

## Хөгжмөөр дамжуулан сургуулийн өмнөх насны хүүхдийн математик төсөөллийг хөгжүүлэх туршилт судалгаа

Бямбажав Мягмар<sup>1,\*</sup>, Банзрагч Наранцэцэг<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Монгол Улс, Улаанбаатар, Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль, Сургуулийн өмнөх боловсролын сургууль, Арга зүйн тэнхим,

<sup>2</sup>Монгол Улс, Улаанбаатар, Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль, Сургуулийн өмнөх боловсролын сургууль, Урлагийн тэнхим

\* Холбоо барих зохиогч: [miran@msue.edu.mn](mailto:miran@msue.edu.mn)

Хүлээн авсан: 2022.10.12

Засварласан: 2022.11.18

Хэвлэлтэд авсан: 2022.12.01

### Хураангуй

Тус судалгаагаар хөгжмийг математиктай холбон, хүүхдийн сонирхлыг татахуйц нэгдмэл хэлбэрээр зохион байгуулж, нэг улирал буюу гурван сарын хугацаанд туршсан сургалтын үйл ажиллагааны төлөвлөгөөг танилцуулж байна. Сургалтыг нэгдмэл төлөвлөснөөр хүүхдийн ой тогтоолт, анхаарал, тархины хөгжилд онцгой нөлөөлж бодит, хийсвэрлэн сэтгэхүй, чөлөөт, бүтээлч сэтгэлгээ нь хөгждөг төдийгүй дараагийн шатны сургалтад шилжих бэлтгэл суурь нь болж өгдөг. Судалгаанд Улаанбаатар хотын хувийн цэцэрлэгт суралцаж буй 15 хүүхэд хамрагдсан ба туршилт судалгааны аргыг ашигласан. Хөгжим математикийн нэгдмэл сургалтаар тооны давтамж ба хэмнэл, орон зай ба хөгжимт хөдөлгөөн, тооны дараалал-өндөрлөг, цомнол гэсэн даалгаврын гүйцэтгэл нь гарааны үнэлгээнээс 20 хувиар илүү үзүүлэлттэй гарсан нь хөгжмөөр дамжуулан математикт суралцах чадвар нь илүү байгааг харуулж байна. Хүүхэд хөгжмийн хэмнэлийг мэдэрч дуулах, хөгжимт хөдөлгөөн хийх, энгийн хөгжмийн зэмсгээр тоглох явцдаа тооны дараалал, зүй тогтол, орон зайг баримжаалах зэрэг дасгал даалгаврыг гүйцэтгэсэн нь хөгжим математикийн сургалт нэгдмэл байдлаар явагдах боломжтой бөгөөд илүү үр дүнтэй нь ажиглагдлаа.

**Түлхүүр үг:** Хүүхэд, нэгдмэл сургалт, хөгжим математик

### Удиртгал

Математикийг өдөр тутамдаа ашигласнаар хүмүүс аливаа учир шалтгааныг олох, тунгаан бодох чадвараа сайжруулах, түргэн хугацаанд шийдвэр гаргах, аливааг бодитоор харах чадвар нэмэгдэх зэрэг давуу талтай. Иймд бага насны хүүхдийн математик сэтгэлгээг хөгжүүлэх асуудлыг онцгойлон анхаарах нь зүйтэй. Математикийн хичээл нь бусад хичээлүүд дундаас академик бүтэц зохион байгуулалт, дарааллыг шаарддаг (Chen, & McCray, 2012, p.145). Математикийн хичээлийн гол зорилго нь өдөр тутмын тооцоо хийхэд суралцахаас илүүтэй



