

**Суурь боловсролын математикийн хоцрогдлыг оношилсон нь  
(10 дугаар ангийн суралцагчдын жишээн дээр)**



<https://journal.mnier.mn>

**Санал болгож буй эшлэл:**

Жаргалтуяа, Г., Цэдэвсүрэн, Д. (2025). Суурь боловсролын математикийн хоцрогдлыг оношилсон нь. *Боловсролын судалгааны Монголын сэтгүүл*, 30(1). <https://doi.org/10.56380/mjer.v30.1.3>

**Diagnosing mathematical delays in lower secondary  
education**

**(in the example of 10<sup>th</sup> grade students)**

**Jargaltuya Gongorsuren** 

Mongolian State University of Education

**Tsedevsuren Danzan** 

Mongolian State University of Education

**To cite this article:**

Jargaltuya, G., Tsedevsuren, D. (2025). The current digitalization state of general education school libraries in Mongolia. *Mongolian Journal of Educational Research*, 30(1).  
<https://doi.org/10.56380/mjer.v30.1.3>

The International Journal of Studies in Education and Science (IJSES) is a peer-reviewed scholarly online journal. This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Authors alone are responsible for the contents of their articles. The journal owns the copyright of the articles. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand, or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of the research material. All authors are requested to disclose any actual or potential conflict of interest including any financial, personal or other relationships with other people or organizations regarding the submitted work.



This is an open access article under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.



## Суурь боловсролын математикийн хоцрогдлыг оношилсон нь (10 дугаар ангийн суралцагчдын жишээн дээр)

Гонгорсүрэнгийн Жаргалтуяа, Данзангийн Цэдэвсүрэн

### Өгүүллийн мэдээлэл

#### Түүх:

Хүлээн авсан: 2024.12.25  
Засаж сайжруулсан: 2025.03.24  
Хэвлэхийг зөвшөөрсөн: 2025.04.23

#### Түлхүүр үг:

Суурь боловсролын математикийн хичээл  
Математикийн хичээлийн хоцрогдол  
Математикийн гарааны оношлох үнэлгээ  
Геометр ай

### ХУРААНГУЙ

Суралцагчдын математикт суралцах явцад тулгарч буй бэрхшээл, түүнийг даван туулах арга зам, тэдний сурахуйд бий болсон хоцрогдлын шалтгааныг илрүүлэх судалгааны ажлууд хийгдсээр байна. Бид ч энэхүү судалгааны ажлаар ЕБС-ийн суурь боловсролын математикийн хичээлд үүссэн хоцрогдол (саатал)-ыг оношлох гарааны үнэлгээний үр дүнг авч үзлээ. Нэгэн сургуулийн 10 дугаар ангийн суралцагчдын суурь боловсролын математикийн хичээлийн хоцрогдлыг илрүүлэх оношилгооны үнэлгээг хийсэн. Оношилгооны үр дүнд суурь боловсролын алгебр айн хоцрогдол хамгийн бага, тоо тооллынх дундаж, харин геометр болон магадлал статистикийнх хамгийн их байгааг харлаа. Ялангуяа геометр айн суралцагчдын мэдлэгийн зөрөө их байгаа нь хоцрогдол гүнзгийрснийг харуулж байгаа бол магадлал статистик айн хувьд суурь мэдлэг эзэмшсэн эсэхэд хариулт өгөх боломжгүй, нийтээрээ хангалтгүй үр дүн гарав. Бичил судалгааны үр дүн нь 2022 оны PISA олон улсын үнэлгээ болон 2021 оны БҮТ-ийн 2-12 дугаар ангийн математикийн хичээлийн суурь, бүрэн дунд боловсролын үнэлгээтэй нийцэж байна.



Энэхүү өгүүлэл нь Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 Олон улсын лицензээр хамгаалагдсан болно

#### Холбоо барих зохиогч:

Д.Цэдэвсүрэн  
Монгол улсын боловсролын их сургууль  
Email: [tsedevsuren@msue.edu.mn](mailto:tsedevsuren@msue.edu.mn)

## Diagnosing mathematical delays in lower secondary education (in the example of 10<sup>th</sup> grade students)

Jargaltuya Gongorsuren, Tsedevsuren Danzan

### Article information

#### Article history:

Received: Dec 25, 2024  
Revised: Mar 24, 2025  
Accepted: Apr 23, 2025

#### Keywords:

Lower secondary mathematics  
Mathematics delays/lags  
Mathematics diagnostic assessment  
Geometry domain

### ABSTRACT

Ongoing research seeks to identify the challenges students face in learning mathematics, the underlying causes of their learning delays, and effective strategies to address these difficulties. This study examines the results of an initial diagnostic assessment aimed at identifying delays in mathematics among secondary school students in basic education. The assessment was conducted with 307 tenth-grade students to evaluate their proficiency across different mathematical domains. The findings indicate that students exhibited the least delay in algebra, a moderate delay in arithmetic, and the most significant delays in geometry, probability, and statistics. Notably, the substantial knowledge gap in geometry suggests a deep-rooted learning deficiency, while the results for probability and statistics were largely inadequate, with many students unable to respond. These findings align with the 2023 PISA international assessment and the 2021 National Secondary Education Assessment for Mathematics in Grades 2–12, further corroborating the observed trends in mathematical learning delays.



This is an open access article under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

#### Corresponding author:

TSEDEVSUREN Danzan  
Mongolian National University of Education  
Email: [tsedevsuren@msue.edu.mn](mailto:tsedevsuren@msue.edu.mn)

