэн тусалсанд талархал илэрхийлье.

Ашигласан ном зүй

Аш, Е. В. (2014). Общие принципы и методика создания карты береговых морфосистем на основе анализа картографических источников информации. *Геодезия и картография*. № 7. Москва: Полипресс

Берлянт, А. М., Востокова, А. В., Кравцова, В. И., Лурье, И. К., Сваткова, Т. Г., & Серапинас, Б. Б. (2003). *Картоведение.* Москва: Издательство «Аспект Пресс».

Берлянт, А. М. (2014). *Картография.* Москва: ИД КДУ.

Burrough, P. A. & McDonnell, R. A. (1998). *Principles of Geographical Information Systems.* Oxford University Press, Oxford

Ekhjargal, O., Bumtsend, B., & Tovuudorj, R. (2022). Landform classification based on topographic position Index: (A case study in Ulaanbaatar city). *Mongolian Journal of Geography and Geoecology, 59(43)*, 218–226. https://doi.org/10.5564/mjgg.v59i43.2530

Елшина, Т. Е., & Сысоев, А. В. (2017). Создание цифровых моделей горных рельефов в программе ArcGIS 10. *Вестник СГУГиТ.* Т. 22, №2. 2017. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т

Farr, T. G., Rosen, P. A., Caro, E., Crippen, R., Duren, R., Hensley, S., Kobrick, M., Paller, M., Rodriguez, E., Roth, L., Seal, D., Shaffer, S., Shimada, J., Umland, J., Werner, M., Oskin, M., Burbank, D., & Alsdorf, D. (2007). The Shuttle Radar Topography Mission. Reviews of Geophysics, 45. https://doi.org/10.1029/2005RG000183

Jarvis, A., Guevara, E., Reuter, H. I., & Nelson, A. D. (2008). Hole-filled SRTM for the Globe Version 4. CGIAR-CSI SRTM 90 m Database. http://srtm.csi.cgiar.org/

Капралов, Е. Г., Кошкарев, А. В., Тикунов, В. С., и др. (2004). *Основы геоинформатики.* Москва: Издательский центр «Академия». http://geobrk.adm.yar.ru/public/books/Тикунов%20В.С.%20-%20Основы%20геоинформатики%20-%201%20(2004).pdf

Оюунханд, Б., Соёлжин, С., & Эрдэнэжаргал, Б. (2026). Зурагзүйн салбарт газарзүйн мэдээллийн системийн хэрэглээ: Хүн амын нягтшилын газрын зургийг зохиох жишээн дээр. *Газарзүйн асуудлууд.* Volume 26 (01). ISSN: 2312-8534, х.162-173.

Пономарчук, А.И., Черепанова, Е.С., & Шихов, А.И. (2013). *Дистанционное зондирование в картографии.* Пермь

Радченко, Л. К., & Николаева, О. Н. (2018). *Основы тематической картографии.* Новосибирск: СГУГиТ

Хромых, В. В., & Хромых, О. В. (2007). *Цифровые модели рельефа.* Томск: ТМЛ-Пресс

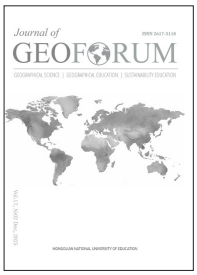
Цэцэгмаа, Б., Баттуяа, Б., & Оюун-Эрдэнэ, О. (2016). *"ArcGIS 10.0" гарын авлага-1.* Улаанбаатар

Wilson, D. J. & Gallant, J. C. (2000). *Terrain Analysis: Principles and Applications,* John Wiley and Sons, New York, 1-27

1:500,000 масштабтай Монгол орны байрзүйн зураг

Монгол Улсын бүсчилсэн хөгжлийн үзэл баримтлал, 2024 https://legalinfo.mn/mn/detail?lawId=17140840005441

ESRI (2014) ArcGIS 10.8. Environmental Systems Research Institute. http://www.esri.com/



JOURNAL OF GEOFORUM
VOL.18 NO.01.2026.
ISSN: 2617-5118

MONGOLIAN NATIONAL UNIVERSITY
OF EDUCATION
www.geoforum.mn

Tsedev et al., 2026. Journal of Geoforum 18 (01)

Гео-оронзайн технологи ашигласан интерактив сургалтын арга зүй ба түүний үр нөлөө

Methodology and effectiveness of interactive instruction using geospatial technology

Ц.Бат-Эрдэнэ[1]*, Н.Гантуяа[2]

[1,2]*Department of Geography, School of Arts and Sciences, National University of Mongolia, Ulaanbaatar 14200, Mongolia*

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 02.05.2026
Reviced: 29.05.2026
Accepted: 14.06.2026

Keywords
geospatial technology; Google Earth; interactive learning; spatial thinking; geography education

Corresponding author
Bat-Erdene Tsedev, Mongolian National University of Education

E-mail: *baterdene@msue.edu.mn*
ORCID: *0009-0004-9735-6907*

ABSTRACT

This study examines the methodology and effectiveness of interactive geography instruction based on geospatial technology. The lesson was designed for the topic 'Relief of Mongolia' and implemented with eighth-grade students using Google Earth, coordinate search, three-dimensional visualization, and elevation profile tasks. A quasi-experimental design was applied: 28 students in the experimental group learned through interactive, task-based activities, while 22 students in the control group learned through traditional explanatory instruction. Pre-test and post-test scores, task performance, observation notes, and a student satisfaction survey were analyzed. The two groups were comparable before instruction, but the experimental group demonstrated a much larger learning gain after instruction. Recalculation from the raw score tables showed a mean gain of 23.11 points in the experimental group and 7.59 points in the control group; the gain difference was statistically significant ($t=13.42$, $p<0.001$, Cohen's $d=3.82$). Student responses also indicated high interest and perceived clarity, especially for three-dimensional terrain visualization. The findings suggest that geospatial technology can improve students' spatial understanding and active participation in geography lessons.