сэтгэхүйн хөгжлийг хангах, сурах арга барил сурахыг дэмжих, үнэт зүйлээ тодорхойлох, хувь хүний болон нийгмийн нэг хэсэг болж амьдрах, өөрийн оюуны үйл ажиллагааг хянах, зохицуулахад сурахыг дэмжих гэсэн хандлагатайгаар хөгжиж байна (Амартүвшин & Магсар, 2016, х.33). Хүүхэд шинэ зүйлийг сурах, тэдний мэдлэг, туршлага, чадварыг хөгжүүлэхэд хичээл үйл ажиллагаа шаардлагатай. Судлаач Верна Славина “Сургуулийн өмнөх боловсролын математик хөгжмийн холбоо” сэдэвт өгүүлэлдээ математикийн үндсэн ойлголтыг хөгжимтэй нэгдмэлээр холбох боломжийг судлан, хүүхдийн оюуны чадвар нь сургуулийн өмнөх боловсролд хөгждөг. Математик сэтгэлгээний үндэс нь олон жилийн турш дэлхийн сургуулийн өмнөх боловсролын сургалтын хөтөлбөрийн нэг хэсэг, бүр тодруулбал логик-математик оюун ухааныг хөгжүүлэх, бэхжүүлэхэд зайлшгүй шаардлагатай боловсролын парадигмын нэг хэсэг байсаар ирсэн (Vesna & Vukelić, 2020, p.2). Хүний математикийн чадварт хөгжим эерэг нөлөө үзүүлдгийг баталсан маш олон баримтууд бий бөгөөд судалгаанаас үзэхэд, бага наснаасаа хөгжим сурсан хүүхдүүдийн математикийн ур чадвар илүү байдаг (Zhang, et al, 2017, p.45). Судлаач Смита нь хүүхэд математикт сурах сонирхолгүй, харин хөгжимд дуртай байгааг ажиглаад, хөгжим математикийг хосолсон “Оцон шувуу” нэртэй сургалтыг явуулжээ. Тус сургалтыг явуулснаар хүүхэд математикт сонирхолтой байгаа нь ажиглагдсан байна. Төрөл бүрийн хөгжмийн үйл ажиллагаануудаар дамжуулан хүүхдүүд математикийн үйлдлүүдийг сурахаас гадна тодорхой ур чадварыг олж эрэмших боломжтой байдгийг судалгааны өгүүлэлдээ дурджээ (Guha, 2021, p.114). Математикийн ухагдахуун, ойлголтыг урлагийн төрөл болох хөгжимтэй холбож хүүхэд бүрийн онцлог ялгаатай байдлыг харгалзсан сургалтыг зохион байгуулах нь хүүхдийн цогц хөгжилд нэн чухал. Хөгжмийн дүрслэл илэрхийллийг мэдрүүлэхдээ хөгжмийн хэлийг шүлэг үлгэр, хөгжимт хөдөлгөөн, математиктай холбон хүүхдийн сонирхлыг татахуйц энгийн туршилтуудаар хялбархан танилцуулах боломжтой юм (Кампбелл, 2005, х.25). Хөгжмийн үйл ажиллагаа нь зүгээр нэг дуулах, сонсох, хөгжимдөх зэрэг тоглолт байдлаас илүү чөлөөтэй, бүтээлч байдлаар зохион байгуулагдах ёстой. Хөгжим бол хүүхдийн төрөлхийн хэмнэлд өвлөгдсөн байдаг ба хэрэв боломж бүрдвэл өдөр тутмын үйл ажиллагаанд ч илэрч байдаг (Жанет, 2016, х.428). Хүүхдүүд мэдээллийг шууд болон бүхэлд нь хүлээн авдаг тул хөгжмийн аялгуу нь математикт суралцахад тусалдаг. Тийм ч учраас хөгжмийг холбох нь чухал юм. Төрөл бүрийн хөгжмийн үйл ажиллагаагаар дамжуулан хүүхдүүд математикийн үйлдлүүдийг сурахын өмнө тодорхой ур чадварыг олж авах боломжтой. Хөгжим нь хүүхдийн тархи, оюун ухааны хөгжилтэй нарийн холбоотой бөгөөд бага насны хүүхэд мэдрэхүй ба хөдөлгөөнөөр дамжуулан бүхий л зүйлд хялбархан суралцдаг (Vesna & Vukelić, 2020, p.2). Цэцэрлэгийн хүүхдийн амьдралын нэг өдөр дуулах бүжиглэх, үлгэр ярих, тоглох, тоо бодох зэрэг олон үйлээр баяжигдан туршлага нь хуримтлагдаж байдаг. Эдгээр үйлээр нь дамжуулан сургалтыг нэгдмэл хэлбэрээр зохион байгуулах нь хүүхдийг бүтээлч сэтгэлгээтэй, өөртөө итгэлтэй, насан туршдаа суралцах чадвар бүхий шинэ зууны иргэнийг төлөвшүүлж, хүүхдийн цогц хөгжилд нөлөөлөх юм. Бага насны хүүхдийн цогц хөгжлийг нэгдмэл арга зүйгээр дэмжин ажиллах нь дэлхий нийтийн чиг хандлага бөгөөд Монгол Улсын хувьд хөгжлийн бодлогын нэн тэргүүний зорилтын нэг юм. Сургуулийн өмнөх насныханд математик хэллэг нь хялбар биш ихэнхдээ хийсвэрлэхэд тулгуурласан

байдаг. Тухайлбал, тоо гэдэг хийсвэр ухагдахууныг ойлгуулахын тулд тоо, дүрсийн тухай дуу дуулах, хөгжим сонсгох нь хүүхдэд тооны нэр, дарааллыг олоход, харин хөдөлгөөнт дасгал, бөмбөрийн хэмнэлээр марш хэмнэлээр нэгээс нөгөөд шилжих зүй тогтол, харилцан уялдаа холбоог таньж мэдэхэд тус болдог. Хөгжим математикийг хослуулсан нэгдмэл сургалтыг туршсанаар хүүхдийн математикт суралцах сонирхлыг нь нэмэгдүүлэх, аливааг цэгцтэй бодож сэтгэх, хөгжмийг тооны хэлтэй холбон дуулж, хөгжимдөн ой тогтоолт, сэтгэхүй нь хөгжих боломжтой.

