

**LATVIJAS UNIVERSITĀTE**  
Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultāte  
Pirmā līmeņa profesionālās izglītības studiju programma  
Pirmsskolas izglītības skolotājs

**IEVA AUZIŅA**

**Vidējā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko priekšstatu  
veidošanās rotaļās un spēlēs**

**Kvalifikācijas darbs**

**Darba vadītājs**

Docente	Dr.paed.	Inga Stangaine	
_____	_____	_____	_____
Akadēmiskais	Zinātniskais/akadēmiskais	Vārds, uzvārds	Paraksts
amats	grāds		

RĪGA 2019

## Anotācija

**Kvalifikācijas darba temats:** „Vidējā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko priekšstatu veidošanās rotaļās un spēlēs”.

Kvalifikācijas darba **autors:** Ieva Auziņa

**Mērķis:** Izzināt un praktiski pamatot vidējā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos ar rotaļu un spēļu palīdzību.

**Atslēgas vārdi:** matemātiskie priekšstati, spēle, rotaļa, pedagoģiskais process

**Darba pirmajā nodaļā** skatīta bērna intelektuālā attīstība un matemātisko priekšstatu veidošanās pirmsskolā, apkopotas pedagogu un psihologu atziņas. Aplūkoti rotaļu un spēļu jēdzieni, to būtība un nozīme bērna attīstības vēcināšanā, uzsverot matemātiskās domāšanas sekmēšanu, ņemot vērā vidējā pirmsskolas vecuma bērnu attīstības īpatnības.

**Otrajā nodaļā** tiek veikta praktiskā darbība, pētot, kā ar rotaļu un spēļu palīdzību iespējams vēcināt vidējā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos. Bērnu zināšanas tiek pārbaudītas divas reizes – pētījuma sākumā un pēc divu mēnešu darbošanās.

Pētījuma beigās apstiprinās hipotēze, ka ar rotaļu un spēļu palīdzību iespējams ievērojami sekmēt bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos pirmsskolā.

Kvalifikācijas darba apjoms: 40 lpp

## Abstract

**Topic of qualification paper:** „Formation of mathematical notions for preschool children aged 4-5 in plays and games”.

**Aim:** To find out and justify the formation of mathematics notions for 4-5 years old children with the help of plays and games.

**The first chapter** of the paper deals with the intellectual development of the child and the formation of mathematical notions in pre-school, summarizes the ideas of the teachers and psychologists. Also discusses the concepts of play and games, their essence and role in fostering the development of the child, emphasizing the promotion of mathematical thinking, taking into account the peculiarities of the development of children of pre-school age.

**The second chapter** deals with the practical work of studying how play and games can contribute to the formation of mathematical notions of 4-5-year-old preschool children. Children's knowledge is tested twice - at the beginning of the study and after two months of work.

At the end of the research, the hypothesis that plays and games can significantly contribute to the formation of children's mathematical notions in pre-school is confirmed.

**Size:** 40 pages

## Saturs

Ievads .....	5
1. Teorētiskās literatūras analīze par bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos vidējā pirmsskolas vecumā.....	7
1.1 Vidējā pirmsskolas vecuma bērna attīstības raksturojums pētījuma kontekstā.....	7
1.2. Pedagogu un psihologu atziņas par matemātisko priekšstatu veidošanos pirmsskolas vecumā .....	11
1.3. Rotaļu un spēļu nozīme bērna attīstībā .....	15
1.4. Rotaļas un spēles bērnu matemātisko priekšstatu veidošanai .....	19
2. Empīriskais pētījums par bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos pedagoģiskajā procesā .....	22
2.3. Pētījuma raksturojums.....	22
2.4. Vidējā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko priekšstatu vērtējums .....	23
2.5. Pedagoģiskais process bērnu matemātisko priekšstatu veidošanai.....	31
Secinājumi.....	38
Izmantotā literatūra.....	39

## Ievads

Matemātiskie priekšstati veidojas agrā bērnībā un tiem ir liela nozīmē bērna turpmākajā dzīvē. Sekmes skolā ir tiešā veidā atkarīgas no iepriekšējās sagatavotības. Bērna sagatavošanu skolai veic pirmsskolas izglītības iestādes pedagogi, kuri ar savu darbu veic bērna matemātisko priekšstatu veidošanu un nostiprināšanu. Pedagogu pienākums ir padarīt mācību procesu bērnam viegli saprotamu un aizraujošu, tādā veidā sekmējot padziļinātu interesi par iegūtajām zināšanām.

R. Fišers uzskata, ka viena no metodēm, kā saglabāt bērnā dabisko zinātkāri, ir jau agrīnā vecumā iepazīstināt bērnu ar sarežģītām un abstraktām idejām (Fišers, 2005, 9).

Savukārt A. Lopatina norāda, ka bez matemātiskajiem priekšstatiem pirmsskolas vecumā bērnu uztvere būtu tikai virspusēja un nedotu tik vajadzīgos pamatus bērna garīgajai attīstībai kopveselumā, dažāda veida darbībām – zīmēšanai, konstruēšanai utt., kā arī pilnvērtīgai zināšanu un iemaņu apguvei skolā (Lopatina, 2006, 5).

Pēdējos gados novērots, ka valsts centralizēto eksāmenu rezultātiem matemātikā kopumā ir tendence pasliktināties. Lai gan eksaktie mācību priekšmeti, kuri pamatā tiek balstīti uz matemātiski loģisko domāšanu, skolās un augstskolās tiek izvirzīti par prioritāti, tomēr jūtamu uzlabojumu nav. Valsts centralizēto eksāmenu kopējie rezultāti matemātikā 12. klasei: 2016. g. – 36,25%; 2017. g. – 34,85%; 2018. g. – 34,64% (VISC, 2018.) Šie dati norāda uz nepietiekošu matemātikas apguvi skolās, kam pirmsākumi meklējamai jau pirmsskolās. Matemātiku, gluži tāpat kā latviešu valodu, nav iespējams mācīt vienu vai divas dienas nedēļā – tai ir jābūt ikdienas sastāvdaļai, ar ko bērns saskaras nepārtraukti. Turklāt bērnam ir pašam aktīvi jālīdzdarbojas. Interesanti par šo tematu izsakās E. Ģingulis – autoru pārsteidz un šokē situācija dažās skolās, kurās pedagogi tēlo, ka viņi māca matemātiku, bet skolēni izliekas, ka mācās matemātiku. (Ģingulis, 2005, 25)

Tā kā bērna galvenā darbība pirmsskolas vecumā ir rotaļa, tad caur rotaļām un spēlēm iespējams bērnam saistošā veidā integrēt matemātiskos uzdevumus. Tādā veidā bērns mācās nemanot, tiek radīta noturīgāka interese un uzlabotas vajadzīgās prasmes un iemaņas. Rotaļās un spēlēs bērns mācās skaitīt, iepazīst ciparus, ģeometriskās formas, attīsta spēju orientēties laikā un telpā, novērtēt priekšmetus pēc to lieluma un formas.

**Pētījuma objekts:** Pedagoģiskais process pirmsskolā

**Pētījuma priekšmets:** Matemātisko priekšstatu veidošanās rotaļās un spēlēs.

**Mērķis:** Izzināt un praktiski pamatot vidējā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko priekšstatu veidošanās nosacījumus rotaļās un spēlēs.

**Hipotēze:** rotaļās un spēlēs iekļautie matemātiskie uzdevumi, sekmēs bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos ja:

- rotaļā vai spēlē ir integrēti matemātiskie uzdevumi;
- rotaļa vai spēle ir bērnam saistoša un interesanta;
- rotaļa vai spēle motivē bērnu domāt un darbību atkārtot vairākas reizes;
- skolotājam ir pozitīva attieksme pret matemātiskajām rotaļām un spēlēm.

**Uzdevumi:**

1. Atlasīt un analizēt pedagoģisko un psiholoģisko literatūru par bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos;
2. Raksturot vidējā pirmsskolas vecuma bērnu attīstību pedagoģu un psihologu skatījumā.
3. Veikt pētījumu par vidējā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos rotaļās un spēlēs.

**Pētījuma metodes:**

Teorētiskā: pedagoģiskā un psiholoģiskā literatūras analīze.