## УДИРТГАЛ

Математик бол орон зай, тоон харилцааны шинжлэх ухааны хувьд хүн төрөлхтний хөгжилд эмх цэгцтэй сэтгэх чадварт суралцахад ихээхэн чухал билээ. Ерөнхий боловсролд математикийн хичээл чухал байр суурь эзэлдэг ч суралцагчдын сурлагын амжилт хангалттай сайн биш байна. PISA 2022 сурлагын амжилтын олон улсын үнэлгээнд Монгол улсын 9 дүгээр ангийн зарим сургуулийн суралцагчдын мэдлэг, чадварыг Математик, Унших чадвар, Байгалийн ухаан гэсэн гурван агуулгаар үнэлэхэд математикийн хичээлийн үнэлгээ 81 орноос 47, Унших чадварын үнэлгээ 65, Байгалийн ухааны үнэлгээгээр 53 дугаар байранд тус тус эрэмбэлэгдсэн (БШУЯ, 2023). Уг үнэлгээнд хамрагдсан суралцагчдын үнэлгээний даалгаварт хийсэн дүн шинжилгээгээр ирээдүйн амьдралд тулгарах асуудлыг шийдвэрлэхэд математикийн мэдлэгээ хэрэглэх, учир шалтгааныг илрүүлэх чадвар хангалтгүй буюу олон улсын дунджаас 2.3 жил, азийн улс орнуудынхаас 1.2 жилийн хоцрогдолтой хэмээн гарчээ. Мөн уншиж ойлгох, өөрийгөө илэрхийлэх, эргэцүүлж бичих, дүгнэлт хийх чадвар хангалтгүй, олон улсын дунджаас 5 жил, азийн улс орнуудынхаас 2.5 жилээр хоцорсон байгаа нь математикийн хичээлийн асуудлыг шийдвэрлэх чадвар болон геометр, магадлал статистик агуулгын айн хувьд ихэнх суралцагчид амжилтгүй суралцагчийг харуулж байна.

Цар тахлын үеийн цахим сургалтын үр дүнгийн оношилгоог БҮТ-өөс 2021 оны 9 дүгээр сард 62 судлагдахуунаар зохион байгуулахад хамгийн олон цагаар судалдаг математик болон монгол хэлний хичээл хамгийн бага үнэлгээтэй гарчээ. Уг судалгааны үр дүнг 2019 оны боловсролын чанарын үнэлгээний судалгаа (БЧҮС)-тай харьцуулахад бага боловсролын математик сургалтын үнэлгээ 53.3 хувиас 38.2 хувь болж, 15.1 хувиар буурсан. Харин суурь боловсролын математик сургалтын үнэлгээ 34.8 хувиас 33.2 хувь болж, 1.6 хувиар буурсан бол бүрэн дунд боловсролын үнэлгээ 28.4 хувь буюу өөрчлөгдөөгүй байна (Ганбат, Батсүх, & Сумъяагэрэл, 2022). Судалгааны үр дүн нь суралцагчдын математикийн хичээлийн мэдлэг чадварын үнэлгээ анги, түвшин ахих тутамд буурдаг болохыг харуулж байна. Уг гарааны үнэлгээнд үндэслэн БШУЯ-аас ЕБС-ийн 17 судлагдахуунаар хоцрогдлыг нөхөх, арилгахад дэмжлэг үзүүлэх “Сурлагын хоцрогдлыг нөхөх, арилгах- Хосолсон сургалтын арга зүй” зөвлөмжийг зөвлөн туслах, мониторингийн үр дүнд боловсруулан багш нарт хүргэн хэрэгжүүлж байгаа нь сурлагын хоцрогдлыг бууруулах арга хэмжээнүүдийн нэг болоод байна.

Математикийн суурь мэдлэг нь суралцагч дараагийн түвшний мэдлэгийг эзэмшихэд хүчтэй нөлөө үзүүлдэг (Sarama & Clements, 2009), нөгөөтэйгүүр математикийн ур чадвар нь унших, анхаарлаа төвлөрүүлэх чадвараас илүүтэй ирээдүйн ажил мэргэжлийн амжилтыг ч таамаглах боломжийг олгодог (Clements D. &., 2009) (Duncan, Magnuson, Huston, Klebanor, & Japel, 2007) хэмээн судлаачид дүгнэжээ. Ихэнх суралцагчийн хувьд анги дэвших бүрд математикийн сурлагын амжилт буурч, ялгаа бий болдог (Sarama & Clements, 2009). Ялангуяа туршлага багатай суралцагчдын хувьд математикийн хичээлийн оролцоо, хандлага буурдаг тул эрт оношлох нь ихээхэн чухал байдаг (Clarke, Mitchell, & Roche, 2005). Асуудлыг шийдвэрлэх чадварт тэдний сурахуйн ялгаа, өмнөх мэдлэгийн түвшнийг илрүүлэн, түүнд тохирсон арга зүйгээр хичээлийг зохион байгуулах нь хоцрогдлыг шийдвэрлэхэд чухал (Van den Heuvel-Panhuizen & Senior, 2001) нөлөө үзүүлдэг. Үнэлгээ нь заах, сурах хоёр үйлийн гүүр болдог тул тэдний хэрэгцээг илүү сайн хангахын тулд суурь мэдлэгийг бодитоор илрүүлдэг интерактив үйл явц байх ёстой (Wiliam, 2007). Оношилгооны багаж нь суралцагчдад тулгарч буй бэрхшээл, давуу болон сул талыг тодорхойлох, буруу ойлголтыг залруулан илрүүлэхэд чиглэх ёстой.

Энэхүү судалгааны ажлаар суралцагчид математикийн хичээлд хэддүгээр ангийн ямар айн агуулгаар хоцрогдож буйг илрүүлэх үүднээс суурь боловсролын математикийн агуулгаар түвшин дамнасан интеграци бүхий даалгавар боловсруулан (Хүснэгт 1) үнэлгээ хийж туршлаа. Уг туршилтад нэгэн сургуулийн 10 дугаар ангийн суралцагчдыг хамруулсан ба суурь боловсролын математикийн хоцрогдлыг илрүүлэх үнэлгээний үр дүнг статистик боловсруулалтын нээлттэй эхийн Jamovi 1.6.5 болон Excel программаар боловсруулан авч үзсэн болно.

## СЭДВИЙН СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

Үнэлгээ нь боловсролын бодлого, сургууль, хичээлийн хөтөлбөр, суралцагчийн талаар шийдвэр гаргахад шаардагдах мэдээллийг олж авах үйл ажиллагаа бөгөөд суралцагчийг ажиглах, бичгээр тест авах, гэрийн даалгавар, төсөл, судалгааны ажлын гүйцэтгэл, аман шалгалтад хариулсан болон явцын ажлын гүйцэтгэлийн талаар тэмдэглэл хөтлөх гэх мэт хэлбэртэй байж болдог. Багшийн

мэдэхийг зорьж буй шинж чанарыг суралцагч ямар хэмжээнд бий болгосныг тоон утгаар тодорхойлж үнэлгээг хэмжээсжүүлдэг (Антонни & Нитко, 2011). Үнэлгээний даалгаврыг хичээл, сургалтын зорилготой уялдуулан боловсруулна. Тодорхой хичээлийн мэдлэг нь танин мэдэхүйн айн хүрээнд эзэмшдэг агуулгын мэдээлэл болон түүний ухагдахууны түвшний ойлголтыг багтаадаг бол хичээлийн чадвар нь психометр айн хүрээнд мэдлэгийг хэрэглэх үйл явц болон энэ хүрээний туршлагыг багтаадаг байна. Харин хичээлийн дадал хандлага нь сэтгэл хөдлөлийн ай болон психосоциал айгаар илэрхийлэгддэг хөгжиж төлөвшсөн хандлага төлөвийг багтаасан байна. Сургалтын хөтөлбөрийн хүрээнд төлөвшдөг мэдлэг, ойлголт нь бие биетэйгээ уялдсан дээрх дөрвөн айгаас бүрддэг тул сургалт болон үнэлгээг эдгээр айн хүрээнд хийнэ (Gallavan, 2009).