© 2026 Author(s). This is an open access article under the CC BY-04 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Удиртгал

Газарзүйн боловсролын гол онцлог нь байршил, зай, чиглэл, тархалт, харилцан хамаарал зэрэг орон зайн ойлголтуудыг нэгэн зэрэг эзэмшүүлэхэд оршдог. Иймээс газарзүйн хичээлд зөвхөн нэр томьёо цээжлүүлэх цээжлэх, газрын зураг газарзүйн зураг дээр объект заалгах заах, багшийн тайлбарыг сонсуулах сонсох төдий арга төдийгөөр хязгаарлах арга зүй хангалтгүй. Ялангуяа Монгол орны хотгор гүдгэрийн газрын гадарга сэдэв нь өндөршлийн ялгаа, гадаргын хэлбэр, уул нуруу ба

хотгорын байрлал, гадаргын налуу, голын хөндийн тогтолцоо үнэмлэхүй ба харьцангуй өндөр, гадаргын хэв шинж, онцлог, уулс ба талын байрлал, огтлолын өндөр, хотгор гүдгэйн зүсэлт зэрэг хийсвэрлэн төсөөлөх шаардлагатай ойлголтоор баялаг мэдлэг, ойлголтыг багтаасан байдаг. Сурагч хавтгай зураг дээрх өнгө газарзүйн зураг дээрх өнгийн шатлал, тэмдэглэгээг уншиж чадсан ч тухайн хэлбэр гадаргын хэлбэр тухайн орон зайд хэрхэн байрлаж орших байрлал, өндөршлийн огцом өөрчлөлт өндрийн ялгаа өөрчлөлтийн талаар бодит төсөөлөл, мэдлэг ойлголт бий болоход хүндрэлтэй. ямар харагддагийг ойлгохгүй үлдэх эрсдэлтэй.

Дижитал шилжилтийн нөхцөлд газарзүйн мэдээллийн систем, Google Earth, зайнаас тандан судлал, GPS зэрэг гео-оронзайн технологи нь хичээлийн хэрэглэгдэхүүнээс давж, мэдлэг бүтээхэд сурагчийг хөтлөх, судлаачийн байр сууринаас ажиллах сурагчийг судлаачийн маягаар ажиллуулах арга зүйн орчин болж байна. Өмнөх судалгаануудад гео-оронзайн технологи нь газарзүйн сургалтын цахим хэрэглэгдэхүүн, дижитал зураг, виртуал аялал, орон зайн дүн шинжилгээний чадварыг дэмждэг гэж үзсэн байдаг (Батчулуун, 2017; Bednarz, 2006; Kerski, 2003). Гэвч технологийг хичээлд оруулах нь өөрөө хангалттай нөхцөл биш. Технологи нь сурагчийн ажиглалт, таамаглал, даалгавар гүйцэтгэл, тайлбар, дүгнэлттэй холбогдож байж сургалтын бодит үр нөлөө бий болно.

Монгол оронд гео-оронзайн технологийг ерөнхий боловсролын сургалтад нэвтрүүлэх оролдлогууд 2009, 2012 оны сургалтын хөтөлбөрт тусгагдсан боловч тоног төхөөрөмж, программ хангамж дутмаг, багш нарын мэргэжлийн чадавхийн зөрүү зэрэг хүчин зүйлсийн улмаас өргөн хэрэгжилт авч чадаагүй байна (Бат-Эрдэнэ, 2022).

Энэхүү судалгаа нь дунд сургуулийн газарзүйн хичээлд Google Earth-д тулгуурласан интерактив аргыг туршиж, үр нөлөөг статистикийн аргаар тооцон нотлохыг зорьсон. Монголын ерөнхий боловсролын газарзүйн сургалтад гео-оронзайн технологийг нэвтрүүлэх боломж байгаа ч багшийн бэлтгэл, кабинетын тоног төхөөрөмж, интернэт, программ ашиглах чадвар, хичээлийн цагийн хязгаарлалт зэрэг бодит хүндрэлүүд байсаар байна. Иймм нөхцөлд технологийн хэрэглээг хэт том, өндөр өртөгтэй системээр бус, Google Earth зэрэг хүртээмжтэй хэрэгслээр эхлүүлэх нь илүү хэрэгжих боломжтой. Гэхдээ хүртээмжтэй гэдэг нь арга зүйн хувьд энгийн гэсэн үг биш. Багш сэдэв, зорилт зорилго, зорилт, даалгавар, үнэлгээ, бататгалыг нарийн төлөвлөж байж технологийн хэрэглээ бодит сургалтын үр дүн болж хувирна. Энэхүү судалгаа энэ логикийг “Монгол орны хотгор гүдгэр” сэдвийг заах арга зүйн нэгэн жишээгээр харуулж байгаа юм. Блумын мэдлэгийн ангиллын үүднээс уламжлалт тайлбарлах арга нь ихэнх тохиолдолд мэдэх сэргээн санах, ойлгох түвшний даалгаварт харьцангуй тохиромжтой байдаг. Харин хэрэглээ, дүн шинжилгээ, үнэлгээний түвшинд сурагчийг өөрөө ажиллуулах шаардлага нэмэгддэг (Bloom et al., 1956).

Судалгааны үр дүнгээр эхний түвшний даалгаварт хоёр бүлгийн ялгаа бага, харин координат хайх байрлал тодорхойлох, зүсэлт унших, дүгнэлт хийх даалгаварт туршилтын бүлэг илүү ахисан нь энэ онолын тайлбартай нийцэж байна. Өөрөөр хэлбэл, интерактив технологи нь суурь мэдлэгийг шууд автоматаар нэмэгдүүлдэггүй, харин мэдлэгийг хэрэглэх, шинжлэх, тайлбарлах нөхцөл бүрдүүлэхэд илүү хүчтэй нөлөө үзүүлдэг гэж үзэж болно.

Даалгаварт суурилсан сургалтын онцлог нь сурагч тодорхой бүтээгдэхүүн гаргах, бодит асуудлыг шийдэх, алхам бүртээ шинэ мэдээлэл боловсруулж сурах явдал юм. Хэрэв багш Google Earth-ийг зөвхөн дэлгэцээр харуулаад, сурагчид дагалдан сонсоод өнгөрвөл уламжлалт хичээлийн технологитой хувилбар л болно. Харин сурагч координат оруулах, хайсан газрын байршлыг тэмдэглэх, өндөржилтийн график унших, газрын хэлбэрийн ялгааг тайлбарлах зэрэг дараалсан даалгавар гүйцэтгэвэл технологи сургалтын идэвхтэй арга болж хувирна.

Тиймээс судалгааны дизайн дахь ажлын хуудас нь үр нөлөө гаргах гол нөхцөл болсон. Энэ нь арга зүйг үнэлэхдээ зөвхөн программын хэрэглээг бус, программтай холбогдсон даалгаврын чанарыг зайлшгүй харгалзах ёстойг харуулж байна.