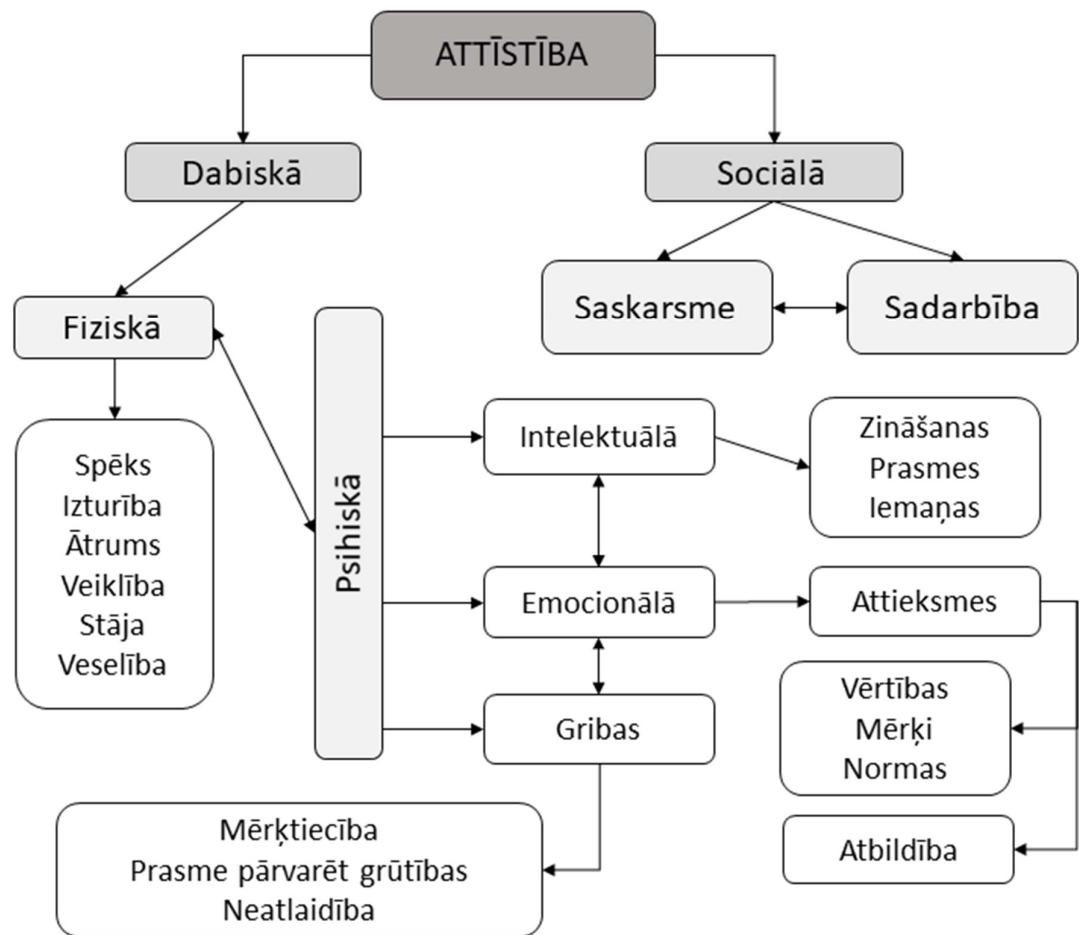
Empīriskās: pedagoģiskie novērojumi, pedagoģiskā procesa analīze.

**Pētījuma bāze:** Ikšķiles novada pirmsskolas izglītības iestāde X. (Pētījumā piedalās 14 vidējā pirmsskolas vecuma bērni).

# **1. Teorētiskās literatūras analīze par bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos vidējā pirmsskolas vecumā**

## **1.1 Vidējā pirmsskolas vecuma bērna attīstības raksturojums pētījuma kontekstā**

Cilvēka attīstība ir nepārtraukts process, kurā izteiktas augšanas kvantitatīvās pārmaiņas periodiski nomainās ar straujākām kvalitatīvām organisma struktūras un funkciju pārmaiņām. Attīstība norit visas dzīves garumā. (Špona, 2001, 18). A. Špona, par pamatu ņemot Ļ. Vigotska pieeju, shematiski attēlo cilvēka attīstību, parādot komponentu savstarpējās sakarības (sk. 1. attēlu).



1. attēls. Cilvēka attīstība (Špona, 2001, 19)

A. Lopatina savā darbā norāda, ka bērna attīstību laika gaitā dažādi centušies izskaidrot gan pedagogi, gan psihologi. Z. Freids un P. Blonskis par pamatu ņēmuši bioloģiskos faktorus, Ē. Eriksons akcentējis krīzes periodus, Ž. Piažē vērsis uzmanību uz intelekta teoriju, bet Ļ. Vigotskis un D. Elkoņins norādījuši uz vadošās darbības teoriju. (Lopatina, 2006, 15). Matemātiskās domas attīstība ir cieši saistīta ar bērna intelektuālo attīstību.

Cilvēka intelektuālā attīstība ir cieši saistīta ar fizisko attīstību. Cilvēks ir bioloģiska būtne un izprast matemātiskās domas attīstību nav iespējams, atraujot to no fiziskajiem procesiem.

Pirmskolas vecumā bērna attīstība norit ļoti strauji. Šajā vecumā dominē fiziskā aktivitāte – bērni labprāt darbojas aktīvi rotaļājoties, strauja augšana, koordinācijas spēju pilnveidošanās. Bērni apgūst prasmes veikt sarežģītas kustības: lēkāt uz vienas kājas, balansēt, izdarīt dažādus palēcienus. Bērniem jādod iespēja skriet, lēkt, kāpt un rāpties, tomēr vienlaicīgi šīs darbības kontrolēt, jo nereti šajā vecumposmā gadās traumas. Lielās muskuļu grupas ir labāk attīstītas nekā

pirkstu sīkā motorika, tādēļ nereti bērniem 4-5 gadu vecumā vēl novērojamas grūtības veikt sīkus darbus – precīzi griezt ar šķērēm, savērt krelles u.c. Pirkstu motorika mērķtiecīgi jāvingrina un jāattīsta. (Svence, 1999, 45)

Intelektuālajā attīstībā būtiski apzināties, ka nav zinātniska apstiprinājuma tam, kas tieši ir intelekts. Tiek izvirzītas dažādas metodes cilvēka intelekta novērtēšanai, kurā galveno lomu ieņem IQ jeb intelektuālā koeficienta tests.

E. Ģingulis stāsta, ka matemātiskajām spējām ir trīs intelektuālās izpausmes:

1. Telpas iztēle – raksturo cilvēka spējas orientēties telpā;
2. Algoritmiskās spējas – prasme plānot savu darbību laikā un telpā;
3. Loģiskās spējas – prasme spriest un rīkoties loģiski. (Ģingulis, 2005, 10)

V. Golubina vērš uzmanību uz H. Gardnera multiintelekta teorijas pamatnostādņēm, kas izsaka vairāku intelekta tipu pastāvēšanu:

- Lingvistiskais jeb verbālais intelekts – piemīt cilvēkiem ar spēju labi un daiļskanīgi izteikties gan mutiski, gan rakstos;

- Loģiski matemātiskais intelekts – raksturo cilvēku ar loģisku domāšanu, kas viegli aptver lietu cēloņsakarības, padodas loģiskās spēles;

- Vizuāli telpiskais intelekts – piemīt cilvēkam ar labu vizuālo un grafisko izpratni;

- Fiziski kinētiskais jeb ķermeniskais intelekts – cilvēks ir sportisks, veiksmīgi darbojas sfērās, kur saistība ar ķermeņa pārvaldīšanu – amatnieki, dejotāji u.c.

- Muzikālais intelekts – laba muzikālā izjūta, spēja saklausīt, novērtēt un radīt mūziku;

- Starppersonālais intelekts (interpersonālais) jeb emocionālais intelekts – padodas komunikācija ar citiem cilvēkiem, spēj noteikt citu noskaņojumu, garastāvokļa maiņas, kā arī nodomus.

- Iekšpersonālais intelekts (intrapersonālais) jeb garīgais intelekts – piemīt cilvēkiem, kas spēj iedziļināties domās par dzīves jēgas, filosofijas un reliģiskiem jautājumiem. (Golubina, 2007, 168)

G. Svence norāda, ka Ž. Piažē kognitīvo attīstību vairāk saista ar intelektu un domāšanu, kas bērniem šajā vecumā (4-7g) pakāpeniski pāriet no atdarināšanas un refleksijas un loģisko spriestspēju. Ž. Piažē kognitīvos procesus sasaista ar psihes mehānismiem:

- Operācijas - domāšanas procesā bērna domu gājiens var atgriezties pie iepriekš izdomātā un var tikt prognozētas turpmākās darbības;

- Asimilācija – uztverot jaunu informāciju, bērns to salīdzina ar savu iepriekšējo pieredzi, meklē kopsakarības un tikai pēc tam pieņem un asimilē;

• Akomodācija – process, kas notiek, ja jaunuztvertā informācija nesaskan ar iepriekšējo pieredzi, ir pretrunā ar vecajiem priekšstatiem, neatbilst jau zināmajam. Tādā gadījumā vecie uzskati tiek nomainīti ar jaunu informāciju – notiek akomodācija. Kad bērns spēj pieņemt un izprast esošo, iestājas harmonija. (Svence, 1999, 46)

A.Špona iedziļinās bērna attīstībā, vēršot uzmanību uz Ž. Piažē izvirzītajām četrām galvenajām intelektuālās attīstības stadijām (sk. 1. tabulu).

