

Хүүхдийн харааны баримжаалах чадвараар тэдний нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний үйлдэх хурдыг туршсан судалгааны ажлууд

Т.Эрдэнэчимэг^{а*}, Т.Гэрэлтуяа^а, Ж.Нарантуяа^б

^аМонгол Улсын Боловсролын Их Сургууль,

Сургуулийн өмнөх боловсролын сургууль

^бУлаанбаатар Их Сургууль

Хураангуй

Бидний судалгаа нь цэцэрлэгийн насны хүүхдийн ухаалаг утас, таблет компьютер зэрэг мэдрэмтгий дэлгэцтэй хөдөлгөөнт төхөөрөмжийг хэрэглээд удаж байна. Эдгээр төхөөрөмжүүдэд зориулсан бага насны хүүхдийн танин мэдэхүй, оюун ухаан, сэтгэхүйг хөгжүүлдэг олон тооны аппликейшин, программ хангамжууд бий болж байна. Хүүхдийн эдгээр программ хангамж нь хүүхдийн хараа, сонсгол, даралтын мэдрэхүй, тэдгээрт хариу өгөх хурд, хөдөлгөөнд тохирсон байх хэрэгтэй. Иймд хүүхдийн харааны баримжаалах чадвараар дамжуулан тэдний амьдралд зайлшгүй хэрэгцээтэй хөдөлгөөний хөгжил болох нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний хурдыг судалж, хүүхэд оюун бодлоороо өөрийн үйлдэл хөдөлгөөнийг ухамсартайгаар удирдахад илрэх хөгжлийн давуу талуудыг тодорхойлоход чиглэсэн. Учир нь хүүхдийг гадаад ертөнцтэй холбож тэдний тоглох, сурч, хөдөлмөрлөх үйл ажиллагааг идэвхжүүлэхэд харааны сэрэл онцгой үүрэгтэй юм. Хүүхдийн харааны сэрэл нь түүний хүрэлцэх болон булчингийн сэрлүүдтэй нэгдэж тэдгээрийн хооронд холбоо тогтсоноор хүүхэд юмсын орон зай, хэлбэр дүрсийг сэрж мэдэрч, өөрийн хөдөлгөөнийг бие даан удирдах чадвар нь аажмаар сайжирдаг тул энэхүү мэдрэмтгий дэлгэцтэй ухаалаг гар утас дээр болон харааны орон зайн мэдрэмж болон биеийн нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний хурдыг харьцуулсан судалгааг хийхийг зорилоо.

Түлхүүр үг

Хурд, харааны баримжаалах чадвар, харааны сэрэл, нарийн үйлдэлт хөдөлгөөн

Удиртгал

Хүүхдийн оюун ухааны хөгжлийг судалсан олон тооны судалгааны ажил байдаг бөгөөд тэдгээрээс хамгийн түгээмэл тархсан бүтээл бол Швейцарын эрдэмтэн Жан Пиажегийн 1954[3] танин мэдэхүйн онолд хүүхдийн ертөнцийг ойлгох гэсэн идэвхтэй үйл ажиллагаа ба танин мэдэхүйн хөгжлийн дөрвөн үе шатанд авч үздэг гэжээ.

- Хөдөлгөөний мэдрэхүйн үе шат(0-2)
- Үйлдлийн өмнөх үе шат(2-7)
- Тодорхой үйлдлийн үе шат(7-11)
- Хийсвэр үйлдлийн үе шат(11-15)

Танин мэдэхүйн хүүхдийн хөгжлийг Ж.Годфруа[1], Мюллер, Георг Элиас (Герман) [6], Лев Семёнович Выготский (Орос)[4], Анри Валлон (Франц)[5], Ж.Батдэлгэр (Монгол)[14] зэрэг эрдэмтдийн судалгаануудаас шинжилгээ хийж үзэхэд 3-5 насны хүүхдийн бодит - үйлийн сэтгэхүйгээс, бодит – дүрслэлт хийсвэр үйлийн сэтгэхүйн ялгаануудыг судлан харуулсан байна.