Интерактив сургалтын онол нь сурагчийн идэвхтэй оролцоог сургалтын гол нөхцөл гэж үздэг. Багшийн тайлбар хэрэггүй гэсэн үг биш,

харин тайлбар нь сурагчийн өөрийн үйлдэл, ажиглалт, туршлага, хэлэлцүүлэгтэй холбогдох ёстой гэсэн санаа юм. Конструктивизмын онолоор сурагч мэдлэгийг бэлэн хэлбэрээр шилжүүлэн авах бус, өмнөх ойлголт дээрээ суурилан идэвхтэй бүтээдэг (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978). Иймээс интерактив хичээлд асуулт, даалгавар, буцах холбоо, хамтын хэлэлцүүлэг, өөрийгөө үнэлэх үйл ажиллагаа зайлшгүй шаардлагатай. Энэхүү судалгаанд сурагчид багшийн хэлсэн мэдээллийг шууд давтах бус, Google Earth дээр өөрсдөө хайлт хийж, газар орны дүрслэлийг ажиглаж, өндрийн зүсэлтээс дүгнэлт гаргасан нь конструктивист зарчимтай нийцэж байна.

Орон зайн сэтгэлгээний онолын хувьд газарзүйн сургалтын гол зорилго нь сурагчид байршил, чиглэл, зай, хэлбэр, тархалт, харилцан хамаарлыг ойлгож, тэдгээрийг зураг, дүрслэл, тоон мэдээлэлтэй холбон тайлбарлах чадвартай болгоход оршино. National Research Council (2006) орон зайн сэтгэлгээг XXI зууны суурь чадварын нэг гэж үзсэн бөгөөд энэ чадвар нь зөвхөн газарзүйд бус шинжлэх ухаан, технологи, инженерчлэл, математикт чухал үүрэгтэй. Гол асуудал нь сурагчид орон зайн мэдээллийг хараад утгыг нь тайлбарлах, хоёр хэмжээст зураг ба бодит гурван хэмжээст орчныг хооронд нь хөрвүүлэн ойлгох чадварыг хэрхэн эзэмших вэ гэдэгт байдаг. Хотгор гүдгэрийн сэдэв энэ чадварыг хөгжүүлэхэд тохиромжтой боловч уламжлалт газарзүйн зураг дангаараа хангалтгүй байж болно.

Гео-оронзайн технологийг сургалтад ашиглах тухай судалгаанууд ихэвчлэн хоёр чиглэлтэй хөгжсөн. Нэгдүгээр чиглэл нь технологийг газарзүйн мэдээлэл харах, хадгалах, давхарга хэлбэрээр нэгтгэх, зураглах хэрэгсэл гэж авч үздэг. Энэ чиглэлд ГМС, GPS, Google Earth, сансрын зураг зэрэг нь орон зайн өгөгдөлтэй ажиллах чадварыг дэмждэг гэж тайлбарладаг (ACARA, 2013; Kerski, 2003).

Хоёрдугаар чиглэл нь технологийг сурагчийн танин мэдэхүйн үйл ажиллагааг өөрчлөх сургалтын орчин гэж үздэг. Энэ үед асуулт тавих, асуудал шийдэх, нотолгоо цуглуулах, тайлбар боловсруулах зэрэг үйл ажиллагаа гол байр суурь эзэлдэг. Энэхүү судалгаа хоёр дахь чиглэлд илүү ойр бөгөөд Google Earth-ийг зүгээр нэг харуулах хэрэгсэл бус, сурагчийн өөрөө хайх, ажиглах, дүгнэх үйл ажиллагааны орчин болгон ашигласан.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгааны зорилго, зорилт

Судалгааны зорилго нь Google Earth болон түүнтэй холбоотой гео-оронзайн дүрслэл, координат хайлт, өндөржилтийн зүсэлт зэрэг хэрэглэгдэхүүнд тулгуурласан интерактив сургалтын арга зүйг боловсруулж, “Монгол орны хотгор гүдгэр” сэдвийг заах үед сурагчдын мэдлэг, орон зайн төсөөлөл, практик хэрэглээний чадварт үзүүлэх нөлөөг

Хүснэгт 1. Судалгааны загвар ба бүлгийн мэдээлэл

Бүлэг	Анги	N	Сургалтын арга	Үнэлгээний загвар
Туршилтын бүлэг	8а	28	Google Earth ашигласан интерактив, даалгаварт	$O_1 – X – O_2$
Хяналтын бүлэг	8б	22	Уламжлалт тайлбарлан таниулах арга	$O_3 – O_4$
Нийт		50	3	

Эх сурвалж: Судалгааны эх материалд үндэслэн нэгтгэв.

Хүснэгт 2. Ажлын хуудасны шаталсан даалгавар

№	Даалгаврын товч агуулга	Танин мэдэхүйн түвшин
1	Монгол орны хамгийн өндөр цэгийг нэрлэх	Мэдэх
2	Хамгийн өндөр болон нам цэгийн байршлыг газрын зурагт заах	Ойлгох
3	Google Earth ашиглан координатаар объект хайж байршил тогтоох	Хэрэглэх
4	Өндөржилтийн өөрчлөлтийг ажиглаж, зүсэлт гаргах	Дүн шинжилгээ
5	Мэдээллийг тайлбарлаж, дүгнэлт хийх, өөрийгөө үнэлэх	Үнэлгээ

Эх сурвалж: Судалгааны ажлын хуудасны бүтцээс боловсруулав.

туршилтаар шалгахад чиглэсэн. Энэ зорилго нь газарзүйн сургалтад технологи ашиглахыг ерөнхийлөн дэмжих бус, тодорхой сэдэв, тодорхой даалгавар, тодорхой үнэлгээний үзүүлэлтээр үр нөлөөг хэмжихийг зорьснооroo практик ач холбогдолтой.

Зорилгын хүрээнд гурван үндсэн зорилтыг дэвшүүлэв. Нэгдүгээрт, интерактив болон даалгаварт суурилсан сургалтын онолын суурийг газарзүйн хичээлийн онцлогтой холбон тодорхойлох. Хоёрдугаарт, "Монгол орны хотгор гүдгэр" сэдвийн ээлжит хичээлийг Google Earth ашиглах үйл ажиллагаатай уялдуулан төлөвлөж, туршилтын ангид хэрэгжүүлэх. Гуравдугаарт, туршилтын болон хяналтын бүлгийн оношлох ба ахицын үнэлгээг харьцуулж, сурагчдын сэтгэл ханамжийн судалгаагаар арга зүйн хүлээн авалт, оролцоо, ойлгомжтой байдлыг тодруулах.