Суралцагчдын өмнөх суурь мэдлэг, ур чадварыг илрүүлэх нь дараагийн шатны сургалтад хоцрогдол үүсэхээс сэргийлэх, хэрэв хоцрогдолтой бол агуулгыг түвшин дамнасан интеграциар төлөвлөн сургалтад хэрэгжүүлж нөхөх боломжтой. Суралцагчдын мэдлэг, ур чадварыг илрүүлэх аргуудын дотор Гагнегийн суралцах шатлалыг (Gagne, 1970) олон судалгааны бүтээлд ашигласан байдаг. Уг шатлал нь заах агуулгын өмнө эзэмшсэн байвал зохих суурь мэдлэг, ур чадварыг боловсруулах замаар үр дүнд шинжилгээ хийдэг. Гагнегийн шатлал нь сургалтад шаардлагатай суурь ур чадварыг илрүүлэхэд чиглэдэг нь оношлох үнэлгээнд тохиромжтойг харуулах ба стандарт бус үнэлгээ, шалгуур, гүйцэтгэлд суурилдаг. Гагнегийн оношлох үнэлгээний шатлалын хандлагад сурлагын үр дүнг дээшлүүлэхийн үүднээс даалгаврыг шинжлэх аргыг нэмж оруулсан байдаг (Porham, 2008).

Түүнчлэн Нэнси П.Галлаваны “Гүйцэтгэлд суурилсан үнэлгээ” номд оношлох үнэлгээний 6 бүрэлдэхүүн тус бүрд харгалзах урьдчилсан үнэлгээний асуултыг боловсруулсан байдаг (Gallavan, 2009). Үнэлгээний найдвартай байдлын бүрэлдэхүүнийг хувь хүний онцлог болон суурь чадамж; суралцагчийн өмнөх мэдлэг, туршлага; багшийн мэргэшлийн чадамж; багшийн бэлэн байдал; хөтөлбөрийн агуулга болон агуулгын стандарт; суралцах баг, сургалтын орчин гэж үзсэн (АХБ, 2009).

Суралцахуйн гурван бөмбөлөг болон оношлох үнэлгээг хийх явцад дагаж мөрдөх удирдамжийг санал болгосон (Gallavan, 2009). Бөмбөлөг бүр цор ганц бөгөөд суралцахуйн өөр өөр зорилгыг илэрхийлж байдаг (Зураг 1).



Зураг 1. Суралцахуйн гурван бөмбөлөг оношлох үнэлгээний удирдамж

Эх сурвалж: (АХБ, 2009).

Үнэлгээний онолын хөгжүүлэлт, аргачлалын талаар М.Скривэн, Д.Стаффлебием, П.Варр, М.Бирд, Н.Ракхам, Д.Киркпатрик, Ж.Филиппс нарын зэрэг олон эрдэмтэн олон шатлалт үнэлгээний загварын талаар туршилт явуулсан үр дүнг судалгааны олон бүтээлд авч үзсэн байна.

Үнэлгээ, түүний үр дүнгийн эргэх холбоо нь сургалтад ихээхэн чухал болохыг “Суралцагч өөрийнхөө мэдлэгийн түвшинг хаана явааг мэдэж байх нь амжилттай суралцах үндэс болдог” судалгааны үр дүн харуулна (Цэдэвсүрэн Д., 2015). Судалгааны үр дүн нь математикийн багц мэргэжлээр элсэгчдийн чанарыг сайжруулах, шалгуурыг оновчлох, шинээр элсэн суралцаж буй оюутнуудын өмнөх мэдлэгийн түвшинг тогтоох судалгааны үр дүн нь оюутны суурь мэдлэгийн түвшнийг суралцаж буй түвшинтэй интеграцчилан нэмэлт сургалтаар дамжуулан хөгжүүлэх боломжтойг харуулсан.

Суралцагчдын гарааны үнэлгээний чиглэлээр судлаач Л.Ганбат, Б.Батсүх, М.Сумъяагэрэл нар судалгаа явуулж, оношлох үнэлгээний хүрээнд тэдний сурлагын амжилтад нөлөөлж буй хүчин зүйлүүдийг илрүүлэх зорилгоор суралцагч, эцэг эх, багш, боловсролын удирдлагуудыг хамруулсан судалгааны үр дүнг танилцуулсан (Ганбат, Батсүх, & Сумъяагэрэл, 2022). МУИС, ХААИС, СЭЗИС, МУБИС-ийн оюутны эхний хоёр жилийн сурлагын үнэлгээг ЭЕШ-ын үнэлгээтэй харьцуулан тохирцыг илрүүлэх судалгаа (Анхбаяр, Амарзаяа, & Нарантуяа, 2022), 2018 онд Ц.Лувсандорж, Б.Шүрэнцэцэг нарын ЭЕШ болон бүрэн дунд боловсролын гэрчилгээний дундаж үнэлгээний чанарын шинжилгээ судалгаа зэрэг ажлууд хийгдсэн байна (Лувсандорж & Шүрэнцэцэг, 2018).

А. Амарзаяа, Б.Шинэтуяа нарын ЕБС-ийн 9 дүгээр ангийн суралцагчдын шалгалтын даалгаварт анализ хийн шалгуулагч болон бодлогын хүндрэл, тохирц, ялгах чадварт анализ хийсэн (Амарзаяа & Шинэтуяа, 2022). ЕБС-ийн 12 дугаар ангийн суралцагчдын олон улсын шалгалтын үнэлгээ болон өөрийн удирдлагатай суралцах арга барил хоорондын хамаарлыг математикийн хичээлийн жишээн дээр судалсан (Түмэнбаяр & Ариунгэрэл, 2022) зэрэг судалгааны ажлууд хийсэн байна.