*1. tabula. Bērna attīstības stadijas (Špona, 2001, 24-27)*

Sensomotorā stadija	0-2 gadi	Darbības pamatā ir sensorās un motorās spējas – bērns iepazīst pasauli caur sajūtām – tver, kliez, rauj, redz utt. Pamazām bērna darbība kļūst arvien apzinātāka, notiek mērķu un līdzekļu koordinācija.
Pirmsoperāciju stadija	2-7 gadi	Attīstās simboliskā domāšana, kas ļauj bērnam iztēloties objektus un parādībās. 2-4 gadu vecumā bērni ir izteikti centrēti uz sevi, nespēj iejusties citu cilvēku situācijās, spēj grupēt priekšmetus pēc atsevišķām pazīmēm, spēj sakārtot priekšmetus rindās, bet nevar izdarīt secinājumus par lietām, kas neatrodas blakus. 4-7 gadu vecumā bērna attīstība ieiet intuitīvajā fāzē, pieaug valodas lietojuma loma, var saprast loģiskas sakarības ar pieaugošu sarežģītību, sāk saprast sakarības starp skaitļiem un spēj darboties ar tiem.
Konkurēto operāciju stadija	7-11 gadi	Šajā vecumā bērni risina klasifikācijas, grupēšanas un sakārtošanas problēmsituācijas. Grūtības ar augstas pakāpes abstrakto domāšanu.

A. Lopatina stāsta, ka Ž. Piažē norādījis, ka gadu vecam bērnam galvenokārt attīstījusies izziņas darbība, kura ietver:

- 1) uztveri;
- 2) informācijas apgūšanu;
- 3) kategorijas izcelšanu;
- 4) atmiņas attīstību.

Sensomotoriskajā periodā bērna intelekts izpaužas viņa darbībā un, apgūstot jaunu pieredzi, bērns apgūst arī jaunas darbības. (Lopatina, 2006, 16).

## 1.2. Pedagogu un psihologu atziņas par matemātisko priekšstatu veidošanos pirmsskolas vecumā

Latvijas Ministru kabinets ir izdevis noteikumus Nr. 716 par valsts pirmsskolas izglītības vadlīnijām, kas stāsies spēkā ar 2019. gada 1. septembri un kur ir noteikts, ka, beidzot pirmsskolas izglītību, bērnam matemātikas jomā ir jābūt šādām zināšanām un prasmēm:

„10.5. matemātikas mācību jomā bērns darbojoties nosaka skaitļa sastāvu desmit apjomā, veido skaitļa sastāva dažādas variācijas, izsaka pieņēmumu par skaitu attēlos un priekšmetu kopās un skaitot to pārbauda, skaitu apzīmē ar tam atbilstošu ciparu, raksta ciparus, ar nosacītiem mēriem nosaka garumu, platību un ietilpību, ar lineālu mēra garumu, izzina ģeometriskas figūras, tai skaitā telpiskus ķermeņus, raksturo to formu un saista ar pazīstamiem objektiem, šķiro priekšmetus pēc vairākām pazīmēm un salīdzina pēc skaita un lieluma (lietojot vārdus "vairāk", "mazāk", "lielāks", "mazāks"), nosauc objektu atrašanās vietu telpā un plaknē (lietojot vārdus "virs", "zem", "pie", "aiz", "blakus", "pa labi", "pa kreisi"), radoši un atbilstoši noteiktam nosacījumam veido ritmiskas rindas un sakārtojumus no priekšmetiem un ģeometriskām figūrām;” (Ministru kabinets, 2018)

R. Ukstiņa apkopojusi psihologu, pedagogu un matemātiķu pētījumus, un uzskaitījusi šādas prasmes, kas bērnam jāapgūst pirmsskolas vecumā:

- priekšmetu un to kopu salīdzināšana, grupēšana, analīze, sintēze, vispārināšana;
- priekšmetu kārtošana augošā vai dilstošā secībā;
- izprast daudzuma nezūdamību;
- izprast jēdzienus vairāk/mazāk;
- skaitīt no 1 līdz 10 un no 10 līdz 1, kā arī sākot ar jebkuru no šiem skaitļiem;
- atpazīt dažādas ģeometriskas formas;
- iegūt priekšstatu par lielumiem un to mērīšanu;
- orientēties laikā;
- orientēties telpā;
- orientēties plaknē. (Ukstiņa, 2012, 111-125)

Interesanti, ka matemātiskās spējas attīstās arī tad, ja par šo procesu nedomā ne pedagogi, ne skolēni, jo attīstība pēc būtības ir paredzēta katra dzīva organisma ģenētiskajā programmā. (Ģingulis, 2005, 18)

Matemātiskajā domāšanā pats svarīgākais ir spēt atpazīt sistēmas un atrast sakarības. Matemātika – tas ir stingri strukturēts dažādu ideju tīkls. Matemātiskajā domāšanā šajā tīklā jāveido saistības. Matemātika nav atsevišķas prasmes un konkrētu zināšanu fragmenti, tie ir

savstarpēji saistīti jēdzieni un secīgu darbību struktūra. Pedagoģa uzdevums ir palīdzēt bērnam izprast šo struktūru, ne mācīt izolētus likumus un faktus. (Fišers, 2005, 246)

A.Lopatina akcentē, ka matemātisko priekšstatu veidošanās ir cieši saistīta ar bērna attīstībai nozīmīgiem psihiskās izziņas procesiem: sajūtām, uztveri, priekšstatiem, domāšanu, atmiņu, kuru savstarpējā mijiedarbība, ievērojot savstarpējās procesu sakarības, attīsta pirmsskolēna sensorās spējas (Lopatina, 2006, 7).

Mūsdienu sabiedrībā nereti valda uzskats, ka matemātiskā domāšana bērnam nepieciešama vien matemātikas stundām vai naudas aprēķiniem, tomēr ar matemātiskās domāšanas niansēm bērns saskaras ikdienā dažādā situācijās – tā ir spēja risināt problēmas, analizēt situāciju, pieņemt lēmumus un izdarīt secinājumus. Matemātisko prasmju apguve ir cieši saistīta ar bērna reālo dzīvi (Helmane, Stangaine, 2012, 1). Šādas spējas ir ļoti svarīgas katram bērnam.

Matemātika dažkārt tiek uzskatīta par nepiemērotu maziem bērniem un nav tiem saprotama, tomēr dažādu pētījumu rezultāti liecina par pretējo – var secināt, ka bērniem, kuriem ir grūtības skolā apgūt matemātiku, problēmas cēlonis meklējams nepietiekošā vai nepilnīgā matemātikas apgūvē pirmajos dzīves gados. (Papic & Mulligan, 2007, 599)

Līdzīgu domu pauž arī E. Ģingulis - lielākus panākumus matemātikas apgūvē un tātad arī matemātisko priekšstatu veidošanā var panākt tad, ja izvirza to par mērķi un velta papildu darbu, laiku un enerģiju, lai šo mērķi sasniegtu. (Ģingulis, 2005, 19)

Tas liek secināt, ka, jo labāka būs darba sistēma, kādā matemātika tiek mācīta pirmsskolā, jo labāk bērni būs sagatavoti un gūs lielākus panākumus matemātikas jomā skolā un turpmākajā dzīvē.

No tā kā bērns uztver apkārtējo pasauli, ir atkarīgs, kādā veidā viņš spēs šo informāciju uzglabāt un vēlāk pielietot. Uztvere ir atkarīga ne tikai no bērna iepriekšējās pieredzes un zināšanās, audzināšanas ģimenē, bet arī no iedzimtības.