### **Судалгааны арга зүй**

Бид судалгааг сургуулийн өмнөх боловсролын сургалтын хөтөлбөрт тулгуурлан таван настай хүүхэд тооны ухагдахуун, учир зүйг олох, аливааг олон талаас нь цэгцтэй бодох зэрэг математикийн чадварыг хөгжимтэй хосолсон сургалтаар дэмжих зорилгоор дугаар хувийн цэцэрлэгт нэг улирлын турш буюу 9, 10, 11 саруудад долоо хоногт хоёр удаа, туршилт судалгааг явуулсан. Энэхүү судалгааны онолын үндэс нь АНУ-ын сэтгэл зүйч Ховард Гарднерын хүний авьяас чадвар, танин мэдэхүйн хөгжлийн үндсэн найман төрлийн оюун ухааны хэв шинжийг тодорхойлсон судалгаанд (Chen, 2009, p.14.) суурилсан бөгөөд тэрээр оюун ухааны хэв шинжийг хэл яриа, математик-логик, дүрслэл-орон зай, хөгжим, биеийн хөдөлгөөн тэнцвэрийн, харилцаа, өөрийгөө танин мэдэхүйн, байгаль судлалын оюун ухаан гэж тодорхойлжээ. Бид судалгаандаа математик-логикийн оюун ухааны тоолох, тооцоолон бодох, нотолгоо хийх, орон зайн мэдрэмж зэрэг математикийн үйлдлүүдийг гүйцэтгэх чадвар, хөгжмийн оюун ухааны хөг, аялгуу, хэмнэл, давтамжийг ойлгож, мэдрэх чадварыг авч үзсэн. Сургуулийн өмнөх насны хүүхдийн хөгжим-математикийн нэгдмэл сургалт нь тэдгээрийн ой тогтоолт, анхаарал, тархины хөгжилд онцгой нөлөөлж бодит, хийсвэрлэн сэтгэхүй, чөлөөт, бүтээлч сэтгэлгээ нь хөгждөг төдийгүй дараагийн шатны сургалтад шилжих бэлтгэл суурь болж танин мэдэхүйн чадварыг хөгжүүлдгээрээ онцлогтой (Радынова, 1998, х.32). Хөгжим математикийн нэгдмэл сургалтаар нэгдүгээрт, тоон дараалал, давтамжийг хөгжмийн хэмнэлтэй холбох чадвар бөгөөд энэ нь хүүхэд өгөгдсөн хэмнэлийг мэдэрч тоолон тохирох тоотой холбох үйл, хоёрдугаарт, хөгжмийн биеэр хийж гүйцэтгэх үйлийн явцад орон зайг баримжаалах, хөгжмийн зэмсгийг ашиглан хөгжимдөх, дуулах, бүжиглэх үедээ зүг чиг, цаг хугацааг тодорхойлох үйл, гуравдугаарт, тооны өгсөх буурах дарааллаар хөгжмийн өндөрлөгийн дагуу аялгууны өндөр намыг сонсон хэмжээ хэмжигдэхүүний төсөөлөл, тооцоолох чадвар нь хөгжих боломжтой юм. Энэ нь хүүхэд аялгууны өндөр намыг сонсон мэдэрч, дуулах тоглох явцад хэмжээ хэмжигдэхүүний төсөөлөл тооцоолох чадвар хөгжих боломжтой юм. Математикийн үндсэн ойлголт болох тоо, хэлбэр дүрс-орон зай, хэмжигдэхүүн гэсэн бүлэг сэдвийн хүрээнд 12 долоо хоногийн нэгдмэл төлөвлөлтийг цэцэрлэгийн бэлтгэл бүлгийн таван настай хүүхдэд турших төлөвлөгөөг танилцуулж байна (Хүснэгт 1).

Table 1  
Standard Plan: A Quarterly Thematic Plan

Month	Group Thema	Integrated Thema	Week
IX	I Number, Frequency	Numeracy and movement	I
		Frequency and rhythm	II
		Number sequence-height, vowel	III
		Counting and Singing practice	IV
X	II Spatial relations and Shapes	Time and time and musical game	V
		Shapes and rhythm	VI
		Tone and vowel	VII
		Spatial relations and musical movement	VIII
XI	III Measurement	Measure and song, dance, marsch rhythm	IX
		Measure and the ability to perform mobility exercises	X
		Measure and ability to sing	XI
		Measure and musical ability	XII