### АРГА ЗҮЙ

*Судалгааны түүвэр:*

2024 оны 9 дүгээр сарын 2 дахь долоо хоногт Улаанбаатар хотын БЗД-ийн А сургуулийн 10 дугаар ангийн 7 бүлгийн 307 суралцагч.

*Судалгааны зорилго:*

Суралцагчдын суурь боловсролын математикийн хичээлийн хоцрогдлыг тодорхойлох

Энэ хүрээнд дараах зорилтуудыг дэвшүүлсэн.

- Суурь боловсролын математикийн сургалтын хөтөлбөрийн ай бүрийн дэд агуулгад интеграци хийн оношлох үнэлгээний даалгавар боловсруулах
- Боловсруулсан даалгавраар гарааны үнэлгээ хийх
- Үнэлгээний үр дүнг боловсруулан суралцагчдын суурь боловсролын математикийн хоцрогдлыг илрүүлэх

*Хэмжилтийн загвар:*

Гагнегийн суралцах шатлалын загвараар суралцагчдын суурь боловсролын математикийн бүрэн агуулгаар тэдний эзэмшсэн байх мэдлэг, ур чадварын илрүүлэх даалгаврыг 6-9 дүгээр ангийн түвшин дамнасан интеграциар боловсруулав. Суралцагчдын өмнөх мэдлэгийн түвшнийг илрүүлэх, оношлох даалгаврын түвшин ба айн хуваарилалтыг Хүснэгт 1-д товчоолон орууллаа.

Хүснэгт 1 . Оношлох даалгаврын түвшин ба бодлогын хуваарилалт

№	Ай	VI	VII	VIII	IX
1	Тоо тоолол	1а, 2а, 3а, 4а	1б, 2б, 3б, 4б	1в, 2в, 3в, 4в	1г, 2г, 3г, 4г
2	Алгебр	5а, 6а, 7а, 9	5б, 6б, 7б, 10	5в, 6в, 8а, 8б, 11	5г, 6г, 8в, 12
3	Геометр	13, 17	19, 20	18, 21	14, 15, 16
4	Магадлал статистик	22	24	25	23
Нийт		11	11	12	12

### ҮР ДҮН

Энэхүү үнэлгээг суурь боловсролын математикийн сургалтын хоцрогдлыг илрүүлэх зорилгоор БЗД-ийн нэгэн сургуулийн 10 дугаар ангийн 307 сурагчийн хамруулан явууллаа. Мөн уг үнэлгээний үр дүн нь бүрэн дунд боловсролын математикийн хичээлээр амжилттай суралцах суурь нөхцөл хэр байгааг тохиолдлын шинжилгээгээр харуулах юм. Суурь боловсролын айн агуулгын интеграцийг түвшин бүрээр хийж даалгаврыг боловсруулан үнэлгээг бичгийн ажил хэлбэрээр явуулсан. Даалгаврын найдвартай байдлын шинжилгээний үр дүнг Хүснэгт 2-т авч үзлээ.

Хүснэгт 2. Найдвартай байдлын шинжилгээ

Scale Reliability Statistics			
	mean	sd	Cronbach's $\alpha$
scale	0.889	0.167	0.864

Даалгаврын найдвартай байдлын шинжилгээний дундаж (Mean) 0.889, стандарт хазайлт (SD) 0.167, Кронбахийн альфа (Cronbach’s  $\alpha=0.864$  байна. Cronbach’s  $\alpha = 0.864$  нь судалгаанд ашигласан асуултууд найдвартай байдал болон даалгавар хоорондын уялдаа холбоо сайн байгааг илтгэж байна.

**Суралцагчдын түвшин бүрийн даалгаврын үнэлгээний шинжилгээ**

Суралцагч бүрийн үнэлгээний ажлын гүйцэтгэлд шинжилгээ хийж, түвшин буюу анги бүрээр үнэлгээний үр дүнг нэгтгэн Хүснэгт 3-аас 6-д авч үзлээ.

Хүснэгт 3. 6 дугаар ангийн оношилгооны үнэлгээний үр дүн

	Тоо тоолол				Алгебр				Геометр		Магадлал
	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	9	13	17	22
N	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307
Mean	0.94	0.7	0.78	0.27	0.96	0.90	0.64	0.86	0.35	0.36	0.17
Sum	287	215	238	84	294	276	196	263	107	109	51
Median	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
Standard deviation	0.25	0.46	0.42	0.45	0.20	0.30	0.48	0.35	0.48	0.48	0.71
Variance	0.06	0.21	0.18	0.20	0.04	0.09	0.23	0.12	0.23	0.23	0.50

6 дугаар ангийн гарааны оношлох үнэлгээний үр дүн (Хүснэгт 3)-ээс үзвэл суралцагчдын тоо тоолол, алгебр айн даалгаврын гүйцэтгэл харьцангуй их байна. Тоо тоолол айн гүйцэтгэлийн дундаж утгын хамгийн их нь 0.94, хамгийн бага нь 0.27 байна. Харин алгебр айн гүйцэтгэлийн дундаж утгын хамгийн их нь 0.96, хамгийн бага нь 0.64 байгаа нь бусад айн гүйцэтгэлтэй харьцуулахад их байна. Геометр айн суралцагчдын дундаж гүйцэтгэлийн утга 0.35-0.36; магадлал статистик айн гүйцэтгэлийн дундаж 0.17 байгаа нь 6 дугаар ангид суралцагчдын эдгээр айн суурь мэдлэг хангалтгүй байгааг харууллаа.

Хүснэгт 4. 7 дугаар ангийн оношилгооны үнэлгээний үр дүн

	Тоо тоолол				Алгебр				Геометр		Магадлал
	16	26	36	46	56	66	76	10	19	20	24
N	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307
Mean	0.35	0.30	0.26	0.37	0.67	0.58	0.7	0.71	0.29	0.24	0.12
Median	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Sum	107	91	80	114	207	179	215	217	88	72	36
Standard deviation	0.48	0.46	0.44	0.48	0.47	0.49	0.46	0.46	0.45	0.42	0.32
Variance	0.23	0.21	0.19	0.23	0.22	0.24	0.21	0.21	0.21	0.18	0.10

7 дугаар ангийн гарааны оношлох үнэлгээний үр дүн (Хүснэгт 4)-ээс үзвэл суралцагчдын алгебр айн даалгаврын гүйцэтгэлийн дундаж 0.58-0.71 байгаа нь бусад айн үнэлгээтэй харьцуулахад харьцангуй их байна. Харин тоо тоолол ай 0.26-0.37, геометр ай 2.24-0.29, магадлал статистик ай 0.12 гүйцэтгэлийн дундажтай байгаа нь 7 дугаар ангид суралцагчдын эдгээр айн суурь мэдлэг хангалтгүй байгааг харуулж байна.