Bērns vislabāk uztver tieši to, kas viņam pašam liekas būtiski. Bērni mācās saskatīt kopsakarības – atpazīt priekšmetus un situācijas pēc to pazīmēm. Pirmsskolas vecumā jo īpaši jāpievērš uzmanība redzes uztverei, jāturpina veidot krāsu izjūtu. Ja 4 gadu vecumā bērnam būtu jāatpazīst un jānosauc pamatkrāsas, tad 5 gadu vecumā jau jāspēj noteikt vienas krāsas dažādas nianses. Šajā vecumā bērni vēl tikai mācās salīdzināt dažādu priekšmetu īpašības pēc to formas, sākotnēji salīdzinot to ar ikdienā sastopamajiem paraugiem. Grūtības bērniem sagādā spēja atšķirt formu no satura, tādēļ nereti aplis tiek dēvēts par bumbu utml. (Svence, 1999, 47)

Tā kā mazu bērnu pirmā pieredze būtiski ietekmē viņu attieksmi pret matemātiku, ir svarīgi, lai bērnu agrīnā tikšanās ar matemātiku notiktu iesaistošā un iedrošinošā vidē. (NCTM, 2000)

Būtisks priekšnoteikums veiksmīgam mācību procesam ir uzmanība. M. Kūle atmiņu uzmanību definē kā cilvēka psihiskās darbības virzību, kas koncentrēta uz objektiem, kuri personībai ir nozīmīgi. (Kūle, 1997, 141)

Izšķir tīšo un netīšo uzmanību. Jau no zīdaiņa vecuma bērnam piemīt netīšā uzmanība – bērns reaģē uz spilgtām krāsām, ieklausās interesantās skaņās, aplūko rotaļlietas un vecāku sejas. Šis uzmanības veids netiek kontrolēts ar prātu, tā ir pēkšņa, negaidīta interese par kaut ko tādu, par ko iepriekš nebija domāts.

Tīšā uzmanība attīstās pamazām un 5-7 gadu vecumā strauji progresē, līdz ar to palielinās bērna spējas mācīties, uzmanība kļūst noturīgāka. Liela nozīme šajā procesā ir arī audzināšanai un apkārtējai videi – bērns jānudina pabeigt darbu līdz galam, jārosina vērot un ieklausīties. Tādā veidā mācīšanās process pilnveidojas. (Golubina, 2007, 68)

Būtisks ir uzmanības apjoms, ko bērns spēj uztvert – tā ir informācija, uz ko ir iespējams koncentrēties vienlaicīgi.

Lai spētu aktīvi mācīties, ir nepieciešamas spējas noturēt uzmanību jeb koncentrēšanās spējas. Šo spēju pirmsskolas vecumā ievērojami ietekmē dažādi apstākļi – vide, bērna pašsajūta utt. Tādēļ ir svarīgi, lai bērns mācīšanās laikā ir atpūties un gatavs darbam. Jo mazāks ir bērns, jo īsāks ir laika periods, kurā bērns ir spējīgs veiksmīgi noturēt uzmanību. Vides apstākļi nodrošina to, lai uzmanība netiktu saraustīta. Svence norāda, ka 4-5 gadu vecumā bērns var tīši noturēt uzmanību vien 7-8 sekundes. Taču uzmanība ir atkarīga arī CNS darbības īpatnībām, no bērna fiziskā un emocionālā stāvokļa. (Svence, 1999, 51)

**Atmiņa** ir smadzeņu spēja uztvert informāciju, to apstrādāt, uzglabāt un pielietot, kad tas ir nepieciešams. Ja cilvēkam ir traucēta atmiņa, nav iespējams produktīvi mācīties. Teorijā atmiņa tiek klasificēta vairākos veidos, piemēram, pēc informācijas saglabāšanas ilguma:

Tiek uzskatīts, ka īslaicīgajā atmiņā informācija tiek saglabāta ne vairāk par 20 minūtēm. Daļa no informācijas šajā laikā tiek pārvietota uz ilglaicīgo atmiņu, lai tas notiktu, nepieciešama atkārtošana.

Pirmsskolas vecumā bērna atmiņa attīstās no netīšās uz tīšo iegaumēšanu, saglabāšanu un tīšo reproducēšanu. 4-5 gadu vecumā vēl dominē netīšā iegaumēšana, bērni labāk atceras to, kas saistīts ar viņu emocijām un interesēm. Tikai vecākajā pirmsskolas vecumā notiek pāreja uz tīšo iegaumēšanu, kad bērns spēj sev izvirzīt mērķi un ar gribasspēku mērķtiecīgi darboties. Izšķir tīšās iegaumēšanas stratēģijas:

- 1) atkārtošana;
- 2) asociāciju veidošana;
- 3) klasifikācija;

#### 4) grupēšana.

Pirmsskolas vecumā bērni vēl nemāk izmatot pilnīgi visus šos paņēmienus, tomēr spēj uztverto informāciju atkārtot, saskatīt līdzīgo un atšķirīgo. (Svence, 1999, 48)

V. Golubina pauž viedokli, ka bērns bieži vien iegaumē vārdus, kuru jēga viņam nav saprotama, tas ļauj secināt, ka pirmsskolas attīstības periodā nevajag pārmērīgi noslogot bērna atmiņu ar garu dzejoļu mehānisku mācīšanos, ja skolotāja nav panākusi dzejoļa satura izpratni (Golubina, 2007, 68).

Lai gan izpratnes veidošana ir ļoti būtiska, tomēr dažādi atmiņas treniņi pirmsskolas vecumā ir ne mazāk svarīgi. Piemēram, bērnu skaitāmpanti bieži vien ir veidoti bez satura jēgas: *Oliņ bolīņ, džimpiņrimpiņ, kājiņ vējiņ, ārā bunkš!* Bērni ātri iemācās šāda veida pantiņus, dziesmas un pirkstiņrotaļas, turklāt nereti šādi skaitāmpanti ir diezgan gari. Lai gan bērniem nav nekādas izpratnes, kas patiesībā tiek pateikts, tomēr vārdi nekad netiks jaukti vietām. Vēl vairāk – kurš gan neatceras kādu skaitāmpantu no savas bērnības! Tas norāda uz to, ka arī bez izpratnes par saturu, informācija var tikt noglabāta ilglaicīgajā atmiņā. Sākotnēji bērniem vieglāk ir iegaumēt nevis saturu, bet ritmu, tādēļ bērniem nesagādā nekādas grūtības skandināt tekstus, neizprotot vārdu jēgu. Lai iegaumēt būtu vieglāk, metodika jāizmanto rotaļu un spēļu elementi. (Svence, 1999, 48)

A. Lopatina kā būtisku aspektu Ž. Piažē uzskatos norāda uz bērna iztēli kā svarīgu faktoru matemātiskās domas attīstībā – iztēli bērns sāk izmantot situācijās, kad ierastie darbības veidi nedarbojas. Tādā veidā bērns izmēģina neierastus risinājumus un, protams, arī kļūdās, tādā veidā bagātinot savu pieredzi (Lopatina, 2006, 16)

Lai gan virspusēji raugoties varēti šķist, ka iztēlei ir visai nosacīta saistība ar matemātiku, tomēr tā nebūt nav. Matemātikā ļoti būtiska ir spēja iztēloties un abstrahēties. Pieaugušie bromzē bērna matemātisko priekšstatu veidošanos, ja uz bērna fantāzijas izpausmēm reagē ar noliegumu: „Nerunā muļķības!”, „Tas nav iespējams!” utt. Tieši fantāzijas lidojums „kā būtu, ja būtu...” sekmē labvēlīgu vidi loģiski matemātiskās domas attīstīšanai.

Ar stāstiem un iztēles rotaļām mēs palīdzam bērniem nonākt dzīves īstenībā caur logu, nevis durvīm. Tas ir daudz interesantāk un tātad – noderīgāk (Rodari, 2009, 30).

4-5 gadu vecumā bērns lielākoties spēj nodalīt izdomu no realitātes. Lai gan nereti bērnu fantāzijas šķiet savijušās ar ikdienu, tomēr ir skaidrs, ka bērns saskata atšķirības. Piemēram:

Annija (4 gadi) ēd maizes šķēli un stumda pa galdu maizes garozu. „Uzmini, kas tas ir!”

Auklīte atbild: „Tā ir maizes garoziņa!”.

„Nē, tas ir kuģis, paskaties! Tas peld! Un viņš uzlido gaisā. Varbūt tā ir raķete?”

Iztēle nav nodalīta no prāta: tā ir prāts visā tā veselumā, kuru iesaistot noteiktā darbībā tiek izmantoti vienmēr vieni un tie paši paņēmieni (Rodari, 2009, 20)

J. Udaļcova pauž viedokli, ka pirmsskolas izglītības iestādē katrā vecuma grupā jābūt bērniem pieejamām dažādām didaktiskajām spēlēm, tomēr vairāk ne vienmēr nozīmē labāk – pārāk liels didaktisko spēļu un rotaļlietu daudzums traucē bērna uzmanību un samazina koncentrēšanās spējas. (Udaļcova, 1983, 4)

Pētījumos ir pierādīts, ka ir liela saistība starp koncentrēšanās spējām un matemātisko uzdevumu risināšanu. (Blair & Razza, 2007, 658)

Bērni aizrautīgi darbosies nodarbībā tikai tad, ja pedagogs pats ar sirdi un dvēseli darbosies kopā ar bērniem. Zināšanas, kas tiek apgūtas tikai teorētiski, bez aizrautības un iedvesmas, nesniedz bērnam nepieciešamo pieredzi un prasmes, tādēļ pedagogam vienmēr jābūt gatavam dot jaunu impulsu aktīvai darbībai. Labs pedagogs ir prieku radošs un entuziasma pilns (Brice, 2013, 11).