Судалгааны материал, аргазүй

Судалгаанд хагас туршилтын буюу quasi-experimental загвар хэрэглэв. Туршилтын бүлэгт гео-оронзайн технологид тулгуурласан интерактив арга, хяналтын бүлэгт уламжлалт тайлбарлан таниулах арга хэрэглэсэн. Хоёр бүлгээс сургалтын өмнө оношлох үнэлгээ авч, дараа нь ижил агуулгын ахицын үнэлгээгээр үр дүнг хэмжсэн. Судалгаанд 8а ангийн 28 сурагч туршилтын бүлгээр, 8б ангийн 22 сурагч хяналтын бүлгээр хамрагдсан бөгөөд нийт түүврийн хэмжээ 50 сурагч байв. Энэ загвар нь сургалтын өмнөх түвшний ойролцоо байдлыг шалгах, дараах ахицын ялгааг сургалтын арга зүйн нөлөөлөлтэй холбон тайлбарлах боломж олгосон.

Хэрэглэгдэхүүний үндсэн бүрэлдэхүүн нь Google Earth программ, Монгол орны физик газарзүйн зураг, координатын мэдээлэл, ажлын хуудас, даалгаврын рубрик, оношлох болон ахицын үнэлгээ байв. Туршилтын бүлгийн сурагчид Монгол орны хамгийн өндөр цэг болох Хүйтэний оройг байрлалыг координатаар хайх, объектын байрлалыг 3D орчинд ажиглах, хоёр цэгийн хооронд өндрийн зүсэлт гаргах байгуулах, өндөржилтийн ялгааг тайлбарлах зэрэг даалгавар гүйцэтгэсэн. Хяналтын бүлэгт багш ижил сэдвийг газрын зураг, тайлбар, асуулт-хариулт, тэмдэглэл хөтлөх хэлбэрээр зааж, сурагчид багшийн тайлбарын дараа даалгавар гүйцэтгэсэн.

Үнэлгээний даалгаврыг Блумын мэдлэгийн ангиллын түвшинтэй нийцүүлэн шаталсан байдлаар боловсруулсан. Эхний хоёр даалгавар нь нэрлэх, байршил заах тодорхойлох зэрэг мэдэх ба ойлгох түвшний чадварыг шалгасан. Дараагийн хоёр даалгавар нь координат ашиглан объект хайх, өндөржилтийн өөрчлөлтийг ажиглах, зүсэлт гаргах зэрэг хэрэглэх ба дүн шинжилгээ хийх түвшний чадварыг шаардсан. Сүүлийн даалгавар нь мэдээллийг тайлбарлах, дүгнэлт хийх, өөрийгөө үнэлэх чадварыг шалгасан. Ийм бүтэц нь технологи ашигласны үр нөлөө зөвхөн сонирхол нэмэгдсэн эсэх бус, дээд түвшний танин мэдэхүйн үйлд хэрхэн нөлөөлснийг ялган харах боломжтой болгосон. Статистик боловсруулалтад бүлэг тус бүрийн дундаж, стандарт хазайлт, дундаж ахиц, хараат бус түүврийн t-шалгуур, Cohen's d нөлөөллийн хэмжээг тооцсон. Эх дипломын зарим нэг хүснэгтэд хяналтын бүлгийн оношлох дундаж болон t-утгын дугуйруулгад зөрүү байсан тул өгүүллийн хувилбарт сурагч бүрийн түүхий онооноос дахин тооцсон үзүүлэлтийг ашиглав. Энэ нь өгүүллийн тоон дүгнэлтийг илүү баталгаатай, дахин шалгах боломжтой болгох зорилготой.

Сэтгэл ханамжийн судалгааг үр дүнгийн туслах нотолгоо гэж авч үзсэн. Сурагчид хичээлийг сонирхолтой гэж үнэлсэн нь сургалтын арга сайн байсан гэдгийг дангаараа нотлохгүй. Харин оношлох ба ахицын үнэлгээний үр дүнтэй хамт авч үзвэл технологид суурилсан арга сурагчдын оролцоо, ойлгомжтой байдал, суралцах сэдлийг нэмэгдүүлж, энэ нь онооны ахицтай зэрэгцэн илэрсэн гэж тайлбарлаж болно. Ийм олон эх сурвалжийн мэдээллийг нэгтгэх нь боловсролын арга зүйн судалгаанд дүгнэлтийг илүү баталгаатай болгодог.

t-шалгуур нь хоёр бүлгийн дундаж ялгаа санамсаргүй хэлбэлзлээр тайлбарлагдах боломжтой эсэхийг шалгадаг. Гэхдээ p-value дангаараа сургалтын аргын ач холбогдлыг бүрэн илэрхийлэхгүй. Түүврийн хэмжээ их бол жижиг ялгаа ч статистикийн ач холбогдолтой гарч болно, харин түүврийн хэмжээ бага бол бодит ялгаа илэрсэн ч p-value хангалттай бага гарахгүй байх тохиолдол бий. Иймээс энэ судалгаанд Cohen's d нөлөөллийн хэмжээг хамтад нь тайлагнасан. Нөлөөллийн хэмжээ өндөр гарсан нь зөвхөн статистикийн ач холбогдол бус, сургалтын практик ач холбогдол мөн өндөр байгааг давхар харуулж байна.

Статистикийн хувьд дундаж утга нь бүлгийн ерөнхий түвшнийг, стандарт хазайлт нь сурагчдын онооны тархалт хэр жигд эсэхийг харуулна. Хэрэв дундаж өссөн боловч стандарт хазайлт маш их нэмэгдсэн бол зарим сурагчид хүчтэй ахиж, зарим нь хоцорсон байж болно. Энэ судалгаанд туршилтын бүлгийн ахицын стандарт хазайлт хяналтын бүлгээс арай өндөр байсан нь интерактив арга зарим сурагчдад илүү хүчтэй нөлөөлсөн байж болохыг илтгэнэ. Ийм учраас дараагийн судалгаанд сурагчдын өмнөх технологийн чадвар, суралцах хэв маяг, бүлгийн үүргийн хуваарилалт зэрэг хувьсагчийг давхар бүртгэх хэрэгтэй.

Өгөгдлийг боловсруулахдаа сурагч тус бүрийн оношлох оноо, ахицын үнэлгээний оноо, тэдгээрийн зөрүүг нэгж ажиглалт гэж авч үзсэн. Ахицын оноо нь тухайн сурагчийн сургалтын дараах онооноос сургалтын өмнөх оноог хассан утга бөгөөд арга зүйн нөлөөллийг харуулах хамгийн шууд үзүүлэлт юм. Зөвхөн ахицын дараах нийт оноог харьцуулбал эхний түвшний ялгаа нөлөөлөх магадлалтай. Харин ахицын зөрүүг харьцуулснаар сурагч бүрийн өөрийн эхлэх цэгээс хэр өөрчлөгдсөн нь тодорхой болно. Энэ зарчим нь туршилтын ба хяналтын бүлгийн анхны мэдлэг ойролцоо байсан эсэхийг шалгахтай хослон хэрэглэгдэхэд илүү найдвартай тайлбар гаргадаг.