Энэхүү эрдэмтдийн судалгаанд үндэслэн 3-5 насны монгол хүүхдийн харааны баримжаалах чадвараар тэдний гар, хурууны нарийн үйлдэлт

хөдөлгөөний хурдыг, биеийн хөдөлгөөний хурдны гүйцэтгэлтэй харьцуулан хүүхдийн хөгжлийн илрэлийг тодорхойлон нөлөөлөх хүчин зүйлийн ач холбогдлыг тодорхойлохыг зорьсон болно.

Судлагдсан байдал

Оросын нэрт эрдэмтэн сурган хүмүүжүүлэгч Выготскийн[4] Дээд сэтгэцийн хуулийн “Сэтгэцийн үйлд багтах идэвхтэй зориудын анхаарал” - н онолд тулгуурлан бага насны хүүхдийн харааны баримжаалах чадвараар тэдний нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний хурдыг судлах арга замыг эрэлхийлсэн байдаг.

Хэрэглэгчийн хөдөлгөөний хүчин чадлыг судалсан олон тооны судалгааны ажил байдаг бөгөөд тэдгээрээс хамгийн түгээмэл тархсан бүтээл бол АНУ-ын Эрдэмтэн Paul M.Fitt-ын Human and Computer Interaction(HCI) бүтээл юм [7]. (HCI) нь оролт гаралтын төхөөрөмж бүрээр судалсан бөгөөд хэрэглэгч талаас програмын зохиомжийг харуулсан үндсэн суурь бүтээл болохыг харуулсан байдаг. Үүн дээр тулгуурлан

✉ chinggee.tumen@yahoo.com

олон судалгааны ажил хийгдсэн бөгөөд тухайлбал АНУ-ын эрдэмтэн Lisa Anthony, Learning from (HCI)[7,8]: Child and Computer Interaction[11,15], АНУ-ын эрдэмтэн Scott MacKenzie [8], Welford [9], Хятад улсын эрдэмтэн Haixia Zhao [10], Монгол улсын эрдэмтэн Ц.Ганбат[13] нар олон бүтээлдээ хэрэглэгч компьютерийн харилцаа чухал болохыг харуулсан байдаг.

Сүүлийн үеийн судлаач Румыны эрдэмтэн Radu-Daniel[12] бага насны хүүхдийн мэдрэмтгий дэлгэцтэй хөдөлгөөнт төхөөрөмжүүд дээрх дарах, чирэх, харааны орон зайн мэдрэмж зэрэг харилцан үйлчлэлийг судалсан байна. Тэдний хуруун нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний хурд нь мэдрэмтгий дэлгэцтэй хөдөлгөөнт төхөөрөмж дээр илүү ажиллаж байгаа нь техник технологитой илүү хурдтай сонирхон ажиллаж байгаа нь бидний сонирхлыг татсан юм. Харин манай улсын хувьд бага насны Монгол хүүхдийн танин мэдрэхүйг хөгжүүлэх ухаалаг гар утас, хөдөлгөөнт төхөөрөмжүүдтэй харилцах, нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний судалгаа хомс байна. Иймд бид судалгаандаа 3- 5 насны хүүхдийн нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний гурван чиглэлт судалгааг тус бүрийн онцлог арга зүйгээр зохион байгуулж хоорондоо хэрхэн хамраалтайгаар хүүхдийн хөгжлийн хэрэгцээг хангаж байгааг тодорхойлж гаргалаа.

Туршилт, Судалгааны Ажил

Туршилт нь: Сургуулийн өмнөх насны 3-5 насны нийт 100 гаруй хүүхдийг хамруулсан ба эндээс 3 настай оролцогч 30 (эр - 15, эм - 15), 4 настай оролцогч 30 (эр - 15, эм - 15), 5 настай оролцогч 30 (эр - 15, эм -15) туршилтад хамруулан, гурван тусгай даалгаврыг гүйцэтгэх үед гарын нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний хурдыг орон зай дахь хөдөлгөөний хурдтай харьцуулан судлахаар хийгдсэн.