Дээрх нэгдмэл төлөвлөлтөөр хүүхдийн математикийн үндсэн ойлголт болох тоо тоолол, хэмжигдэхүүн цаг хугацаа, хэлбэр дүрс орон зайн хөгжлийн чадварыг хүүхдийн хөгжмийн суурь авьяас болох хэмнэл, цомнол, өндөрлөгийн сонсгол болон хөгжмийн гүйцэтгэлийн чадваруудтай холбосон үйл ажиллагааг гарааны судалгааг авч туршин, нэг улирлын турш судалгааг явуулсан болно. Гарааны судалгаагаар хүүхдүүдийн тооны давтамж ба хэмнэл 51%, орон зай ба хөгжимт хөдөлгөөний даалгавар 45%, тооны дараалал-өндөрлөг, цомнолын даалгавраар 32% оноо авсан үзүүлэлттэй гарсан. Судалгааг сургуулийн өмнөх боловсролын сургалтын хөтөлбөрт тулгуурлан 5 настай хүүхэд тооны ухагдахууныг ойлгох, учир зүйг олох, бүтээлчээр сэтгэх, асуудал шийдвэрлэх, аливааг цэгцтэй олон талаас нь бодож сурах зэрэг чадамжийн хүрээнд нэгдмэл үйл ажиллагаагаар, хөгжим-математикийн чадварын түвшинг тодорхойлох 3 шалгуур, 9 үзүүлэлт, 6 даалгаврыг гүйцэтгэх байдлаар 1-3 оноогоор үнэлсэн (Хүснэгт 2). Гурван шалгуурт, 1) Тооны давтамж ба хэмнэл, 2) Орон зай ба хөгжимт хөдөлгөөн, 3) Тооны дараалал- өндөрлөг, цомнол орох бол 3 оноо нь *Хангалттай* (үйлдлийг бүрэн зөв гүйцэтгэсэн), 2 оноо нь *Дунд* (үйлдлийг 3 хүртэл алдсан ч гүйцэтгэсэн), бол 1 оноо нь *Хангалтгүй* (үйлдлийг 3-с дээш алдаж, дутуу гүйцэтгэсэн) илтгэнэ (Хүснэгт 2). Эндээс хүүхдүүдийн чадварын түвшинг дараах гурван бүлэгт хуваана. Үүнд: Дунджаас дээгүүр (7-9 оноо), Дундаж (4-6 оноо оноо), Дунджаас доогуур (0-3 оноо). Дараах хүснэгтэд даалгавар ба шалгуурууд, тоотой холбоотой дуу, дасгалыг үзүүлээ.

Table 2  
General research criteria, indicators, and tasks

№	Tasks	Criterion	Songs and exercises to use
1	Number frequency and Rhythm	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Able to sing the numbers from 1 to 10 in the correct order while singing according to the rhythm of the music.</li> <li>2. Able to sing and feel the long and short sounds of music, able to find numerical frequencies in the process of playing a musical instrument.</li> <li>3. Able to find the order by looking at the number symbols while singing.</li> </ol>	<p>A simple rhythm exercise Lyrics: J. Dashdondog Music: G. Galmandah, "What is Ten?" "Ten Children" "Let's Play with Our Fingers"</p>
2	Space and Musical movement	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Able to identify space and direction when performing motions in accordance with the melody of music</li> <li>2. Able to determine space and time during the process of playing music at a given rate and rhythm using a musical instrument without pitch.</li> <li>3. Able to feel the time during the process of playing and singing using high-pitched musical instruments</li> </ol>	<p>Lyrics: L. Soronzonbold Music: S. Batbold "I Can March" "A Star Shining in the Sky", "Five Fingers Relationship Song" with simple musical instruments Lyrics: P. Odsuren Music: S: Batbold "Wise Ankle"</p>
3	Number sequence - Tone, vowel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Able to determine the ascending and descending sequence of numbers while singing the musical vowels in order of ascending and descending notes.</li> <li>2. Able to put items in the correct order according to the size during the process of listening to the high pitch of the dialect.</li> <li>3. Able to identify the change in the tone and the difference in pitch, playing and singing while imagining and calculating numerical values.</li> </ol>	<p>Exercise Lyrics: D. Otgonsuren Song: S. Altankhuyag "Our Kindergarten Teaches Numbers" "Good morning" Lyrics: B. Dashgombo Music: G. Jantsansambuu "Four Ankle Bones"</p>

Тооны давтамж ба хэмнэл даалгавраар хөгжмийн хэмнэлээ мэдэрч дуулах, хөгжмийн зэмсгээр тоглох явцдаа тоон тэмдэгтийг (1-10) төсөөлөх, тоог дараалуулан (1-10 хүртэл тоог) тоолох, эгшгийн хэмжээг мэдэрч давтамжийг олох шалгуурын дагуу гүйцэтгэнэ. Орон зай ба хөгжимт хөдөлгөөн даалгаварт хөгжмийн аялгуу, хэмнэлийн дагуу хөдөлгөөнийг гүйцэтгэн орон зайг (баруун зүүн, өөрийн байрлал) баримжаалахад хүүхдийн хөгжмийн зэмсгүүдээс өндөрлөгтэй болон өндөрлөггүй хөгжмүүд болох дуут мод, тамбурын (бөмбөрийн

төрөл), маракас (шигшүүр), модон царгил (ксиллафон), төмөр царгил (металлафон), үлээвэр даралтат хөгжим зэргийг ашигласан. Хөгжмийн эдгээр зэмсгийг ашиглан өгөгдсөн хэмд хөгжимдөхдөө цаг хугацааг мэдэрч баримжаалах шалгуурын дагуу дасгалыг гүйцэтгэнэ. Тоон дараалал-өндөрлөг цомнол даалгаварт хөгжмийн эгшгийг эрэмбийн дагуу дуулах явцад тооны дарааллыг(1-10) тодорхойлж ялгах, аялгууны өөрчлөлт, өндөр намыг ялган сонсож юмсыг хэмжээгээр нь дараалуулах, төсөөлөн тооцоолох шалгуураар дасгалыг гүйцэтгэнэ.