Matemātiskos priekšstatus nevar izveidot, ja bērns pasīvi vēro pareizu rīcību matemātisko uzdevumu risināšanā. Ir nepieciešama aktīva darbošanās līdzī, iesaistīšanās dažādās kontroles un un sevis izvērtēšanas formās. (Ģingulis, 2005, 25)

*Varam secināt, ka matemātisko priekšstatu veiksmīgai apguvei liela nozīme ir ne tikai nodarbību saturam, bet bērna attīstībai kopveselumā. Ja bērns ir aktīvs, darbīgs, gatavs uztvert apkārtējo informāciju, tad tie ir labvēlīgi nosacījumi turpmākajam mācību procesam. Katrs bērns ir individualitāte un, ņemot to vērā, iespējams pielāgot vidi un metodiku tā, lai tas dotu vislabāko rezultātu matemātisko priekšstatu sekmīgai veidošanai, nostiprināšanai un papildināšanai. Lai matemātikas apguve notiktu veiksmīgi, nepieciešams bērnam pašam aktīvi iesaistīties dažādu matemātisko uzdevumu risināšanā.*

### **1.3. Rotaļu un spēļu nozīme bērna attīstībā**

Spēles un dažādas rotaļas ieņem būtisku lomu cilvēka attīstībā. Ja bērnam rotaļa ir nopietns izziņas process, tad pieaugušajam spēlēšanās vairāk saistās ar atpūtu un izklaidi. Rotaļas un spēles ir ļoti sens cilvēka darbības veids, kas saistās ar dažādiem izgudrojumiem, zinātnes attīstību. (Golubina, 2007, 169).

Bērns izzina pasauli caur sajūtām, tādā veidā tiek iegūta un uzkrāta informācija un pieredze. Bērni mācās caur visām maņām, un katra diena ir jauns atklājums. Ar rotaļu un spēļu palīdzību bērns atspoguļo apkārtējo vidi, atdarina tuvākos cilvēkus, draugus un multfilmu varoņus. Bērns rotaļā eksperimentē ar savām emocijām un sajūtām (Brice, 2013, 9).

D. Lieģeniece stāsta, ka D. Elkoņins norāda uz rotaļas attīstību no darbībām ar priekšmetiem agrīnajā pirmsskolas vecumā, kas vēlākajā pirmsskolas vecumā parādās kā radoša, didaktiska un kustību rotaļa. (Lieģeniece, 1995, 5)

Caur rotaļāšanos un spēlēšanos bērns iepazīst savas attiecības ar vienaudžiem un attīsta spēju draudzēties, pilnveido iemaņas sociālajā saskarsmē un vingrina spēju iekļauties sabiedrībā. Pirmsskolas vecumā bērns apgūst iemaņas un prasmes vērtēt un salīdzināt.

Rotaļas un spēles palīdz iegūt prasmi uzvarēt un zaudēt. Bērni ļoti daudz mācās rotaļājoties: izzina sevi un apkārtējos, gūst priekšstatu par pasauli, lietām, parādībām un likumsakarībām tajā (Brice, 2013, 9).

Psihologi ir vienprātis, ka tieši rotaļas un spēles ir viens no galvenajiem bērna attīstības virzītājspēkiem. Lielāko daļu laika bērni pirmsskolas vecumā pavada rotaļājoties. No manipulācijas ar priekšmetiem rotaļas attīstās līdz dažādām lomu un sižetiskajām rotaļām. (Svence, 1999, 51)

Rotaļāšanās un spēlēšanās sekmē bērna vispusīgu attīstību. B. Brice norāda, ka pirmajiem četriem gadiem bērna dzīvē ir vislielākā nozīme, šajā laikā bērna smadzenēs veidojas īpaši „mācīšanās ceļi”, kad caur daudzveidīgām rotaļām un spēlēm ievērojami attīstās dažādas bērna mācīšanās spējas. Psihologi un neirologi uzskata, ka ar rotaļas palīdzību izziņas process ir daudz veiksmīgāks, jo bērnam interesanta un saistoša darbība nozīmīgi palielina iegaumēšanas ātrumu. Jo veiksmīgāk mācību uzdevumi tiks iekļauti rotaļu formā, jo vieglāks un aizraujošāks būs mācību process. (Brice, 2013, 9)

Labprātīgi ievērojot rotaļu noteikums bērns mācās kontrolēt savu uzvedību un darbību, attīsta gribasspēku mācās veidot pozitīvas attiecības ar cilvēkiem viņam apkārt, kā arī attīsta emociju izpratni (Golubina, 2007, 170)

Rotaļās un spēlēs bērns apgūst un paškontroles prasmes, kas vēlāk tiek integrētas ikdienas situācijās. (Svence, 1999, 51)

Rotaļu var dēvēt par psihiskās attīstības līdzekli. Pirmsskolas vecumā rotaļā attīstās tādas īpašības kā patstāvība, spēja ievērot noteikumus, neatlaidība, izpalīdzība, labsirdība utt. Vecākajā pirmsskolas vecumā attīstās arī apķērība un radošā iniciatīva. (Lieģeniece, 1995, 5)

Rotaļai piemīt arī terapeitisks efekts – ar rotaļas palīdzību bērns mācās izprast savas emocijas un notikumus sev apkārt, „izspēlē” pārdzīvojumus un mācās sadzīvot un pieņemt dažādas situācijas. Rotaļdarbība palīdz labāk izprast notikuma būtību. Tādā veidā bērns var atgūt emocionālo līdzsvaru. Kā arī ar rotaļājoties bērns atklāj pieaugušajiem sev aktuālos notikumus. Rotaļā bērns var atbrīvoties no agresijas un izlādēt negatīvās emocijas (Dzintere, Stangaine, 2005).

Rotaļā atklājas bērna rakstura īpašības, vājās un stiprās puses, pozitīvās un negatīvās īpašības. Tādā veidā rotaļas novērotājs (vecāks vai pedagogs) prasmīgi var izmantot esošo situāciju un panākt attīstošu un pat audzinošu ietekmi.

Praktiskajā darbībā caur rotaļu bērns attīsta iztēli un fantāziju, šī aktīvā darbošanās sniedz iespēju iztēloties situācijas un rast risinājumus problēmām. Vērā ņemami, ka, lai veicinātu iztēles attīstību, nav vajadzīgas dažādas rotaļlietas, tieši pretēji – gatavās rotaļlietas maz sekmē iztēles attīstību, turpretī plaši pieejami dabas materiāli sniedz ievērojamu pozitīvu iespaidu. Bērna acīs jebkurai lietai var tikt piešķirta personība un jūtas. Dabas materiāli viegli pārtop par ikdienā nepieciešamajiem priekšmetiem. V. Golubina stāsta, ka iztēlei ir liela nozīme arī abstraktās domāšanas attīstībā, kas sākas 4 gadu vecumā. (Golubina, 2007, 70)

Turklāt rotaļas būtība ir sniegt prieku un pozitīvas emocijas, rotaļas rezultātā nostiprinās bērna pašapziņa, pašiniciatīva un patstāvība.

Caur rotaļu bērns mācās komunicēt, izteikt savas domas, pastāvēt uz savu viedokli un arī risināt konfliktus.

Kā raksta H. Helminga, M. Montesori ar vārdu „darbs” saprot bērna darbošanos, kad bērns patstāvīgi izvēlas un pozitīvi pabeidz darbību ciklu, nedomādams par kādu ārēju mērķi. Šis bērna „darbs” ir radniecīgs rotaļai, ja vien tā nav rotaļa pati (Helminga, 2006, 64).

A. Lopatina secinājusi, ka daudzi autori (L., Vigotskis, D. Elkoņins, Ž., Piažē u.c.) teorijā apstiprinājuši, ka viens no svarīgākajiem bērna psihiskās attīstības rosinošajiem darbības veidiem ir rotaļa. Rotaļā bērns atdarina apkārtējo pasauli, notikumus tajā – spēle ir bērna attīstību virzošs darbs (Lopatina, 2006, 15).

Vārdus „rotaļa” un „spēle” bērni ikdienā nereti izmanto kā sinonīmus, tomēr tiem ir būtiskas atšķirības. Pirmsskolas vecumā bērns ar „rotaļāšanos” vai „spēlēšanos” apzīmē ļoti daudz un dažādas darbības, tikai vēlāk bērna leksikā ienāk papildu apzīmējumi. 4 gadus vecais Kārlis darbojas ar lego klučiem un uz jautājumu, ko viņš dara, nopietni atbild: „Es strādāju!”