Үүнд:

1. Мэдрэмтгий дэлгэцтэй хөдөлгөөнт төхөөрөмж дээрх хурдыг хэмжих
2. Гар хурууны нарийн үйлдлээр хурдыг хэмжих, цаасан дээрх тусгай зураглалаар[16]
3. Тодорхой орон зайд хөдөлгөөний хурдыг хэмжих

Туршилтуудын арга зүй нь: Нийт судалгааны нэгтгэлүүдийг нас тус бүрийн хүүхдийн дундаж үзүүлэлтийг түүврийн аргаар сонгон авч тусгалаа.

Туршилт 1: Мэдрэмтгий дэлгэцтэй хөдөлгөөнт төхөөрөмж дээр үйлдэл хийх үед гар, хурууны нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний хурдыг хэмжих: (хүүхдийн хурууны нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний үйлдлийн хурдыг заах, дарах, чирэх

үйлдлүүдээр ухаалаг гар утасны зориулалттай аппликейшин дээр гүйцэтгүүлж өгөгдлийг мэдээллийн санд үүсгэн туршсан). Даалгавар тус бүрийг 3 удаагийн давтамжаар гүйцэтгүүлсэн.

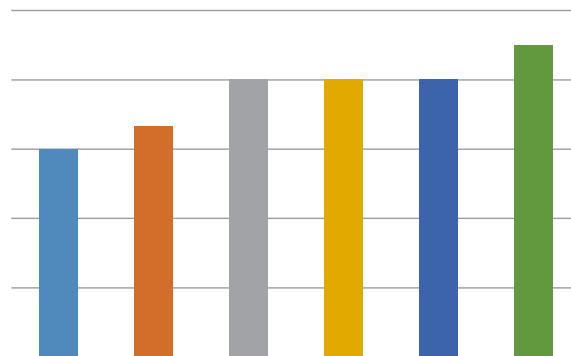
Төхөөрөмж нь: Туршилтын үе шатны AndroidOS, v5.0.1 үйлдлийн систем ажиллаж байгаа Samsung GT-19500 Galaxy S4 ухаалаг гар утас дээр хийсэн; утасны хөндлөн хэмжээс нь 5 инч (72.3% болдог). Дэлгэцийн инч (PPI) дунджаар 441 пикселийн нягтаршил нь 1080 x 1920 пиксел.

Програм хангамж нь: Eclipse Application, Eclipse дээр болон Android application хөгжүүлэх SDK хөгжүүлэлтийн програм. Дараах (apps) маань Android version 2.2 - оос дээш үйлдлийн системтэй ухаалаг гар утсанд ажиллахаар бүтээгдсэн. Аппликейшин програм ажиллах болгонд тухайн өгөгдлийг хадгалах үүднээс DATABASE үүсгэсэн болно.

Хүснэгт 1

Variable	Condition	Completion (avg)
Gender	Male	3'66
	female	3'93
Age- group	3-5 year olds	3'8
Average for all children, tasks, and devices		3'79

Нийт оролцогчид төхөөрөмж дээрх хуруун оролт болон нас, хүйс, үзүүлэлт нь эрэгтэй 3 сек 66 доль, эмэгтэй 3 сек 93 доль болон 3-5 нас 3 сек 8 доль гүйцэтгэлийн хурдны үзүүлэлтэй байна.



Зураг 1

Оролцогчид төхөөрөмж дээр 5 нас (эр 3сек 2 доль, эм 3 сек 3 доль), 4 нас (эр 4сек 1 доль, эм 4 сек 2 доль), 3 нас (эр 4 сек 1 доль, эм 4сек 5 доль) тус тус хурдны гүйцэтгэлтэйгээр харуулж байна.

Туршилт 2: Цаасан дээрхи тусгай зураглалыг харандааны хөдөлгөөнийг удирдаж холбон хурдыг тодорхойлох.