### Судалгааны үр дүн

Хэмнэл ба хөдөлгөөн, бие бялдрын хөгжлийг дэмжих үйл ажиллагаа нь хүүхдийн оюун ухааны хөгжилтэй нарийн холбоотой бөгөөд хүүхэд өөрийн мэдрэхүй ба хөдөлгөөнөөр дамжуулан бүхий л зүйлд суралцдаг. Таван настай хүүхдүүд хөгжим сонсонгоо биеэ хөдөлгөх, хөдөлгөөнөө тоолох, хөгжмийн хэмнэлд тохируулан баруун зүүн, дээшээ, доошоо гэсэн зүг чигийн ойлголт, том жижиг, хүнд хөнгөн, өргөн нарийн, хурдан удаан зэрэг хөдөлгөөнийг хийсэн. Эдгээр хөдөлгөөнийг хийнгээ өндөр нам, хол ойр орон зайн төсөөлөл нь хөгжих, тэдгээрийг харьцуулах, ялгах, зэрэгцүүлэх, хэмжих зэргээр математикт суралцаж байсан. Судалгаагаар 1-10 хүртэл тоолох, тооны зүй тогтол, юмсын хэлбэрийг нэрлэх, урт богино хөгжмийн эгшгийг мэдэрч, баруун зүүн, байрлалаа олж байсан нь хөгжмийн хэмнэл, өндөрлөг цомнол, хөгжимт хөдөлгөөн, дуулах хөгжимдөх чадвартай холбосон нэгдмэл төлөвлөсөн сургалтаар хүүхдийн математикийн чадвар, хөгжмийн суурь авьяас хөгжих боломжтой байна. Бага насны хүүхдийн сурах үйл явцад урлагийн үзүүлэх нөлөөллөөр дамжуулан хүүхдийн тоолох, дэс дараалуулах, орон зайн баримжаа, бодлого бодох зэрэг математик чадваруудыг хөгжимтэй холбон нэгдмэл байдлаар зохион байгуулснаар дараагийн шатны сургалтад шилжих бэлтгэл суурь болж танин мэдэхүйн чадвар нь илүү хөгждөг учраас хөгжим математикийн нэгдмэл сургалтын арга зүйн эрэлт хэрэгцээ шаардлагатай байна.

Table 3

Criterion 1 The sequence of numbers, frequency, and rhythm

Children's code	Gender	Criterion-1	Criterion-2	Criterion-3	Total score	Level
		3	3	3		
X1	Fe	3	3	2	8	Above Average
X2	Fe	3	2	2	7	Above Average
X3	Fe	3	3	2	8	Above Average
X4	Fe	2	2	1	5	Average
X5	Fe	3	2	2	7	Above Average
X6	M	3	2	2	7	Above Average
X7	M	2	1	1	4	Below average
X8	Fe	3	3	2	8	Above Average
X9	M	2	2	2	6	Average
X10	Fe	2	1	1	4	Average
X11	Fe	2	2	2	6	Average

X12	M	3	2	3	8	Above Average
X13	Fe	1	1	1	3	Below Average
X14	M	2	2	2	6	Average
X15	M	3	3	3	9	Above Average
Total points		37	31	28	95	
Performance percentage		82%	67%	62%	70.3%	

Даалгавар-1 хүснэгтэд, тооны дараалал давтамж ба хэмнэл шалгуурын ерөнхий гүйцэтгэлийн дундаж 70.3 хувьтай үнэлэгдсэн (Хүснэгт 3). Хөгжмийн хэмнэлийн дагуу дуулах явцад тоог зөв дараалуулан холбон дуулж чадаж байгаа эсэх даалгаврын гүйцэтгэл 51 хувь, хөгжмийн эгшгийн урт, богино хэмжээг мэдэрч дуулах, хөгжмийн зэмсгээр тоглох үйлийн явцад тоон давтамжийг олж чадаж байгаа эсэх даалгаврын гүйцэтгэл 49 хувь, дуулах үед тоон тэмдэгтийг төсөөлөн дарааллыг олж чадаж байгаа эсэх даалгаврын үзүүлэлт 47 хувийн үзүүлэлттэй гарааны үнэлгээ дүгнэгдсэн. Сургах туршилтын дараа хөгжмийн хэмнэлийн дагуу дуулах явцад тоог зөв дараалуулан холбон дуулж чадаж байгаа эсэх даалгаврын гүйцэтгэл 82 хувь, хөгжмийн эгшгийн урт, богино хэмжээг мэдэрч дуулах, хөгжмийн зэмсгээр тоглох үйлийн явцад тоон давтамжийг олж чадаж байгаа эсэх даалгавар 67 хувь, дуулах үед тоон тэмдэгтийг төсөөлөн дарааллыг олж чадаж байгаа эсэх даалгаврын үзүүлэлт 62 хувийн гүйцэтгэлтэй байна. Тооны дараалал давтамж ба хэмнэл шалгуурын гүйцэтгэл нь бусад даалгавартай харьцуулахад өндөр түвшинд үнэлэгдсэн нь хүүхэд дуулах, хөгжмийн зэмсгээр тоглох үйлийн явцад хэмнэлийг мэдэрч тоо, тэмдэгтийг таних, давтамжийг олох, дараалуулан холбох чадвар хангалттай сайн байгааг харуулж байна.