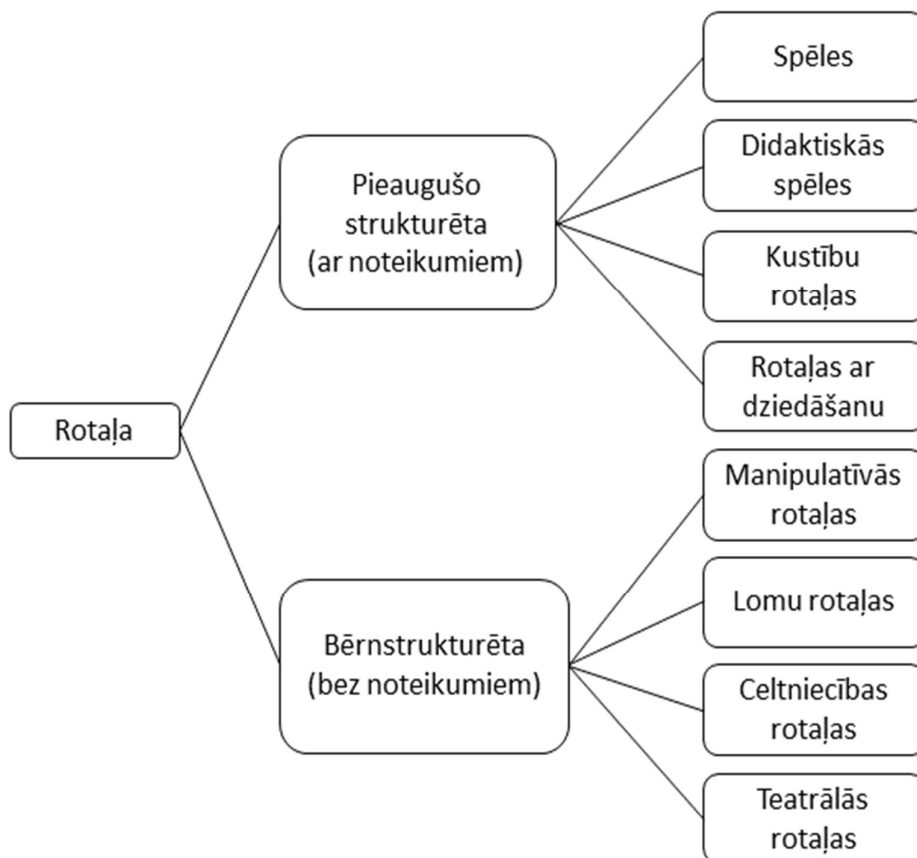
Vārdam rotaļa nav konkrētas definīcijas, tas ir plašs jēdziens, kas apzīmē radošu, pozitīvu darbību bez konkrēta mērķa, bet ar izklaidējošu raksturu.

I. Kāposta spēli definē kā ar īpašiem paņēmieniem un noteikumiem saistītu variatīvu situatīvu radošu nodarbību, kurai piemīt attīstošs, stimulējošs un izklaidējošs raksturs. (Kāposta, 1993, 8).

Angļu valodā, tāpat kā latviešu valodā, jēdzieni „rotaļa” un „spēle” atšķiras („play” un „game”), turpretī krievu valodā abas šīs darbības tiek apzīmētas ar vienu un to pašu vārdu „игра”.

Pedagoģiskajā procesā rotaļa ir izzinošs process, kas bērnam sagādā prieku, tādā veidā bērns mācās, gūst dzīves iemaņas, paplašina redzesloku un veido sociālos kontaktus.

I. Stangaine norāda, ka ASV zinātniece H. Švarcmane (*H. Schwartzman*) rotaļu, ko rada bērni paši, nosauc par bērnsstrukturētu rotaļu, turpretī komandu spēles, galda spēles un citas strukturētās rotaļas sauc par pieaugušo strukturētām. Pieaugušo strukturētās rotaļas bērniem tiek iemācītas un, iespējams, tajās bērnam ir nepieciešams atbalsts un palīdzība. Par pamatu ņemot H. Švarcmanes izvirzīto rotaļas dalījumu divās lielās grupās, I. Stangaine shematiski izveidojusi rotaļas dalījuma (sk.2.attēlu).



**2. attēls. Rotaļu un spēļu iedalījums (Stangaine, 2015, 4)**

Ar radošajām rotaļām tiek saprasta brīva bērna darbošanās, kurā bērns atdarina savu iepriekšējo pieredzi un vēlmes. Tādā veidā var teikt, ka radošās rotaļas viedo bērns pats, pieņemot kādu konkrētu lomu (Dzintere, Stangaine, 2007, 37).

J. Udaļcova pirmsskolas audzināšanas teorijā un praksē norāda un vienkāršotu rotaļu un spēļu klasifikāciju:

1. rotaļas ar rotaļlietām un citiem priekšmetiem;
2. galda spēles;
3. mutiskās rotaļas un spēles (Udaļcova, 1983, 3).

Darba autore norāda, ka šādā gadījumā būtu labi papildināt iedalījumu ar kustību rotaļām, kas pirmsskolas vecumā ir ļoti aktuāli.

Savukārt D. Lieģeniece izšķir lomu sižeta rotaļas, didaktiskās un kustību rotaļas, kā arī norāda uz to, ka šāda klasifikācija ir nosacīta un shematiska, jo ikvienā rotaļā ir citu rotaļu elementi. (Lieģeniece, 1995, 5)

Lomu rotaļas bērniem visu padara ļoti reālu. Tās ļauj bērniem izpētīt izjūtas un emocijas, kas ir mācību pamatā, tajā skaitā matemātisko. Tās atbalsta bērnus sarežģītu koncepciju izpētē tiem drošā un pazīstamā vidē. Lomu spēles dod būtiskas iespējas diskusijai un sadarbībai, kas ir pamatā mācību procesam (Pound, Lee, 2011, 59)

*Varam secināt, ka rotaļām un spēlēm ir ārkārtīgi liela nozīme bērna attīstībā. Caur rotaļdarbību bērns izzina pasauli, iegūst zināšanas un attīsta personību. Rotaļās un spēlēs mērķtiecīgi var tik nostiprinātas daudz un dažādas personiskās īpašības, kā arī attīstītas prasmes un iemaņas.*

*Dažādu psihologu un pedagogu rotaļu un spēļu klasifikācija atšķiras, jo būtiskas ir nianšes pēc kā spēles un rotaļas tiek vērtētas.*

#### **1.4. Rotaļas un spēles bērnu matemātisko priekšstatu veidošanai**

Izmantojot spēļu un rotaļu darbības formu, katrā bērna attīstības periodā var tikt stimulēta matemātiskās domas veidošanās. Atbilstoši bērna vecumam un attīstības pakāpei piemēroti uzdevumi veido matemātisko priekšstatu bērnam pieņemamā un aizraujošā formā.

A. Lopatina, pētot bērna matemātisko priekšstatu veidošanos, secinājusi, ka:

1. vidējā pirmsskolas vecuma bērnu attīstībā liela nozīme ir pieaugušo attieksmei pret bērna darbību – ja pieaugušie atbalsta bērna centienus, tad nostiprinās bērna pašiniciatīva un patstāvība;
2. sižetiskās lomu spēles vidējā pirmsskolas vecumā ir psihiķes attīstības galvenā darbība, pieaugušajiem būtu jāvelta tam sevišķa uzmanība, rosinot bērnu darboties un nodrošinot atbilstošu vidi, priekšmetus un piemērotu informācijas apjomu;
3. bērns spēj darboties vienkāršās sižetiskās lomu rotaļās bez pieaugušā līdzdalības;
4. pieaugušais iekļauj bērna rotaļās uzdevumus, kas mudina bērnu izzināt pasauli, meklēt kopsakarības un izdarīt secinājumus;
5. vidējā pirmsskolas vecuma bērnu patstāvīgajās rotaļās parādās „režisoriskās spēles”, kurās saturu bērns atspoguļo ar rotaļlietu palīdzību;



uzsvērta, ka tikai tādos apstākļos, kad bērns brīvprātīgi un patstāvīgi ir aizrāvis ar darbu, var pilnībā atraisīties šī materiāla raksturs un sākt veidoties matemātiskā domāšana (Helminga, 2006, 99).

Lai bērns pamanītu sakarības, bērnam jādod iespēja pievērst tam uzmanību. Mūsdienu steidzīgajā ritmā bērni tiek pārslogoti ar informāciju un neatliek laika patstāvīgas domas attīstībai.