Мэдээлэл боловсруулах ба үнэлгээний зарчим

Судалгааны үр дүн ба хэлэлцүүлэг

Сургалтын өмнөх оношлох үнэлгээгээр туршилтын бүлгийн дундаж 59.68, хяналтын бүлгийн дундаж 59.14 байв. Хараат бус түүврийн t-шалгуурын үр дүнгээр энэ ялгаа статистикийн ач холбогдолтой биш гарсан ($t=0.66$, $p=0.514$). Иймээс хоёр бүлэг сургалтын эхэнд ойролцоо түвшний мэдлэгтэй байсан гэж үзэх үндэстэй. Энэ нь дараах ахицын ялгааг зөвхөн анхны түвшний давуу талтай холбон тайлбарлах эрсдэлийг бууруулж байна.

Сургалтын дараах ахицын үнэлгээнд туршилтын бүлгийн дундаж 82.79, хяналтын бүлгийн дундаж 66.73 болж өссөн. Туршилтын бүлгийн дундаж ахиц 23.11 оноо байсан бол хяналтын бүлгийн дундаж ахиц 7.59 оноо байв. Дундаж ахицын ялгаа 15.52 оноо бөгөөд t-шалгуурын үр дүнгээр статистикийн өндөр ач холбогдолтой гарсан ($t=13.42$, $p<0.001$). Cohen's $d=3.82$ буюу маш өндөр нөлөөллийн хэмжээтэй гарсан нь интерактив, технологид суурилсан арга зүй уламжлалт тайлбарлах аргаас илүү хүчтэй нөлөө үзүүлснийг илтгэж байна.

Даалгаврын шинж чанараар авч үзвэл суурь мэдлэг шалгасан эхний түвшний даалгаварт хоёр бүлгийн ялгаа харьцангуй бага, харин координат хайх, 3D орчинд ажиглах, өндөржилтийн зүсэлт хийх, дүгнэлт гаргах зэрэг хэрэглэх, дүн шинжилгээ хийх, үнэлэх түвшний даалгаварт туршилтын бүлгийн давуу байдал илүү тод илэрсэн. Энэ нь технологи ашигласан хичээл зөвхөн "сонирхолтой" байснаар зогсохгүй, орон зайн мэдээллийг боловсруулах, өөрөө ажиглан нотлох, нотолгоонд тулгуурлан тайлбарлах чадварыг илүү идэвхжүүлснийг харуулна.

Сэтгэл ханамжийн судалгааг интерактив хичээлийн дараа 25 сурагчаас авч дүгнэсэн. "Технологи ашиглан заах нь сонирхолтой байсан уу" гэсэн асуултад сурагчдын 92 хувь нь маш сонирхолтой гэж хариулсан. "3D загвар ашиглан уул нурууг харах нь цаасан зурагнаас илүү ойлгомжтой байсан уу" гэсэн асуултад 96 хувь нь тийм гэж хариулсан. Координат ашиглан газарзүйн объектыг өөрөө хайж олох үйл ажиллагаа судлаач мэт мэдрэмж төрүүлсэн эсэхэд мөн 96 хувь нь тийм гэж хариулт өгсөн. Харин Монгол орны гадаргын өндөржилтийн ялгааг өөртөө итгэлтэй тайлбарлаж чадах эсэхэд 52 хувь нь чадна, 40 хувь нь дахин харах шаардлагатай, 8 хувь нь сайн мэдэхгүй гэж хариулсан нь технологиор үзүүлэх хичээл ойлголтыг нэмэгдүүлсэн боловч бататгалын үе шат зайлшгүй хэрэгтэйг харуулж байна.

Сурагчдын чанарын хариултад хичээл илүү бодитой, сонирхолтой, өөрөө хайж олдог хэлбэртэй болсон гэсэн санаа давтагдсан. Энэ нь сурагч төвтэй сургалтын зарчимтай нийцэж байна. Гэвч бүх сурагчид нэг удаагийн хичээлээр өндөржилтийн ялгааг бүрэн тайлбарлах түвшинд хүрсэн гэж үзэх боломжгүй. Иймээс арга зүйн үр нөлөө өндөр гарсан ч хичээлийн дараах бататгал, богино давталт, нэмэлт дасгалын хэрэгцээ байгаа нь үр дүнгийн чухал тайлбар юм.

Хүснэгт 3. Оношлох ба ахицын үнэлгээний статистик үзүүлэлт

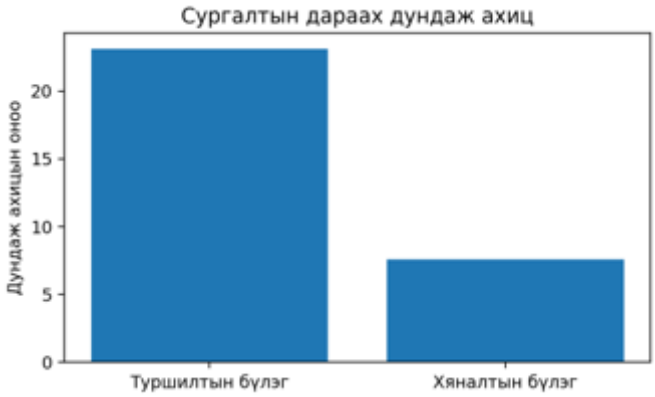
Бүлэг	n	Оношлох M±SD	Ахицын үнэлгээ M±SD	Дундаж ахиц M±SD
Туршилтын бүлэг	28	59.68 ± 3.23	82.79 ± 6.72	23.11 ± 4.63
Хяналтын бүлэг	22	59.14 ± 2.40	66.73 ± 5.36	7.59 ± 3.17

Эх сурвалж: Сурагч тус бүрийн онооны хүснэгтээс дахин тооцсон. M – дундаж, SD – стандарт хазайлт.

Хүснэгт 4. Бүлгүүдийн харьцуулалтын t-шалгуур ба нөлөөллийн хэмжээ

Харьцуулалт	Дундаж ялгаа	T	p	Cohen’s d
Оношлох үнэлгээ: туршилт – хяналт	0.54	0.66	0.514	0.19 =
Дундаж ахиц: туршилт – хяналт	15.52	13.42	<0.001	3.82

Эх сурвалж: Үнэлгээний оноонд үндэслэсэн зохиогчдын статистик тооцоолол.



Зураг 1. Туршилтын болон хяналтын бүлгийн дундаж ахицын харьцуулалт

Эх сурвалж: Үнэлгээний оноонд үндэслэн зохиогчдын тооцоолол.