Table 4  
Criterion 2 Space and Musical movement

Children's code	Gender	Criterion-1	Criterion-2	Criterion-3	Total score	Level
		3	3	3		
X1	Fe	3	3	3	9	Above Average
X2	Fe	2	2	2	6	Average
X3	Fe	3	2	3	8	Above Average
X4	Fe	1	1	1	3	Below Average
X5	Fe	1	1	1	3	Below Average
X6	M	2	2	2	6	Average
X7	M	2	1	2	5	Average
X8	Fe	3	3	1	7	Above Average
X9	M	2	1	2	5	Average
X10	Fe	1	1	3	5	Average
X11	Fe	3	2	1	6	Average
X12	M	1	1	1	3	Below Average
X13	Fe	3	2	2	7	Above Average
X14	M	2	3	3	8	Above Average

X15	M	3	3	2	8	Above Average
Total points		32	28	29	89	
Performance percentage		71%	62%	64%	66%	

Орон зай ба хөгжимт хөдөлгөөн шалгуурын дундаж үзүүлэлт 66 хувьтай үнэлэгдсэн (Хүснэгт 4). Гарааны үнэлгээгээр орон зай ба хөгжимт хөдөлгөөний шалгуурын ерөнхий үзүүлэлт 41 хувь байсан. Сургах туршилтын дараа хөгжмийн аялгуунд нийцүүлэн хөдөлгөөнийг гүйцэтгэхдээ орон зай, зүг чигийг баримжаалж чадаж байгаа эсэх даалгаврын гүйцэтгэл 71 хувь, өндөрлөггүй хөгжмийн зэмсэг ашиглан өгөгдсөн хэмд хэмнэлээр тоолон хөгжимдөх үйлийн явцад орон зай, цаг хугацааг баримжаалж чадаж буй эсэх даалгаврын гүйцэтгэл 62 хувь, өндөрлөгтэй хөгжмийн зэмсэг ашиглан хөгжимдөх, дуулах үйлийн явцад цаг хугацааг мэдэрч чадаж байгаа эсэх даалгаврын гүйцэтгэл 64 хувийн гүйцэтгэлтэй байна. Орон зай ба хөгжимт хөдөлгөөний шалгуурын дундаж үзүүлэлтээс харахад, биеэр хийж гүйцэтгэх үйлийн явцад хүүхэд цаг хугацааг мэдэрч, зүг чиг орон зайг баримжаалах чадвар нь дундаж түвшинд байна. Энэ нь хөгжмийн ая хэмнэлийн дагуу хөдөлгөөнийг гүйцэтгэхдээ хурдыг тохируулахгүй байх, хөгжмийн хэмнэлээс түрүүлж болон хоцрох байдал нь хэмнэлийн мэдрэмж, орон зайн баримжаалал хангалттай бус байгаа нь харагдаж байна.

Table 5

Criterion 3 The sequence of numbers - elevation and volume

Children's code	Gender	Criterion-1	Criterion-2	Criterion-3	Total score	Level
		3	3	3		
X1	Fe	2	2	2	6	Average
X2	Fe	2	2	1	5	Average
X3	Fe	1	2	2	5	Average
X4	Fe	2	1	1	4	Average
X5	Fe	1	1	1	3	Below Average
X6	M	2	1	1	4	Average
X7	M	2	1	1	4	Average
X8	Fe	1	1	1	3	Below Average
X9	M	2	1	1	4	Average
X10	Fe	1	1	1	3	Below Average
X11	Fe	1	1	1	3	Below Average
X12	M	2	1	1	4	Average
X13	Fe	1	1	1	3	Below Average
X14	M	2	2	2	6	Average
X15	M	3	2	1	6	Average
Total points		25	20	18	61	
Performance percentage		51%	44%	40%	45%	