Хүснэгт 5. 8 дугаар ангийн оношилгооны үнэлгээний үр дүн

	Тоо тоолол				Алгебр				Геометр		Магадлал	
	1в	2в	3в	4в	5в	6в	8а	8б	11	18	21	25
N	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307
Mean	0.76	0.67	0.56	0.50	0.69	0.63	0.73	0.73	0.72	0.26	0.22	0.06
Median	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Sum	233	207	173	154	212	192	225	223	221	81	67	19
Standard deviation	0.43	0.47	0.50	0.50	0.46	0.49	0.44	0.45	0.45	0.44	0.41	0.24
Variance	0.18	0.22	0.25	0.25	0.21	0.24	0.20	0.20	0.20	0.20	0.17	0.06

8 дугаар ангийн гарааны оношлох үнэлгээний үр дүн (Хүснэгт 5)-ээс үзвэл тоо тоолол айн даалгаврын гүйцэтгэлийн дундаж 0.50-0.76, харин алгебрынх 0.63-0.73 байгаа нь бусад айтай харьцуулахад харьцангуй өндөр байна. Харин геометр ай 0.22-0.26, магадлал статистик ай 0.06 гүйцэтгэлийн дундажтай байгаа нь 8 дугаар ангид суралцагчдын геометр, магадлал статистик айн суурь мэдлэг тун хангалтгүй байгааг харуулна.

Хүснэгт 6. 9 дүгээр ангийн оношилгооны үнэлгээний үр дүн

	Тоо тоолол			Алгебр				Геометр			Магадлал	
	1г	2г	3г	4г	5г	6г	8в	12	14	15	16	23
N	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307
Mean	0.94	0.7	0.78	0.27	0.96	0.90	0.65	0.88	0.53	0.14	0.08	0.29
Median	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Sum	287	215	238	84	294	277	199	269	162	42	23	88
Standard deviation	0.25	0.46	0.42	0.45	0.20	0.30	0.48	0.33	0.5	0.34	0.26	0.96
Variance	0.06	0.21	0.18	0.20	0.04	0.09	0.23	0.11	0.25	0.12	0.07	0.92

9 дүгээр ангийн гарааны оношлох үнэлгээний үр дүн (Хүснэгт 6)-ээс үзвэл алгебр айн даалгаврын гүйцэтгэлийн дундаж 0.65-0.96 байгаа нь бусад айтай харьцуулахад харьцангуй өндөр байна. Тоо тоолол айн даалгаврын гүйцэтгэлийн дунджийн хамгийн их утга 0.94 байгаа нь боломжийн мэт боловч онооны дунджийн хамгийн бага утга 0.27 нь анхаарал татаж байна. Уг даалгавар нь зэргийн чанарын агуулсан илэрхийлэл бодох тийм ч хүнд бус бодлого байсан боловч гүйцэтгэл тун хангалтгүй байгаа нь уг айн зарим сэдвээр хоцрогдол үүссэн байж болохыг харуулж байна. Геометр ай 0.08-0.53, магадлал статистик ай 0.29 гүйцэтгэлийн дундажтай байгаа нь 9 дүгээр ангид суралцагчдын геометр, магадлал статистик айн суурь мэдлэг хангалтгүй байгааг харууллаа.

**Даалгаврын хамаарлын шинжилгээ**

Хүснэгт 7. Даалгаврын хамаарлын матриц

		Тоо тоолол	Алгебр	Геометр	Магадлал статистик
Тоо тоолол	Pearson's r	—			
	p-value	—			
	N	—			
Алгебр	Pearson's r	0.447	—		
	p-value	<.001	—		
	N	307	—		
Геометр	Pearson's r	0.388	0.269	—	
	p-value	<.001	<.001	—	
	N	307	307	—	
Магадлал статистик	Pearson's r	0.194	0.119	0.322	—
	p-value	<.001	0.038	<.001	—
	N	307	307	307	—

Note. \* p < .05, \*\* p < .01, \*\*\* p < .001

Хамаарлын матриц нь ай бүрийн даалгаврын хоорондын корреляцийн шинжилгээний үр дүнг харуулах бөгөөд тоо тоолол, алгебр айн хамаарлын Персоны утга  $r=0.447$  ( $p<.01$ ) дунд зэргийн эерэг хамааралтай байгааг илтгэнэ. Хэрэв суралцагчийн тоо тоолол айн мэдлэгийн түвшин өндөр байвал алгебр айн мэдлэг чадвар өндөр байх магадлалтайг харуулна. Тоо тоолол ба геометр айн хамаарал  $r=0.338$  ( $p<.01$ ) дунд зэргийн эерэг хамааралтай болохыг, тоо тоолол ба магадлал статистик айн агуулгын хамаарал  $r=0.194$  ( $p<.001$ ) сул хамааралтай байгааг харуулна (Хүснэгт 7). Алгебр ба геометр айн хамаарал  $r=0.269$  ( $p<.001$ ) сул, алгебр ба магадлал статистик айн хамаарал  $r=0.119$  ( $p<0.038$ ) маш сул байна. Геометр ба магадлал статистик айн хамаарал  $r=0.322$  ( $p<.001$ ) сул байна.

Хүснэгт 8. ANOVA шинжилгээний үр дүн

		F	df1	df2	p
Тоо тоолол	Welch's	18.99	6	128	< .001
	Fisher's	21.22	6	300	< .001
Алгебр	Welch's	8.56	6	127	< .001
	Fisher's	4.25	6	300	< .001
Геометр	Welch's	32.29	6	128	< .001
	Fisher's	45.26	6	300	< .001
Магадлал статистик	Welch's	9.92	6	129	< .001
	Fisher's	10.59	6	300	< .001

ANOVA шинжилгээгээр ай бүрийн хоорондын ялгааг статистикийн хувьд үнэлсэн (Хүснэгт 8). Бүх үзүүлэлтийн хувьд  $p < .001$  байгаа нь статистикийн хувьд маш өндөр ач холбогдолтой ба ялгаатай байгааг харууллаа. Геометр айн хувьд  $F=32.29$  (Welch's),  $F=45.26$  (Fisher's) байгаа нь ялгаа хамгийн их байгааг илэрхийлж байна. Харин бусад айн хувьд F утга нь тэдгээрийн хооронд ялгаа бага байгааг харууллаа. Ялгаа их байх тусам суралцагчдын мэдлэгийн зөрөө их байдаг. Энэ нь суралцагчдын геометр айн мэдлэгийн зөрөөг ойртуулах, магадлал статистик айн агуулгыг илүү үр дүнтэй интеграци хийх шаардлагатай байгааг харуулж байна.