Хүснэгт 5. Сэтгэл ханамжийн судалгааны гол үр дүн

Асуултын агуулга	Гол эерэг хариулт	Хувь
Технологи ашигласан хичээл сонирхолтой байсан эсэх	Маш сонирхолтой	92%
3D загвар цаасан газрын зурагнаас ойлгомжтой эсэх	Тийм	96%
Координатаар өөрөө хайх нь судлаач мэт мэдрэмж төрүүлсэн эсэх	Тийм, маш их	96%
Өндөржилтийн ялгааг өөртөө итгэлтэй тайлбарлаж чадах эсэх	Чадна / дахин харах шаардлагатай / сайн мэдэхгүй	52% / 40% / 8%
Бусад газарзүйн сэдвийг интерактив технологиор үзэх хүсэл	Хүсэж байна / заримдаа ашиглаж болно / хэрэггүй	80% / 20% / 0%

Эх сурвалж: Сурагчдын сэтгэл ханамжийн судалгааны нэгтгэл.



Зураг 2. Сэтгэл ханамжийн судалгааны эерэг хариултын хувь
Эх сурвалж: Сурагчдын сэтгэл ханамжийн судалгааны нэгтгэл.

Судалгааны хэлэлцүүлэг

Судалгааны үр дүн интерактив сургалтын онолын үндсэн таамаглалтай нийцэж байна. Конструктивизмын үүднээс сурагч шинэ мэдлэгийг бэлэн хэлбэрээр хүлээн авах бус, өөрийн туршлага, ажиглалт, оролдлого дээр тулгуурлан бүтээдэг (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978). Туршилтын хичээлд сурагчид координат оруулах, газар хайх, зүсэлт гаргах, үр дүнг хэлэлцэх замаар мэдлэгийг шууд сонсоогүй, харин үйлдлээр дамжуулан бүтээсэн. Энэ нь хотгор гүдгэрийн хийсвэр ойлголтыг бодит газар нутгийн дүрслэлтэй холбож өгсөн тул орон зайн төсөөлөл нэмэгдэх үндсэн механизм болсон гэж тайлбарлаж болно.

Даалгаварт суурилсан сургалтын хувьд сурагчийн гүйцэтгэж буй үйл ажиллагаа тодорхой зорилготой, бодит мэдээлэлтэй, дараалсан алхамтай байх шаардлагатай (Prabhu, 1987; Kolb, 1984). Энэхүү судалгааны ажлын хуудас нь хамгийн өндөр цэгийг нэрлэхээс эхлээд координатаар хайх, өндрийн зүсэлт унших, өөрийн тайлбар гаргах хүртэл шаталсан бүтэцтэй байсан. Ийм шатлалгүйгээр Google Earth ашиглах нь зүгээр л үзүүлэн харах түвшинд үлдэх магадлалтай. Харин даалгаврын логик дараалал нь технологийг сургалтын зорилготой холбосон тул ахицын оноонд бодит ялгаа бий болсон.

Үр дүнгийн практик утга нь дунд сургуулийн газарзүйн багш нарт шууд хамаатай. Нэгдүгээрт, Google Earth нь үнэгүй, харьцангуй хялбар хэрэглэгдэхүүн тул өндөр өртөгтэй ГМС программ байхгүй үед ч орон зайн сэтгэлгээг дэмжих боломжтой. Хоёрдугаарт, хотгор гүдгэрийн сэдэвт 3D дүрслэл, өндөржилтийн зүсэлт хамгийн тохиромжтой хэрэглээний нэг болж байна. Гуравдугаарт, технологи ашиглах үед багшийн үүрэг багасахгүй, харин өөрчлөгдөнө. Багш мэдээлэл дамжуулагч байхаас гадна асуулт дэвшүүлэгч, ажлын алхам чиглүүлэгч, буцах холбоо өгөгч, сурагчдын тайлбарыг шинжлэх ухааны ойлголттой холбогч болж ажиллах шаардлагатай.

Гэсэн хэдий ч судалгааны хязгаарлалтыг тодорхой хэлэх нь зүйтэй. Нэгдүгээрт, түүврийн хэмжээ 50 сурагч бөгөөд нэг сургуулийн хоёр ангид хязгаарлагдсан тул үр дүнг бүх сургуульд шууд ерөнхийлөх боломжгүй. Хоёрдугаарт, туршилт нэг сэдвийн хүрээнд хийгдсэн учраас гео-оронзайн технологийн нөлөө уур амьсгал, хүн ам, эдийн засгийн газарзүй зэрэг бусад сэдэвт яг ижил хэмжээтэй гарна гэж дүгнэхэд эрт. Гуравдугаарт, багшийн бэлтгэл, компьютерийн хүрэлцээ, интернетийн хурд, сурагчдын технологийн өмнөх туршлага зэрэг хүчин зүйлс үр дүнд нөлөөлөх боломжтой. Иймээс дараагийн судалгаанд олон сургууль, олон сэдэв, давтан хэмжилт, удаан хугацааны хадгалалт буюу retention test ашиглах нь илүү найдвартай дүгнэлт гаргах нөхцөл болно.

Эцэст нь, сургалтын байгууллагын түвшинд багшийн мэргэжил дээшлүүлэх богино сургалт, бэлэн ажлын хуудасны сан, дижитал газрын зургийн хэрэглэгдэхүүний багц, үнэлгээний даалгаврын нөөц хэрэгтэй байна. Технологийг нэг багшийн хувийн санаачилга төдий байлгавал тогтвортой үр дүн гарахгүй. Харин хөтөлбөрийн зорилт, сургалтын

хэрэглэгдэхүүн, багшийн чадвар, үнэлгээний арга нэгдмэл болсон үед гео-оронзайн технологи нь газарзүйн хичээлийн чанарыг бодитоор дээшлүүлэх боломжтой. Энэ судалгаа бага хэмжээний туршилт боловч иймэрхүү чиглэлийн арга зүйн хөгжүүлэлт хэрэгцээтэй, хэрэгжих боломжтой, сурагчдад эерэгээр хүлээн авдаг болохыг харуулж байна.