Зураг 1

(a)Хурдан гүйцэтгэсэн (high performance)



(b)Удаан гүйцэтгэсэн (lower performance)



Figure 2. хүүхдийн харааны орон зайн хурд (visuospatial), мэдрэхүйн хурд(sensorimotor) болон анхаарлын тест.

Хурдан гүйцэтгэсэн(а), удаан буюу алдаатай гүйцэтгэсэн (b).

Туршилт 3:Тасалгааны нэг өнцгөөс нөгөө өнцөг рүү бөмбөгийг өнхрүүлж, зөөж сагсанд хийх хурдыг хэмжиж тодорхойлох (Даалгавар эхлэх өнцөг, дуусах өнцөгт 3 м зайтай ташуу байдлаар 2 улаан дарцаг байрлуулна)

- Тасалгааны нэг өнцгөөс нөгөө өнцөг рүү бөмбөг зөөж гүйх (3м зайтай ташуу байрлуулсан дарцгаас дарцгийн хооронд шулуун гүйж бөмбөгийг зөөж гүйнэ)
- Тасалгааны нэг өнцгөөс нөгөө өнцөг рүү бөмбөгийг нэг гараар өнхрүүлж гүйх (3м зайтай ташуу байрлуулсан хоёр дарцгийн хооронд бөмбөгийг өнхрүүлж гүйх)

Судалгааг явуулах орчин:

- Тусгайлан бэлдсэн байр, талбайг тоноглох
- Багш зөвлөн туслах
- Дүрмийн дагуу үйлдлийг гүйцэтгүүлэх

Хүснэгт 2

Age	Gender	1	2	3
6	Male	3'90	2'80	2'40
5	Female	2'90	2'81	2'98
4	Female		7'72	4'40
5'70				
4	Female	6'70	6'50	4'73
3	Female	10'70	5'07	6'30

Figure 3

Бөмбөгийг өнцгөөс өнцөг рүү зөөж гүйх

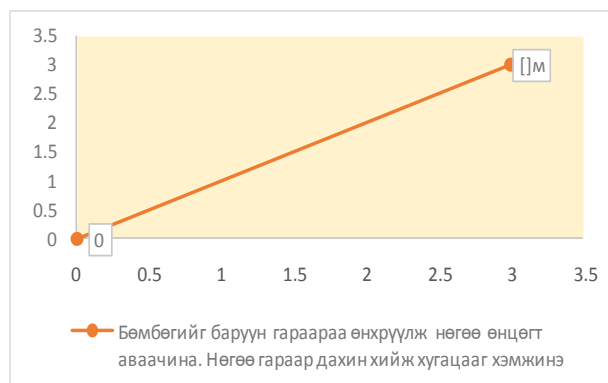


Table 2

Бөмбөгийг нэг гараар өнцгөөс өнцөг рүү зөөж гүйх 1-3 удаагийн давтамжтай гүйцэтгэсэн хурдны үзүүлэлт

Figure 4

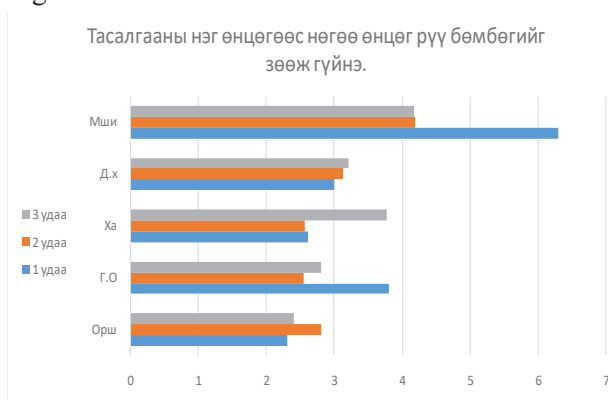


Figure 5. Судалгаанаас харахад бөмбөгийг нэг өнцгөөс нөгөө өнцөг рүү зөөж гүйх хүүхдийн хурд 1 дэх удаагийн гүйцэтгэлээр 2 сек 61 долиос 6 сек 30 доль хүртэл, 2 дахь удаагийн гүйцэтгэлээр 2 сек 55 долиос 4 сек 20 доль хүртэл, 3 дахь удаагийн гүйцэтгэлээр 2 сек 40 долиос 4 сек 18 доль хүртэл өөрчлөгдсөн амжилтыг үзүүлсэн байна.