Тооны дараалал-өндөрлөг, цомнол шалгуурын ерөнхий үзүүлэлт 45 хувь байна (Хүснэгт 5). Үүнээс хөгжмийн эгшгийг эрэмбийн дагуу өгсөж уруудан нотоор дуулах явцад тооны өгсөх буурах дарааллыг тодорхойлж ялгаж чадаж байгаа эсэх үзүүлэлт 51 хувь, аялгууны өндөр намыг ялган сонсож дуулах үйлийн явцад эд зүйлсийг хэмжээгээр нь дараалуулж чадаж байгаа даалгаврын гүйцэтгэл 44 хувь, аялгууны өөрчлөлт, цомнол өндөрлөгийн ялгааг сонсон мэдэрч тоглох, дуулах явцад тоон хэмжигдэхүүнийг төсөөлөн тооцоолж буй эсэх үзүүлэлт 40 хувийн гүйцэтгэлтэй байна. Дуулах, сонсох үйлийн явцад хүүхэд өгсөх буурах дарааллыг тодорхойлж ялгах, тоон хэмжигдэхүүнийг төсөөлөн тооцоолох чадвар хангалтгүй байсан. Гарааны үнэлгээнээс харахад, тооны дараалал-өндөрлөг, цомнол шалгуурын ерөнхий үзүүлэлт 34 хувьтай үнэлэгдсэн байна. Сургах туршилтын дараа энэ чадвар 11 хувиар ахисан үзүүлэлттэй байна. Тоон дарааллыг өндөрлөгтэй холбох чадвар хангалтгүй байгаа нь хүүхэд тоог дарааллаар тоолон дуулах биш тоог цээжээр тоолох, аялгуулан дуулахдаа аяыг сонсохгүй байх, үг аяын нийлэмж, аялгууны өөрчлөлтийг мэдрэхгүй байгаатай холбоотой гэж үзэж байна. Судлаач Верна Славина, Смига, Гуха нар хүүхдийг хөгжмөөр дамжуулан математикт сонирхолтой болгох, математикт дурлуулах боломжтой болохыг сургалт үйл ажиллагаагаар туршжээ. Сургуулийн өмнөх боловсролын сургалтад хөгжмийг бусад үйл ажиллагаатай хослуулан хүүхдийг хөгжүүлдэг туршлага байдаг боловч, хөгжим математикийг хослуулсан нэгдмэл байдлаар төлөвлөн зохион байгуулсан сургалт дутагдалтай байна. Иймээс, хөгжим математикийг хосолсон нэгдмэл сургалтаар хүүхдийн ой тогтоолт, сэтгэхүйн хурд, баруун зүүн тархины хөгжлийг дэмжихэд ач холбогдолтой юм. Манай улсад энэ талаар хийгдсэн судалгаа шинжилгээний ажил ховор бөгөөд сургалтыг хэрхэн нэгдмэлээр төлөвлөн талаар нарийн мэдлэг, мэдээлэл хангалттай биш байна.

### **Хэлэлцүүлэг**

Хөгжим математикийн нэгдмэл сэдэвчилсэн төлөвлөгөөг боловсруулан, таван настай хүүхдээс гарааны судалгааг авч, туршилт төлөвлөгөөний дагуу сургалтыг зохион байгуулсан. Хүүхдэд хөгжмөөр дамжуулан математикийн ойлголтыг тэдний сонирхлыг татахуйц хөгжилтэй, хялбар аргаар зохион байгуулах нь туршилт судалгааны ач холбогдол оршино. Цаашид сургуулийн өмнөх боловсролын сургалтад бидний боловсруулан туршсан хөгжим математикийн нэгдмэл төлөвлөгөөг баяжуулан, тусгай хөтөлбөр боловсруулан сургалтыг зохион байгуулах нь хүүхдийн хөгжмийн суурь авьяас болон ой тогтоолт, логик сэтгэхүй, математик чадвар нь илүү хурдан хөгжих боломжтой юм гэдэг нь харагдлаа. Сургалтыг нэгдмэл байдлаар зохион байгуулбал хүүхэд өөртөө итгэлтэй, өөрийгөө илэрхийлэх чадвар сайтай, суралцах хурдыг нэмэгдүүлэх төдийгүй өөрийн удирдлагатай суралцахуйд болон хүүхдийн цогц хөгжилд чухал ач холбогдолтой юм.

### **Дүгнэлт**

Судалгааг авьяас чадвар, танин мэдэхүйн хөгжлийн оюун ухааны хэв шинжийн судалгаанд суурилан, бага насны хүүхдийн математик, хөгжмийн хосолсон хөгжүүлэх сургалт, үйл ажиллагааг нэгдмэлээр төлөвлөн зохион байгуулах нь үр дүнтэй нь туршилт судалгаагаар нотлогдлоо. Гарааны үнэлгээгээр нийт