Арга зүйн хувьд энэ туршилтыг зөвхөн хотгор гүдгэрийн сэдэвт хязгаарлах шаардлагагүй. Уур амьсгалын бүс, гол мөрний сүлжээ, хотжилт, хүн амын тархалт, байгалийн нөөц, аялал жуулчлалын маршрут зэрэг олон сэдэвт гео-оронзайн технологи ашиглах боломжтой. Гэхдээ сэдэв бүрт ижил технологи ижил үр дүн өгнө гэж үзэх нь буруу. Хотгор гүдгэрт 3D дүрслэл, өндрийн зүсэлт хамгийн тохиромжтой бол хүн амын тархалтад давхарга, тэмдэглэгээ, зай ба нягтралын харьцуулалт илүү тохиромжтой байж болно. Иймээс багш “ямар ойлголтыг ямар гео-оронзайн үйлдлээр хамгийн сайн харуулах вэ” гэсэн асуултаар хэрэглэгдэхүүнээ сонгох нь зүйтэй.

Судалгааны үр дүнд тулгуурлан “Монгол орны хотгор гүдгэр” сэдвийн хичээлийг гурван үе шаттай хэрэгжүүлэх хувилбар санал болгож болно. Эхний үе шат нь асуудал дэвшүүлэх буюу сурагчдын өмнөх төсөөллийг илрүүлэх хэсэг байна. Энэ үед “яагаад Монгол орны баруун хэсэгт өндөр уулс давамгайлдаг вэ”, “хавтгай газрын зураг газарзүйн зураг дээрх өнгө бодит өндөршлийг бүрэн ойлгуулж чаддаг уу” зэрэг асуулт тавьж болно. Хоёр дахь үе шат нь гео-оронзайн хайгуул бөгөөд сурагчид координат, 3D дүрслэл, зүсэлт ашиглан нотолгоо цуглуулна. Гурав дахь үе шат нь тайлбар ба нэгтгэл бөгөөд сурагчид ажигласан мэдээллээ газрын зураг, өндөршлийн тоо, хэлбэрийн тайлбартай холбож дүгнэнэ. Иймэрхүү бүтэц нь интерактив үйл ажиллагааг хичээлийн зорилго, үр дүнтэй холбож өгдөг.

Үнэлгээний хувьд зөвхөн эцсийн оноогоор үр дүнг хэмжих нь хангалтгүй. Энэ судалгаанд оношлох ба ахицын үнэлгээ хэрэглэсэн нь бүлгүүдийн ялгааг харахад тохиромжтой байсан боловч цаашид явцын үнэлгээ, ажиглалтын тэмдэглэл, сурагчийн ажлын хуудасны чанарын шинжилгээг нэгтгэвэл илүү нарийн дүгнэлт гарна. Жишээлбэл, сурагч өндрийн зүсэлтийн график дээр оргил, хөндий, налуу хэсгийг ялган нэрлэж чадаж байгаа эсэх, 3D дүрслэлээс хоёр хэмжээст газрын зураг руу буцаан хөрвүүлж ойлгож байгаа эсэхийг тусгай шалгуураар үнэлж болно. Иймэрхүү үнэлгээ нь зөвхөн мэдлэг нэмэгдсэн эсэхийг бус, орон зайн сэтгэлгээний аль дэд чадвар сайжирсныг тодруулна.

Google Earth ашиглахдаа технологийн найдвартай байдлыг урьдчилан шалгах хэрэгтэй. Интернет тасрах, зураг ачаалахгүй байх, төхөөрөмжийн хүчин чадал хүрэлцэхгүй байх зэрэг эрсдэл нь интерактив хичээлийг шууд саатуулдаг. Иймээс багш өмнө нь хэрэглэх газрын байршил, зам, зураглалыг хадгалсан файл хэлбэрээр бэлдэх, шаардлагатай бол дэлгэцийн зураг болон хэвлэмэл хувилбартай байх, нэг төхөөрөмжөөр багшийн удирдлагатай хамтын ажиглалт хийх нөөц хувилбар төлөвлөх нь зүйтэй. Технологийн доголдол гарсан тохиолдолд хичээлийн зорилго алдагдахгүй байх ёстой. Өөрөөр хэлбэл, интерактив арга нь зөвхөн программын ажиллагаанаас хараат бус, харин асуулт, ажиглалт, тайлбар, дүгнэлтийн логик дээр тогтож байх хэрэгтэй.

Интерактив сургалтын үед сурагчийн оролцоог жигд байлгах нь чухал. Компьютер, төхөөрөмжийн тоо хүрэлцээгүй нөхцөлд 2-3 сурагчтай жижиг бүлэг байгуулж болно. Гэхдээ бүлгийн дотор нэг сурагч зөвхөн программ ажиллуулж, бусад нь ажиглагч хэвээр үлдэх эрсдэлтэй тул үүргийг ээлжлэн хуваарилах шаардлагатай. Нэг сурагч координат оруулах, нөгөө сурагч ажигласан мэдээллийг бичих, гурав дахь сурагч тайлбар бэлтгэх гэх мэт үүрэг оноовол хамтын суралцахуй бодит болно. Мөн багш бүлэг бүрт ижил хариулт шаардах бус, өөр өөр жишээ объект өгч, төгсгөлд нь дүгнэлтийг харьцуулуулах нь сурагчдын орон зайн сэтгэлгээг илүү идэвхжүүлнэ.

Хичээлийн өмнөх бэлтгэлд багш гурван төрлийн материал бэлдвэл үр дүн нэмэгдэнэ. Эхнийх нь координат, объект, ажиглах асуулт бүхий чиглүүлэгч карт юм. Энэ карт сурагчийг программ дотор төөрөхөөс хамгаалж, үйл ажиллагааг зөв дараалаар хөтөлнө. Хоёр дахь нь тухайн сэдэвтэй холбоотой газрын зураг, өндөршлийн шкал, физик газарзүйн суурь мэдээлэл бүхий богино лавлах хуудас юм. Ингэснээр сурагч 3D дүрслэл харсан ч түүнийг газарзүйн нэр томьёотой холбон тайлбарлах боломжтой болно. Гурав дахь нь үнэлгээний рубрик юм. Рубрикт зөвхөн “объектыг олсон

эсэх" бус, байршлыг зөв тайлбарласан эсэх, өндөржилтийн ялгааг харьцуулсан эсэх, зүсэлтийн графикаас дүгнэлт гаргасан эсэхийг оноож өгөх хэрэгтэй.