Хүснэгт 9. Суурь боловсролын математикийн ай тус бүрийн үнэлгээ

	N	Mean	Median	SD	SE
Тоо тоолол	307	9.14	9	3.5	0.20
Алгебр	307	12.90	14	3.64	0.21
Геометр	307	2.45	2	2.1	0.12
Магадлал статистик	307	0.63	0	1.58	0.09

Гарааны оношилгооны үнэлгээг ай бүрээр гаргасан дискретив статистикийн үр дүнг Хүснэгт 9-д орууллаа. Эндээс алгебр ай дундаж үнэлгээ 12.90 ба авбал зохих 17 онооноос 14 оноогоор үнэлэгдсэн суралцагчид харьцангуй олон, стандарт хазайлт 3.64 байгаа нь үнэлгээний хэлбэлзэл дунд зэрэг байгааг харуулж байна. Тоо тоолол айн дундаж үнэлгээ 9.143 ба медиан нь 9, мөн стандарт хазайлт 3.5 байгаа нь мэдлэгийн зөрөө дунд зэрэг болохыг илэрхийлж байна.

Харин геометр айн дундаж үнэлгээ 2.45, медиан 2 байгаа нь харьцангуй олон суралцагчид 2 оноо авсан, стандарт хазайлт 2.1 байгаа нь суралцагчдын гүйцэтгэл маш их ялгаатай ба цөөн тооны суралцагчид л боломжийн түвшинд үнэлэгдсэнийг харуулна. Магадлал статистик айн дундаж 0.63, медиан 0 нь ихэнх суралцагчид даалгаврыг хийж чадаагүй, түүнчлэн стандарт хазайлт 1.58 байгаа нь суралцагчдын гүйцэтгэл маш их ялгаатай байгааг харуулна. Иймээс багш нь геометр болон магадлал статистик айн агуулгад илүү анхаарал хандуулах, суурь мэдлэгийг нөхөх нэн шаардлагатай байна.

**Ай тус бүрийн даалгаврын шинжилгээ**

Хүснэгт 10. Тоо тоолол айн үнэлгээний үр дүн

	N	Mean	Median	SD	SE	p
6 дугаар анги	307	2.68	3	0.90	0.05	< .001
7 дугаар анги	307	1.28	0	1.57	0.09	< .001
8 дугаар анги	307	2.5	3	1.26	0.07	< .001
9 дүгээр анги	307	2.68	3	0.90	0.05	< .001

Тоо тоолол айн 6, 8, 9 дүгээр ангийн үнэлгээний дундаж 2.5-2.68 бол 7 дугаар ангийн дундаж үнэлгээ 1.28 байгаа нь 7 дугаар ангийн суралцагчдын тоо тоолол айн мэдлэг харьцангуй тааруу байгааг харуулна. Энэ айн 7 дугаар ангийн даалгаварт 1б)  $\frac{3}{5} - \frac{1}{6}$  2б)  $27^3 \times 81^2$  3б)  $19 - 204 + (-92)$  4б)  $\sqrt[3]{27} * 3^2$  гэсэн бодлогууд өгсөн ба ихэнх суралцагч 2б, 3б бодлогыг бодож чадаагүй нь тэдний эерэг, сөрөг тоог нэмж хасах, зэргийн чанарыг хэрэглэх чадвар хангалтгүй байгааг харуулж байна. 7 болон 8 дугаар ангийн стандарт хазайлт нь 1.26-1.57 байгаа нь суралцагчдын мэдлэгийн түвшний ялгаа их байгааг харуулж байна (Хүснэгт 10).



Хүснэгт 11. Алгебр айн үнэлгээний үр дүн

	N	Mean	Median	SD	SE	p
6 дугаар анги	307	3.35	3	0.74	0.04	<.001
7 дугаар анги	307	2.66	3	1.46	0.08	<.001
8 дугаар анги	307	3.5	4	1.58	0.09	<.001
9 дүгээр анги	307	3.38	4	0.73	0.04	<.001

Алгебр айн 6, 8 болон 9 дүгээр ангийн үнэлгээний дундаж 3.35-3.5, харин 7 дугаар ангийн үнэлгээний дундаж 2.66 буюу бусад айгаас тааруу үнэлэгдсэн. 7 дугаар ангийн стандарт хазайлт 1.45 байгаа нь суралцагчдын гүйцэтгэлд мэдлэгийн зөрөө их байгааг илэрхийлнэ. Алгебр айн 6 ба 7 дугаар ангийн медиан 3, 8 ба 9 дүгээр ангийн медиан нь 4 (анги бүрд нийт 4 оноо авах ёстой) байгаа нь даалгаврыг цөөнгүй суралцагчид боломжийн гүйцэтгэсэн, дүгнэвэл уг айн агуулгын эзэмшилт харьцангуй сайн байгааг харуулж байна (Хүснэгт 11).

Хүснэгт 12. Геометр айн үнэлгээний үр дүн

	N	Mean	Median	SD	SE	p
6 дугаар анги	307	0.70	1	0.72	0.04	<.001
7 дугаар анги	307	0.52	0	0.72	0.04	<.001
8 дугаар анги	307	0.48	0	0.76	0.04	<.001
9 дүгээр анги	307	0.74	1	0.79	0.05	<.001

Геометр айн үнэлгээний дундаж 0.48-0.74, медиан нь 6 болон 9 дүгээр ангид 1, 7 ба 8 дугаар ангид 0 байгаа нь суралцагчдын уг айн даалгаврын гүйцэтгэл тун хангалтгүй байгааг харууллаа. Мөн стандарт хазайлт 0.72-0.79 байгаа нь суралцагчдын мэдлэгийн зөрүү их байгааг харуулж байна (Хүснэгт 12).