Svarīgs priekšnoteikums matemātikas apgūšanai ir brīva griba un laiks patstāvīgai domāšanai. Kā norāda H. Helminga, arī M. Vāgenšteins izsaka domu, ka matemātiku var apgūt ikviens cilvēks, ja vien tiek dota iespēja mierīgi, pašaktīvi, intensīvi un neatlaidīgi padomāt (Helminga, 2006, 99)

Pēc A. Lopatinas uzskatiem matemātisko priekšstatu veidošanai bērnu rotaļās var tikt iekļauti:

1. **Rotaļlietas** - bērna intereses un uzmanības piesaistīšanai. Lai rotaļlietu apspēlēšana rotaļdarbība būtu mērķtiecīga un veiksmīga rotaļlietai jārada bērnam interese, tā jāiesaista darbībā un sižetā, var tikt izmantotas vairākas rotaļlietas un tām ir jābūt izvēlētam atbilstoši bērna vecumam un attīstības pakāpei.
2. **Izdales materiāli** – apspēlēšanai un iesaistīšanai sižetā. Piemēram, ģeometrisko figūru attēli. Par izdales materiālu var tikt izmantoti dažādi priekšmeti vai to attēli, ko tālāk iesaista sižetā;
3. **Spēles situācijas** – tiek apzināti veidotas, lai bērns darbības procesā nonāktu pie izvirzītā uzdevuma veikšanas;
4. **Didaktiskās spēles** – vairāk tiek saistītas ar vecākā pirmsskolas vecuma bērniem, tomēr didaktisko spēļu elementi parādās arī jaunāku bērnu spēļu darbībās, kas saistās ar spēļu situācijām. (Lopatina, 2006, 21)

Ar rotaļu un spēļu palīdzību veiksmīgi var sekmēt telpiskuma izjūtas attīstību – piemēram, kluču likšana, dažādas puzzles, objektu atrašanās telpā (uz, zem, pie, aiz utt.), objektu novērtējums pēc to lieluma, formas.

Laiks, ko bērns pirmsskolas vecumā velta telpiskuma izjūtas attīstīšanai, var uzlabot bērna spējas matemātiskā turpmākajos skolas gados. (Verdine u.c., 2014, 48)

*Iespējams secināt, ka rotaļas un spēles pirmsskolas vecumā ir vadošais veids matemātisko priekšstatu veidošanai.*

## 2. Empīriskais pētījums par bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos pedagoģiskajā procesā

### 2.3. Pētījuma raksturojums

Lai noskaidrotu rotaļu un spēļu izmantošanas iespējas vidējā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko priekšstatu sekmēšanā, tika veikts pedagoģiskais pētījums Ikšķiles novada X sākumskolas izglītības iestādē. Pētījumā piedalījās 14 bērni. Pētījums ilga 2 mēnešus.

**Pētījuma mērķis** – izzināt un pamatot vidējā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju apguves iespējas spēlēs un rotaļās .

**Pētījuma uzdevumi** –

1. Izstrādāt kritērijus bērnu matemātisko priekšstatu izzināšanai;
2. Veikt pētāmās grupas bērnu matemātisko prasmju izzināšanu;
3. Organizēt pedagoģisko procesu, iekļaujot tajā spēles un rotaļas ar integrētiem uzdevumiem matemātikā.

**Hipotēze** – rotaļās un spēlēs iekļautie matemātiskie uzdevumi, sekmē bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos.

Lai pārbaudītu hipotēzi, tika veikts pētījums, kura ietvaros notika bērnu vērtēšana. Lai izvērtētu bērnu sasniegumus, pedagoģiskajā darbā var tikt izmantotas šādas metodes: novērošana, jautāšana, klausīšanās un bērnu darbu izvērtēšana .

Novērošanas rezultātā tiek iegūta informācija, kas palīdz izdarīt dažādus secinājumus, pieņemt lēmumus un izvēlēties turpmāko rīcību. Pirmsskolā novērošana ir visbiežāk sastopamā vērtēšanas metode, jo tādā veidā pedagogs var izdarīt secinājumus par sasniegumiem, neiejaucoties bērna darbībā. Novērojot pedagogs uztver informāciju un to pieraksta. (VISC 2011, 13)

Turpretī I. Jurgerna novērošanu definē kā mērķtiecīgu izziņas procesu, kurā ilgstošā laika periodā un atkārtoti vērojot, skolotājs uzzina informāciju un izdara secinājumus. Lai novērošana būtu veiksmīga, ir jāizvirza mērķi un jā sastāda rīcības plāns. Novērošanai ir jābūt sistemātiskai, regulārai, visaptverošai. (Jurgerna 2002, 45).

Jautāšana ir individuāla saruna, kuras laikā tiek uzdoti mērķtiecīgi jautājumi, lai iegūtu informāciju par bērna zināšanām. Pedagogam skaidri jāapzinās jautājumu mērķis, jāpieraksta sarunas rezultāti. Jautājumi jāizvēlas taktiski un uz pozitīvām emocijām balstīti.

Klausīšanās – lai gūtu informāciju par bērna zināšanām, pedagogam jāspēj ne tikai uzdot pareizos jautājumus, bet arī uzmanīgi klausīties, iedziļinoties bērna teiktajā.

Bērnu darbi atklāj ļoti daudz informācijas par bērna zināšanām. Ikviens bērna darbs atklāj daudz informācijas par tā veicēju – gan par bērna attieksmi, gan rakstura iezīmēm, gan zināšanām un prasmēm. Bērna darbu vērtēšana var sniegt vēl vairāk informācijas, ja pedagogs vēro arī darba rašanās procesu (VISC, 2011, 14).

Novērošanas rezultātā iegūtie dati tika apstrādāti, izmantojot matemātiskās datu apstrādes metodes.

Balstoties uz Pirmsskolas izglītības vadlīnijām bērnu matemātisko prasmju izzināšanai tika izstrādāti šādi kritēriji:

**Skaitis un skaitīšana:**

- Skaita 5 apjomā
- Ir izpratne par skaitu un tam atbilstošu ciparu
- Ir priekšstats par kārtas skaitļiem, piemēram, *pirmais, otrais*.

**Ģeometriskās figūras, formas:**

- Pazīst ģeometriskās pamatformas – riņķi, četrstūri, trijstūri;
- Saskata apkārtņē esošās figūras, formas.

**Lielums:**

- Prot novērtēt priekšmetu pēc lieluma: lielāks, mazāks, tikpat liels;

**Orientēšanās plaknē:**

- Spēj aptuveni noteikt lapas vidu, augšu, apakšu.

## **2.4. Vidējā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko priekšstatu vērtējums**

Pētījums tika veikts Ikšķiles novada X sākumskolā, kurā ir arī pirmsskolas grupiņas. Pētījumā piedalījās 14 vidējā pirmsskolas vecuma bērni.

Pētījuma sākumā tika sniegts bērnu raksturojums, kurš apkopots 2. tabulā.

2. tabula. Bērnu raksturojums pētījuma ietvaros

Bērna vārds	Vecums pētījuma sākumā	Bērna raksturojums
Jānis	4 g 10m	Spēcīgs, sportisks, liela auguma puisis. Atsaucīgs rotaļās, draudzīgs ar citiem bērniem, labprāt piedalās dažādās sportiskās aktivitātēs, bet ir arī pietiekoši mierīgs un līdzsvarots, spēj ilgstoši darboties pie galda. Dažreiz iekuļas nepatīkšanās, jo nenovērtē spēku.
Juris	4g 7m	Izskatās jaunāks par savu vecumu, vienmēr nēsā līdzīgu rotaļu tīģeri, iespējams, tāpēc pieaugušie pret viņu izturas kā pret mazāku bērnu. Labi zīmē un attīstīta domāšana. Labas koncentrēšanās spējas, mierīgs, smaidīgs bērns. Labprāt klausās pedagogam un ir draudzīgs pret citiem bērniem.
Pēteris	4g 8m	Daļēji dzīvo „savā pasaulē”, nepieciešama individuāla pieeja no pedagoga puses. Bieži izvairās no nodarbībām, nav ieinteresēts, negrib piedalīties, nespēj ilgstoši koncentrēties darbam vai rotaļām. Runā maz un neskaidri. Ar citiem bērniem spēlējās atkarībā no noskaņojuma, rotaļas izvēlas vienvēidīgas.
Kate	4g 11m	Bieži grib būt līdere, ja neizdodas – apvainojas un raud. Tas noved pie konfliktiem. Negrib piekāpties citiem bērniem. Rotaļās labprāt piedalās, ja redz iespēju uzvarēt. Patīk pienākumi un uzņemties atbildību par mazākiem. Labas aktiera dotības. Jūtīgi uztver aizrādījumus.
Anna	4g 6m	Gudra meitene ar attīstītu domāšanu un asu prātu. Ir klusa, mierīga, draudzīga. Ar prieku piedalās rotaļās. Ātri uztver visu jauno. Spēj ilgstoši darboties, ja rotaļa ir viņai saistoša.
Patrīcija	3g 11m	Spējīga meitene ar nedaudz spītīgu raksturu. Labas domāšanas un spriestspējas, attīstīta loģiskā domāšana. Draudzīga, atsaucīga, līdzjūtīga.
Ieva	4g 9m	Labas domāšanas spējas, tomēr darbošanās atkarīga no noskaņojuma. Patīk dziedāt, ir izteikti muzikāla. Bieži aizdomājas un dažkārt ir izklaidīga. Māksliniecisks raksturs, dara tā, kā pati uzskata par vajadzīgu.