Figure 6. Бөмбөгийг өнцгөөс өнцөг рүү өнхрүүлж гүйх

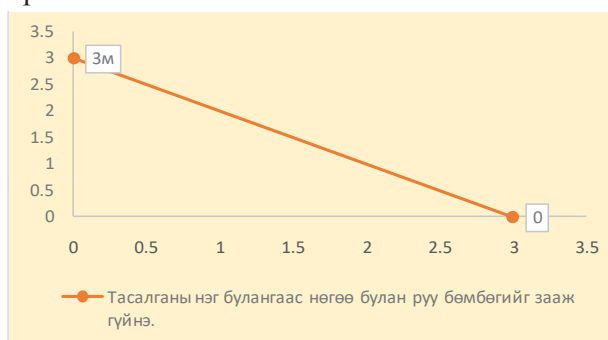


Table 3.

Age	Gender	1	2	3
6	Male	3'30	2'80	2'40
5	Female	3'80	2'55	2'80
4	Female	2'61	2'57	3'77
4	Female	3'0	3'13	3'21
3	Female	6'30	4'20	4'18

Table 3. Бөмбөгийг нэг гараар өнцгөөс өнцөг рүү зөөж гүйх 1-3 удаагийн давтамжтай гүйцэтгэсэн хурдны үзүүлэлт Бөмбөгийг нэг гараар өнцгөөс өнцөг рүү зөөж гүйх 1-3 удаагийн хурдны үзүүлэлт

Figure 7.

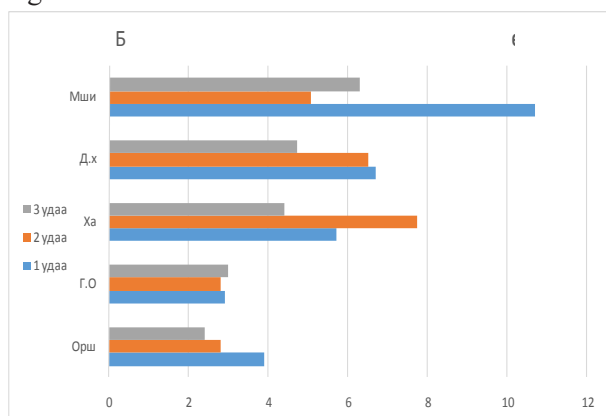


Figure 7. Бөмбөгийг өнхрүүлж нөгөө өнцөгт хургэх даалгаврыг гүйцэтгэхэд хүүхдийн хурд 1 дахь удаагийн гүйцэтгэлээр 2 сек 90 долиос 10 сек 70 долъ хүртэл, 2 дахь удаагийн гүйцэтгэлээр 2 сек 80 долиос – 7 сек 72 долъ хүртэл, 3 удаагийн гүйцэтгэлээр 2 сек 40 долиос 6 сек 30 долъ хүртэлх амжилтыг үзүүлсэн байна

Туршилт, Судалгааны Ажлын Үр Дүн

1. Судалгаанд 3–5 насны 100 хүүхдийн хурдны үзүүлэлтийг нас бүрээр харьцуулан дүгнэж дундаж үзүүлэлтийг тодорхойлж түүврийн аргаар сонгон судалгааг нэгтгэсэн.
2. Судалгаанд хамрагдсан нийт хүүхдийн хурдны үзүүлэлт өгөгдсөн даалгаврын онцлогоос хамаарч харилцан адилгүй үзүүлэлтийг үзүүлж байна.
3. Судалгаа нь нийт хүүхдийн үйлдлийн хурдны үзүүлэлт дахин давтан гүйцэтгэх бүрд ахисан амжилтыг үзүүлж байгааг харуулж байна.
4. Судалгаанд хамрагдсан хүүхдийн хурдны үзүүлэлт ба ахиц хөгжил нь тухайн хүүхдийн насны онцлогоос хамаарч ялгаатай байна.