Хүснэгт 13. Магадал статистик айн үнэлгээний үр дүн

	N	Mean	Median	SD	SE	p
6 дугаар анги	307	0.17	0	0.71	0.04	<.001
7 дугаар анги	307	0.12	0	0.32	0.02	<.001
8 дугаар анги	307	0.06	0	0.24	0.01	<.001
9 дүгээр анги	307	0.29	0	0.96	0.06	<.001

Магадал статистик айн үнэлгээний дундаж 0.06-0.29, медиан нь бүх ангийн түвшинд 0 байгаа нь уг айн агуулгын мэдлэгийн түвшин маш хангалтгүй байгааг харуулж байна. Энэ нь ихэнх суралцагчийн магадал статистик айн мэдлэг маш хангалтгүй байгааг илтгэх тул багш цаашид уг хоцрогдлыг бууруулахад онцгой анхаарч хичээлээ төлөвлөн зохион байгуулах шаардлагатай байна.

## ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Суурь боловсролын математикийн хичээлийн хоцрогдлыг илрүүлэх гарааны оношилгооны үнэлгээг нэгэн сургуулийн 10 дугаар ангийн 307 суралцагчийн дунд хийсэн бичил судалгааны үр дүн нь алгебр ай хамгийн бага хоцрогдолтой, тоо тоолол айн хоцрогдол дундаж, харин геометр болон магадал статистик айн хоцрогдол хамгийн их байгааг харууллаа. Тухайн айн хүрээнд нэгэнт хоцрогдол бий болсон бол анги ахих тусам илүү гүнзгийрэх хандлагатай байгаа нь Sarana & Clements (2009) нарын “Ихэнх суралцагчийн хувьд анги дэвших бүрд математикийн сурлагын амжилт буурч, ялгаа бий болдог” гэсэн судалгааны үр дүнтэй нийцэж байна. Тиймээс багш нь математикт суралцагчдын хоцрогдол болон түүний шалтгааныг эрт илрүүлэх нь ихээхэн чухал. Хоцрогдол нь туршлага багатай суралцагчдын хувьд тухайн хичээл дэх оролцоо, хандлага буурч, ингэснээр амжилтгүй суралцах үндэс болдог бөгөөд анги ахих бүрд үнэлгээний дундаж буурч (Хүснэгт 12, 13) байгаа нь Clarke, Mitchell, & Roche нарын судалгааны үр дүнтэй нийцэж байна. Ялангуяа 6-9 дүгээр ангийн суралцагчдын геометр болон магадал статистик айн даалгаврын гүйцэтгэлийн хувь хангалтгүй байгаа нь цаашлаад бага боловсролын түвшний агуулгаар ахин оношилгоо хийх шаардлагыг бий болголоо. Уг гарааны оношилгооны үр дүн нь 2023 оны PISA олон улсын үнэлгээ (БШУЯ, 2023) болон 2021 оны БҮТ-ийн 2-12 дугаар ангийн математикийн хичээлийн суурь болон бүрэн дунд боловсролын үнэлгээ (Ганбат, Батсүх, & Сумъяагэрэл, 2022)-ий үр дүнтэй нийцэж байна.

## ДҮГНЭЛТ

Суурь боловсролын математикийн хичээлийн хоцрогдлыг илрүүлэх гарааны оношилгооны үнэлгээг нэгэн сургуулийн 10 дугаар ангийн 307 суралцагчийн дунд зохион байгуулсан. Оношилгооны үр дүнг түвшин буюу анги, мөн ай бүрээр авч үзсэн ба айн хоорондын хамаарал, нийцтэй байдлыг Персоны шинжүүрээр үнэлсэн үр дүнг авч үзлээ. Судалгаанаас дүгнэхэд суурь боловсролын алгебр айн хоцрогдол хамгийн бага, тоо тоолол айн хоцрогдол дундаж, харин геометр болон магадлал статистик айн хоцрогдол хамгийн их байна. Мөн суурь боловсролын математик хичээлийн хоцрогдол анхаарал татахуйц хэмжээнд хүрснийг бидний хийсэн бичил судалгааны үр дүн харууллаа. Тодруулан дүгнэвэл, геометр айн суралцагчдын мэдлэгийн зөрөө их байгаа нь хоцрогдол гүнзгийрсэн болохыг харуулж байгаа бол магадлал статистик айн хувьд суурь мэдлэг эзэмшсэн эсэхэд хариулт өгөх боломжгүй, нийтээрээ хангалтгүй байж болохоор байна. Тиймээс багш нар хоцрогдлыг ай бүрээр нарийн оношилгоо хийж, хоцрогдлыг бууруулах талаар ажиллахгүй бол анги ахих тусам сурлагын амжилт буурч, мэдлэгийн ялгаа улам гүнзгийрэх нөхцөл бүрдсэн байна.

Энэхүү судалгааны ажлыг зөвхөн нэг сургуулийн суралцагчийг хамруулан тохиолдлын шинжилгээ хэлбэрээр явуулсан нь судалгааны ажлын хязгаарлагдмал тал болж байна.

Цаашид суурь боловсролын математикийн сургалтад ихээр илэрч буй геометр, магадлал статистик айн хоцрогдлыг илрүүлэх талаар судлах нэн тэргүүний шаардлага байна.

## ТАЛАРХАЛ

Судалгаанд хамтран ажилласан нийслэлийн ЕБС-ийн Б.Бямбасүрэн ахлагчтай Математикийн заах аргын нэгдлийн хамт олонд талархал илэрхийлье.

## ЗОХИОГЧДЫН ОРОЛЦОО

**Онолын үндэс, санаа:** Д.Ц, Г.Ж; **Арга зүй:** Д.Ц., Г.Ж; **Мэдээлэл цуглуулалт:** Г.Ж.; **Бичилт (эхний хувилбар):** Г.Ж; **Бичилт (засвар):** Д.Ц; **Нөөц:** Д.Ц., Г.Ж; **Мэргэжлийн удирдлага:** Д.Ц.

## НОМ ЗҮЙ

Амарзаяа, А., & Шинэтуяа, Б. (2022). Шалгалтын даалгаварт анализ хийх. Боловсролын тулгамдсан асуудал шийдэл арга зам 2022, 180-192.

Антонни, Ж., & Нитко, С. М. (2011). Суралцагчдын эзэмшсэн боловсролыг үнэлэх арга зүй. Бостон: Пийрсон Боловсрол Инк.

Анхбаяр, Ж., Амарзаяа, А., & Нарантуяа, М. (2022). Суралцагчийн элсэлтийн ерөнхий шалгалтын оноогоор их сургуулийн сурлагын амжилтыг таамаглах . Боловсролын-тулгамдсан-асуудал-шийдэл-арга-зам-2022, 20-41.