даалгаврын гүйцэтгэл 41 хувьтай, сургах туршилтын үнэлгээ 62 хувьтай үнэлэгдсэн. Гарааны үнэлгээ тавиас доош үзүүлэлттэй гарсан нь хүүхэд тооны давтамж ба хэмнэлийг мэдрэхгүйгээр дуулах, хөгжмийн аялгуунд нийцүүлэн хөдөлгөөнийг гүйцэтгэхдээ орон зай, зүг чигийг баримжаалахгүйгээр хөдөлгөөн хийх, хөгжмийн эгшгийг эрэмбийн дагуу дуулах явцад тооны өгсөх буурах дарааллыг буруу тоолох зэрэг алдааг гаргаж байсан. Сургах туршилтын дараа тооны давтамж ба хэмнэл, орон зай ба хөгжимт хөдөлгөөн, тооны дараалал-өндөрлөг, цомнол гэсэн даалгаврын гүйцэтгэлээс үзэхэд, нэгдүгээр шалгуурт 70 хувь, хоёрдугаар шалгуурт 66 хувь, гуравдугаар шалгуурт 45 хувьтай үнэлэгдсэн нь сургуулийн өмнөх насанд нь хөгжим, математикийн нэгдмэл сургалтыг системтэй төлөвлөн чанартай, зөв зохион байгуулбал хүүхдийн төсөөлөх бодохуй, хийсвэрлэн сэтгэхүй, сэтгэх хурд хөгжих мөн учир шалтгаан зүй тогтлыг олох, асуудал шийдвэрлэх чадварыг хөгжүүлэх боломжтой нь харагдлаа. Иймээс, хөгжим математикийн хосолсон нэгдмэл сургалтыг систем дараалтай боловсруулан сургалтыг зохион байгуулах нь хүүхдийн цогц хөгжилд нөлөөлөх боломжтой юм.

## Талархал

Тус туршилт, судалгааг зохион байгуулахад дэмжлэг үзүүлж хамтран ажилласан дугаар хувийн цэцэрлэгийн бяцхан хүүхдүүд, багш Ч.Төрбадрах, Б.Сайнбилэг, Г.Сарангэрэл багш нарт талархлаа илэрхийлье.

## Ашигласан бүтээлийн жагсаалт

- Амартүвшин, Д., Магсар, Р. (2016). *Бага боловсролын математикийн багшлахуй суралцахуй*, Улаанбаатар: Адмон принт.
- Chen, J. Q., Moran, S., Gardner, H. (2009). *Multiple intelligences around the world*. Printed in the United States of America: Published by Jossey-Bass A Wiley imprint.
- Chen, J. Q., McCray, J. (2012). A Conceptual Framework for Teacher Professional Development. The whole teacher approaches. *Developing Early Childhood Education Teachers*. 15(1), 8-23. doi: <https://doi.org/10.1080/15240754.2011.636491>
- Guha, S. (2021). Teaching mathematics with music to young children and connecting families. *Journal of Teacher Action Research - Volume 7, Issue 2*.
- Жанет, Г. М. (2016). *Бага насны боловсролын үндэс*. Улаанбаатар: Соёмбо принт.
- Кампбелл, Д. (2005). *Хүүхдэд хөгжим сонсгож хөгжүүлэн хүмүүжүүлэх нь*. Улаанбаатар: Соёмбо принт.
- Радынова, О.П. (1998). Музыкальное воспитание дошкольников, учебное пособие. Москва: Академия.
- Vesna, S., Vukelić, J. (2020). Connecting Mathematics and Music in Preschool Education. *Journal of interdisciplinary research and development*, 411-430.
- Zhang, X., Räsänen, P., Koponen, T., Aunola, K., Lerkkanen, M.-K., & Nurmi, J.-E. (2017). Knowing, applying, and reasoning about arithmetic: Roles of domain-general and numerical skills in multiple domains of arithmetic learning.

*Developmental Psychology*, 53(12), 2304–2318. doi:  
<https://doi.org/10.1037/dev0000432>

## **Experimental research to develop simple mathematical imagination in preschool children through music**

Myagmar Byambajav<sup>1\*</sup>, Narantsetseg Banzragch<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Methodology, School of Preschool Education, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar, Mongolia*

<sup>2</sup>*Department of Arts, School of Preschool Education, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar, Mongolia*

\*Corresponding author: miran@msue.edu.mn

---

Received: 12/10/2022

Revised: 27/11/2022

Accepted: 01/12/2022

---

### **Abstract**

The study presents an educational activity plan that integrates teaching Music with Mathematics and organizes it in a unified way that appeals to children and is tested over a period of three months. The planning and organization of the training in a unified way affect the development of the child's memory, attention, and brain. Not only does it develop real and abstract thinking, free and creative thinking, but also serves as a preparatory basis for moving to the next level of training. The research which used experimental methods and techniques included fifteen children from a private kindergarten in Ulaanbaatar. The performance of the tasks on number frequency and rhythm, spatial and musical movements, number sequence, and volume was twenty percent higher after integrated Music and Mathematics training, indicating that the capacity to learn Mathematics through Music has been improved. It has been observed that Music and Mathematics training can be conducted in an integrated way and be more effective when children perform exercises on number sequences, regularity, spatial relations, etc. while listening to the rhythm of music, singing, performing musical movements, or playing simple musical instruments.

**Keywords:** Early childhood education, Integrated teaching of music and mathematics