Судалгааны үр дүнг сургалтын өдөр тутмын практикт шилжүүлэхэд багш технологи ашиглах дараалаллыг хичээлийн зорилготой шууд холбох шаардлагатай. Нэгдүгээрт, хичээл эхлэхийн өмнө сурагчид ямар газарзүйн ойлголтыг эзэмших, ямар нотолгоогоор түүнийгээ тайлбарлах, ямар бүтээгдэхүүн гаргахыг тодорхой зааж өгөх хэрэгтэй. Жишээлбэл, "Монгол орны хамгийн өндөр ба нам цэгийг координатаар олж, өндөржилтийн ялгааг зүсэлтийн графикаар тайлбарлана" гэсэн зорилт нь ерөнхий "Google Earth ашиглана" гэхээс илүү хэмжигдэхүйц, ажиглагдахуйц байдаг. Хоёрдугаарт, багш программын техникийн үйлдлийг сургалтын гол зорилго болгохгүй байх ёстой. Хайлтын цонхонд координат бичих, зам татах, elevation profile нээх зэрэг үйлдэл нь сурагчийн орон зайн тайлбарт хүргэх хэрэгсэл болохоос тусдаа зорилго биш юм.

Сургалтын арга зүйн хэрэгжүүлэлтийн зөвлөмж

Ийм байдлаар боловсруулсан хичээл нь нэг удаагийн технологийн туршилт бус, сургалтын зорилго, хэрэглэгдэхүүн, сурагчийн үйл ажиллагаа, үнэлгээний шалгуур хоорондоо уялдсан бүрэн арга зүйн нэгж болж чадна. Багш нарын хувьд гол сорилт нь программ эзэмшихээс илүү тухайн программын боломжийг газарзүйн ойлголт, асуулт, нотолгоо, дүгнэлттэй зөв холбох явдал юм.

Дүгнэлт

Гео-оронзайн технологид тулгуурласан интерактив сургалтын арга нь "Монгол орны хотгоргүдгэр" сэдвийг заахад сурагчдын мэдлэг, ойлголт, орон зайн төсөөллийг нэмэгдүүлэхэд уламжлалт тайлбарлан таниулах аргаас илүү үр дүнтэй байна. Сургалтын өмнө хоёр бүлгийн мэдлэгийн түвшин статистикийн ач холбогдолтой ялгаагүй байсан бол сургалтын дараах дундаж ахиц туршилтын бүлэгт 23.11 оноо, хяналтын бүлэгт 7.59 оноо болж, ахицын ялгаа өндөр ач холбогдолтой гарсан ($p<0.001$). Энэ нь Google Earth ашигласан координат хайлт, 3D ажиглалт, өндөржилтийн зүсэлт, шаталсан ажлын хуудас зэрэг үйл ажиллагаа нь хийсвэр рельефийн ойлголтыг бодит дүрслэлтэй холбож өгдөгтэй холбоотой.

Сурагчдын сэтгэл ханамжийн судалгаа нь арга зүйн хүлээн авалт эерэг байсныг харууллаа. Ихэнх сурагч технологи ашигласан хичээлийг сонирхолтой, 3D дүрслэлийг ойлгомжтой, координатаар өөрөө хайх үйл ажиллагааг идэвхжүүлэгч гэж үнэлсэн. Гэвч өндөржилтийн ялгааг бүрэн итгэлтэй тайлбарлаж чадна гэж хариулсан хувь 52 байсан нь нэг удаагийн интерактив хичээл хангалттай бус, бататгал болон давтан хэрэглээ зайлшгүй хэрэгтэйг илтгэж байна.

Иймээс дунд сургуулийн газарзүйн сургалтад Google Earth болон бусад гео-оронзайн технологийг нэвтрүүлэхдээ технологийг үзүүлэнгийн хэрэгсэл бус, даалгаварт суурилсан судлах үйл ажиллагааны орчин болгон ашиглах хэрэгтэй. Цаашид энэ арга зүйг олон сургууль, өөр өөр газарзүйн сэдэв, илүү урт хугацааны туршилтаар шалгаж, багшийн заах арга зүйн сургалт, ажлын хуудасны сан, үнэлгээний нэгж даалгаврыг системтэй боловсруулбал газарзүйн хичээлийн чанар болон сурагчдын орон зайн сэтгэлгээний хөгжлийг дэмжих бодит боломжтой.

Зохиолчдын оролцоо: Бат-Эрдэнэ ярилцлагын өгөгдөл боловсруулан судалгааны тойм, үр дүнгийн хэлэлцүүлэгт хувь нэмэр оруулах, өгүүллийн хэл найруулга, засварлах, удирдан чиглүүлэх, Гантуяа судалгааны санаа, дизайн, судалгааны үр дүнг нэгтгэх, тайлбарлах, өгүүллийн үндсэн эх бичвэрийг бичих, дүгнэлт боловсруулж, тус тус ажлыг гүйцэтгэсэн.

Талархал: Энэхүү судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэхэд Монгол Улсын Боловсролын их сургуулийн Газарзүйн тэнхимийн багш нартаа талархал илэрхийлье.

Ашигласан ном зүй

Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2013). A*ustralian curriculum: Geography.* Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority.

Baker, T. R. (2005). Internet-based GIS mapping in support of K–12 education. *The Professional Geographer, 57(1), 44–50.* https://doi.org/10.1111/j.0033-0124.2005.00458.x

Bednarz, S. W. (2006). Geographic information systems: A tool to support geography and environmental education? *GeoJournal, 60(2), 191–199*. https://doi.org/10.1023/B:GEJO.0000033574.44345.c9

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals.* Longmans, Green.

Demirci, A. (2008). Evaluating the implementation and effectiveness of GIS-based application in secondary school geography lessons. *American Journal of Applied Sciences, 5(3),* 169–178. https://doi.org/10.3844/ajassp.2008.169.178

Golledge, R. G. (2002). The nature of geographic knowledge. *Annals of the Association of American Geographers, 92(1),* 1–14. https://doi.org/10.1111/1467-8306.00276

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Interaction Book Company.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (1998). Cooperative learning returns to college: What evidence is there that it works? *Change: The Magazine of Higher Learning, 30(4),* 26–35. https://doi.org/10.1080/00091389809602629

Kerski, J. J. (2003). The implementation and effectiveness of geographic information systems technology and methods in secondary education. *Journal of Geography, 102(3),* 128–137. https://doi.org/10.1080/00221340308978534

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* Prentice Hall.

National Research Council. (2006). *Learning to think spatially: GIS as a support system in the K–12 curriculum.* National Academies Press. https://doi.org/10.17226/11019

Patterson, T. C. (2007). Google Earth as a not just geography education tool. *Journal of Geography, 106(4),* 145–152. https://doi.org/10.1080/00221340701678032

Piaget, J. (1970). *Genetic epistemology.* Columbia University Press. https://doi.org/10.7312/piag91272

Prabhu, N. S. (1987). *Second language pedagogy.* Oxford University Press. https://doi.org/10.2307/3587293

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Harvard University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4

Амарсайхан, Д., & Ганзориг, М. (2010). *Зайнаас тандан судлалын үндэс.* Улаанбаатар.