Харьцуулалт

Оролцогчдын нас, хүйс, тест болон төхөөрөмжүүд дээрх даалгаварт ажлын гүйцэтгэлүүдээс харахад:

Table 4

Variable	Condition	Completion (avg)
Task	Single –touch (drag and drop)	3'8
	Цаасан дээр зурах	40'4
	Бөмбөг өнхрүүлэх	3'717
Age-group	3-5 years olds	15'97
Average for all children, tasks, draw and devices		

Table 4. on the device single-touch (drag and drop) хөдөлгөөний хурдны гүйцэтгэл 3 сек 8 долъ, зурах тестийн хурдны гүйцэтгэл 40 сек 4 долъ, тодорхой орон зай дахь хөдөлгөөний хурдны гүйцэтгэл 3 сек 717 долъ. Олон орны эрдэмтэн, судлаачдын туршилт, судалгааны ажлыг нэгтгэн харахад Learning from (HCI)[7,8]:Child and Computer Interaction[11,12,15] дахь хүний моторт зан байдлыг тодорхойлсон бүтээлээс сэдэвлэн томъёолол болон загварыг үндэслэн хийгдсэн (apps). Хүүхдийн мэдрэхүйн хурд (sensorimotor), харааны орон зайн мэдрэмж (visuospatial), Child and Cognitive[1,3], тодорхой орон зай дахь хуруун нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний хурд [16] зэрэг бүтээлүүдээс өргөтгөл болгон туршилтыг 3-5 насны хүүхэд дээр харьцуулалт хийн гүйцэтгүүлсэн. Эндээс харахад бага насны хүүхдүүд сүүлийн үеийн ухаалаг хөдөлгөөнт төхөөрөмжүүд дээр илүү сонирхон ажиллаж байна.

Дүгнэлт

Судалгаанд нийт 3–5 насны хүүхдийн 100 хүүхдийг хамруулан нас, хүйс бүрээр үзүүлэлтийг харьцуулан дүгнэлтийг гаргаж түүврийн аргаар сонгон дундаж хурдыг харьцуулан гаргасан. Өгөгдөж байгаа даалгавруудын чиглэл өөр, бие биеэсээ ялгагдах онцлогтой учир хүүхдийн үйлдлийн хурд нь ялгаатай байсан. Төхөөрөмж дахь нийт оролцогчдын хөдөлгөөний үйлдлийн хурдыг шаардсан заах, дарах, чирэх үйлдэлтэй (apps) даалгаварт ажлыг хийлгэн харьцуулан дүгнэн үр дүнгээс харахад эхний гүйцэтгэл 11сек 68 долъ байхад 2 дахь гүйцэтгэл 4сек 23 долъ, 3 дахь гүйцэтгэл 4сек 50 долъ, хүртэл ахисан үзүүлэлтүүдийг харуулж байна. Өгөгдсөн цаасан дээрх зураглалын гүйцэтгэлээс харахад хүүхэд бие биеэсээ ялгагдах онцлогтой учир хүүхдийн харааны орон зайн үйлдлийн хурд нь харилцан адилгүй ялгаатай байна. Тодорхой орон зайд бөмбөгийг зөөж гүйх гүйлтийн хурдны доод үзүүлэлт нь эхний гүйлт нь 6сек 30 долъ байхад