АХБ. (2009). Гүйцэтгэлд суурилсан үнэлгээ. Улаанбаатар : Хэвлэл.

Батхуяг, С. (2006). Боловсрол судлалын үндэс. Улаанбаатар.

Брунер, Дж. (1960). BRUNER THE PROCESS OF EDUCATION HARVARD UNJVERSITY PRESS CAMBRIDGE. Нью Йорк.

БШУЯ. (2022 оны 2 8). [moe.gov.mn](https://moe.gov.mn). Хичээлийн хоцрогдлыг оношилж, хоцрогдлыг арилгах төлөвлөгөө: <https://moe.gov.mn/post/114456>-ээс Гаргасан

БШУЯ. (2023 оны 12 06). PISA 2022 Сурлагын амжилтын олон улсын үнэлгээ. <https://moe.gov.mn>: <https://moe.gov.mn/post/134473>-ээс Гаргасан

Ганбат, Л., Батсүх, Б., & Сумъяагэрэл, М. (2022). Хичээл сургалтын хоцрогдлын нөхцөл байдлыг тодорхойлох оношлох үнэлгээний ерөнхий үр дүн. Боловсролын- тулгамдсан- асуудал-шийдэл-арга зам 2022, 12-19.

Лувсандорж, Ц., & Шүрэнцэцэг, Б. (2018). Оюутны гэрчилгээ, элсэлтийн ерөнхий шалгалт болон голч дүнгийн чанарын шинжилгээ. Боловсролын чанар, үр дүн ОУЭШХ 2018, 36-43.

Мягмар, О., О. Т. (2022). Боловсролын сэтгэл судлал. Улаанбаатар: 152-156.

Нэргүй, С. (1985). Сурлагаар хоцрогсоотой ажиллах тухай. “Сурган хүмүүжүүлэх” сэтгүүл, 1-6.

Түмэнбаяр, Д., & Ариунгэрэл, Б. (2022). Сурагчдын өөрийгөө удирдан суралцах стратеги ба олон улсын шалгалтын амжилт хоорондын хамаарал. Боловсролын тулгамдсан асуудал шийдэл арга зам, 913-204.

Цэдэвсүрэн Д. (2015). Суралцагчийн өөрийн үнэлгээний нэгэн хэлбэрийг туршсан нь . МУБИС-ийн МБУС-ийн эрдэм шинжилгээний бичиг, 142-146.


- Цэдэвсүрэн, Д. (2015). Оюутны мэргэжлийн мэдлэг, чадварын үнэлгээний нэгэн судалгааны үр дүн. Лавай эрдэм шинжилгээний бичиг, 26-32.
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. 215-241. Arithmetic, working memory, and visuospatial imagery abilities in children with poor geometric learning. (2018). *Learning and Individual Differences*, 47-60.
- Bizzaro, M. &. (2018). Arithmetic, working memory, and visuospatial imagery abilities in children with poor geometric learning. *Learning and Individual Differences*, 79-88.
- Chi, M. (2009). Contrasting Ohlsson's Resubsumption Theory With Chi's. *Educational Psychologist*, 58-63.
- Clarke, D., Mitchell, A., & Roche, A. (2005). December). Student one-to-one assessment interviews in mathematics: A powerful tool for teachers. Australia: Retrieved from.
- Clements, D. &. (1992). Geometry and spatial reasoning. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 420-464.
- Clements, D. &. (2009). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. New York: NY: Routledge.
- Daniel B., M. (2024 оны 5 13). What Are Learning Disabilities? <https://www.verywellmind.com/learning-disabilities-types-causes-symptoms-and-treatment-6386232>.-ээс Гаргасан
- Duncan, G. D., Magnuson, K., Huston, A., Klebanor, P., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446.
- Fan, L. &. (2018). *Research on mathematics textbooks and teachers' resources: Advances and issues*. Switzerland: Springer.
- Gagne, R. (1970). The acquisition of knowledge. *Psychological Review*, 69, 355-365.
- Gallavan, N. (2009). *Developing performance-based assessments, grades 6-12*. USA: Corwin Press.
- Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 46-59.
- Maslow, A.H. (1954). *Motivation And Personality*. Нью Йорк.
- Miyakawa, T. (2017). Comparative analysis on the nature of proof to be taught in geometry: The cases of French and Japanese lower secondary schools. *Educational Studies in Mathematics*, 37-54.
- Popham, W. (2008). *Transformative assesment*. Alexandria: VA: Association for Supervision and Curriculum Development .
- Racine, A. (2011). Ethical Issues in Forensic Psychiatry: Minimizing Harm. *Theoretical and Philosophical Psychology*, 90-95.
- Sarama, C. &. (2011). Early childhood teacher education: The case of geometry. *Journal of Mathematics Teacher Education* 14(2), 133-148.
- Sarama, J., & Clements, D. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. New York: NY: Routledge.
- Spikell, M. (1993). *Teaching mathematics with manipulatives: A resource of activities for the K-12 teacher*. New York: Allyn and Bacon. New York.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Senior, J. (2001). Children learn mathematics: A learning teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school. Utrecht, Netherlands: : Utrecht University .
- Weber, E.H. (1997). A Pictorial History of Psychology. *Quintessence*, 97-100.
- Wiliam, D. (2007). Keeping learning on track: Classroom assessment and the regulation of learning . *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, 1053-1098.
- Yee, D. &. (1988). Parent perceptions and attributions for children's math achievement. *Sex Roles: A Journal of Research*, 19(5-6), 317-333.

---

**Зохиогчдын мэдээлэл**

---

Овог, нэр: Гонгорсүрэнгийн Жаргалтуяа

 <https://orcid.org/0009-0005-9598-1722>

Байгууллагын нэр: Монгол улсын


боловсролын их сургууль

Хаяг: Улаанбаатар хот, СБД, VIII хороо,  
бага тойруу-14

Улс: Монгол

e-mail: [gongorsurenjargaltuya@gmail.com](mailto:gongorsurenjargaltuya@gmail.com)

Овог, нэр: Данзангийн Цэдэвсүрэн

 <https://orcid.org/0000-0002-8431-1986>

Байгууллагын нэр: Монгол улсын

боловсролын их сургууль

Хаяг: Улаанбаатар хот, СБД, VIII хороо,  
бага тойруу-14

Улс: Монгол

e-mail: [tsedevsuren@msue.edu.mn](mailto:tsedevsuren@msue.edu.mn)

---