3 дахь гүйцэтгэлээр 4сек 18 доль хүртэл ахисан амжилтыг үзүүлсэн. Дээд үзүүлэлт нь эхний гүйцэтгэлээр 2 сек 61 доль, 3 дахь гүйцэтгэлээр 2 сек 40 доль хүртэл багасаж ахисан үзүүлэлтийг харуулж байна. Бөмбөгийг өнхрүүлж гүйх хурдны доод үзүүлэлт эхний гүйцэтгэлээр 10 Сек 70 долиос 6 сек 30 доль хүртэл багасаж хурдны чанар нь ахисан үзүүлэлтийг харуулж байна. Эндээс дүгнэн харахад бага насны хүүхдийн нас, хүйс, танин мэдэхүй, харааны орон зайн мэдрэмж, гар, хуруун нарийн үйлдэлт хөдөлгөөний хурд зэргийг зөв тодорхойлон харьцуулалт хийх нь хүүхдийн хөдөлгөөний хурдны хөгжилд таарсан, аюулгүй талаас нь стандарт шаардлагыг тусгасан заавар, зөвлөмж, дүрэм боловсруулах болон бүтээлүүд хийж болох юм.

Ном зүй

- Годфруа, Ж.(1999). Что такое психология. Москва “Мир”
- John W. Santrok. (2005). *Children*
- Жан Пиаже. (1963). *Speech and thinking of the child*
- Выготский. Л.С. (1981). *Judgement and a reasoning of the child*
- Paul, M. Fitts. (1964). *Information capacity of discrete motor responses*
- I. Scott MacKenzie. (1992). *Fitts Law as a Research and Design Tool in Human – Computer Interaction*
- Welford, A. T. (2002). *The Fundamentals of Skill*. Distributed in the USA by Haixia Zhao, FittsLaw: Modeling Movement Time in HCI
- Lisa Anthony, Quincy Brown, Jaye Nias, Berthel Tate, *Interaction and Recognition Challenges in interpreting children's touch and gesture input on mobile devices*, November 11–14, 2012, pp. 225-234, Cambridge, Massachusetts, USA.
- Radu-Daniel, Vatu, Gabriel Cramariuc, Doina Maria Schipor. *Touch Interaction for Children Aged 3 to 6 Years. Experimental Findings and Relationship to Motor Skills* (2005), International Journal of Human-Computer Studies 74, 54-76
- Ганбат, Ц. (2009). Хүн ба компьютерийн харилцаа. Улаанбаатар.
- Батдэлгэр, Ж. (1996). Хүүхдийн оюун ухааны хөгжлийн ерөнхий түвшинг тодорхойлох сорил Улаанбаатар
- <https://sites.google.com/site/logopedirina/>

Research on analyzing children's motor skill development through visual spatial processing ability

Gereltuya.T, Erdenechimeg.T, Narantuya.G, Mongolian National University of Education

Abstract

Main purpose of our study is to examine children's motor skill development through analyzing children's visual-spatial processing ability, and to determine growth and development precedents drawn by child's skill to manage its movement with self-consciousness. Visual simulation process has vital role in connecting child with outside world and stimulate child's basic motor skills including playing, learning and interacting. Visual simulation process further connects with sensorimotor and muscular simulators with significant correlation which allows child to have greater improvements in interacting with its surroundings and managing its movement consciously with ease gradually. Though there are many studies on child's cognitive development, the cognitive developmental theory of Swiss scientist, Jean Piaget, is the widely known one. Main purpose of this study was to examine children's finger dexterity and graph motor abilities through visual spatial processing abilities and determine 3-5 year old children's development aspect and examine determining impacts. Total of 100 children aged 3-5 year old have participated in the study. All the children were given 3 specific tasks to determine their finger dexterity and graph motor abilities. Some findings of the study were; • Development phase and ability levels of children varies depending on difficulty and impact of each given task. • Result of the study shows that cognitive skills development of each child improves while performing given tasks repeatedly. • Developmental phase and improvement of children varies depending on their age difference and features. • Different touch apps of mobile devices including pointing, dragging, flapping certain objects in touch screen given to the children and examine the difference between children's interaction and developmental phase.

Keywords

Growth and development pace, visual spatial processing ability, visual simulation, precise motor skills, touch-screen devices References.