Ilze	3g 11m	Mierīga, draudzīga meitene, bet ar raksturu. Grib būt līdere, taču vajadzības gadījumā ir gatava piekāpties. Draudzīga pret citiem bērniem, bet labprāt darbojas arī vienatnē.
Ivo	4g 9m	Smaidīgs, draudzīgs, pozitīvs, sportisks. Vairāk orientēts uz fizisku darbošanos – skriešanu, lēkšanu. Labi darbojas komandā. Izpalīdzīgs.
Rodrīgs	4g 6m	Patīk mašīnas un brīva rotaļāšanās, labi saprotas ar citiem bērniem, darbojas komandā.
Krista	4g 10m	Apķērīga meitene, pieklājīga. Labprāt zīmē un spēlē galda spēles. Draudzīga pret citiem bērniem, neiesaistās konfliktos.
Ivars	4g 4m	Patīk jokoties. Runīgs, atraktīvs, patīk aktīvi darboties, bet negrib ievērot noteikumus.
Dzintars	4g 8m	Prātīgs, runīgs, savā veidā brīvdomātājs. Nepatīk fiziskas aktivitātes – darīs jebko, lai izvairītos no kustībām un fiziskas piepūles. Labi attīstītas domāšanas un spriestspējas, taču, ja kaut kas nesanāk – ātri padodas.
Zane	4g 10m	Izteikts raksturs, ir savs viedoklis un grūti to mainīt, tādēļ nereti rodas konflikti ar citiem bērniem.

Pētījuma sākumā tika izvērtētas bērnu zināšanas matemātikas jomā. Pēc novērojuma principa dažādās situācijās – gan nodarbībās, gan rīta un pēcpusdienas cēlienos tika vērtētas bērnu zināšanas, kuru rezultāti apkopoti 2tabulā. Pētījuma beigās atkārtoti tika veikts bērnu prasmju izvērtējums un salīdzināti rezultāti.

Bērnu prasmes tika vērtētas pēc šādiem kritērijiem (sk. 3. tabulu):

1. Bērns skaita 5 apjomā;
2. Izprot daudzuma pierakstu 5 apjomā;
3. Ir priekšstats par kārtas skaitļiem, piemēram, *pirmais, otrais*.
4. Pazīst ģeometrijas pamatelementus.
5. Saskata apkārtņē esošās figūras, formas.
6. Spēj aptuveni noteikt lapas vidu, augšu, apakšu.
7. Prot novērtēt priekšmetus pēc lieluma: lielāks, mazāks, tikpat liels.

3. tabula. Bērnu matemātisko priekšstatu izvērtējums pētījuma sākumā

Nr.	Bērna vārds	Skaitis un skaitīšana			Ģeometriskās figūras		Orientēšanās plaknē		Lielums	
		1	2	3	4	5	6	7	Vērtējums	
1	Jānis	D	D	D	L	D	L	L	17	
2	Juris	L	D	L	D	D	L	L	18	
3	Pēteris	V	V	V	V	N	V	V	6	
4	Kate	D	D	D	D	D	L	D	15	
5	Anna	L	L	L	L	L	L	L	21	
6	Patrīcija	L	L	D	D	L	L	L	19	
7	Ieva	L	D	L	L	L	L	L	20	
8	Ilze	D	D	D	L	D	D	L	16	
9	Ivo	V	V	V	D	D	D	L	12	
10	Rodrīgs	V	V	V	D	D	V	D	10	
11	Krista	L	L	L	L	D	D	L	19	
12	Ivars	D	D	D	D	D	D	D	14	
13	Dzintars	D	D	D	D	D	D	D	14	
14	Zane	D	D	D	D	D	D	L	15	

Bērnu matemātiskie priekšstati tika vērtēti pēc šādiem rādītājiem:

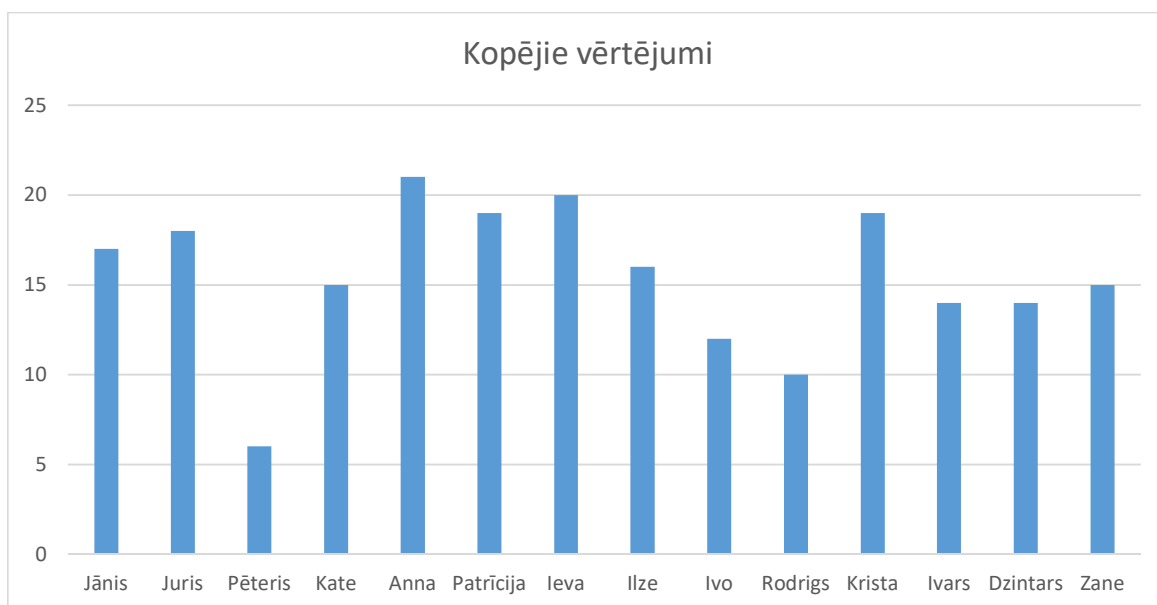
L – labi – 3 punkti

D – daļēji (reizēm kļūdās) – 2 punkti

V – vāji (nepieciešama pieaugušā palīdzība) – 1 punkts

N – nav, neatpazīst, nedara

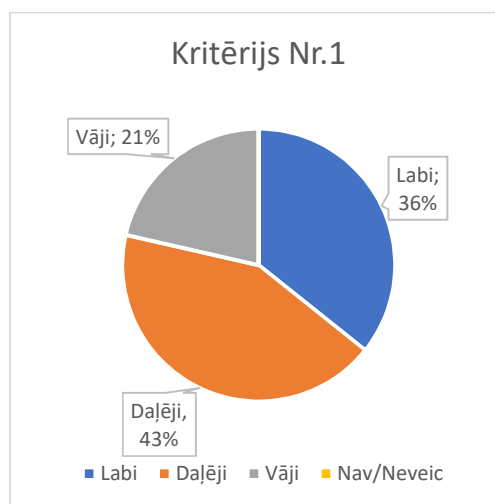
No tabulas varam izdarīt secinājumus par katra bērna individuālajām matemātiskajām spējām konkrētā brīdī. Kopējie iegūtie matemātisko prasmju izvērtējumi apkopoti 4. attēlā.



**4. attēls. Kopējie vērtējumi pētījuma sākumā**

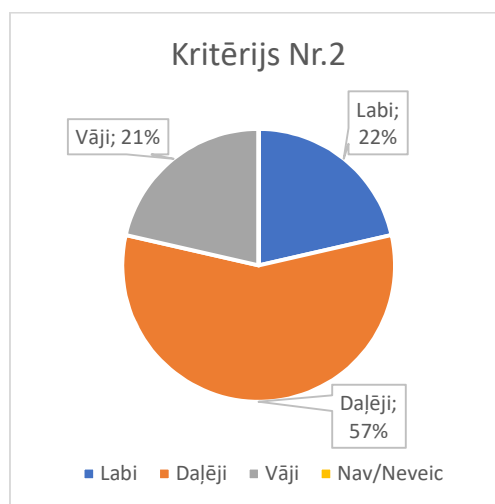
Diagrammā uzskatāmi parādīts bērnu matemātisko priekšstatu vērtējums. Maksimāli iegūstamais punktu skaits vērtēšanā ir 21, ko ir ieguvis viens bērns. Mazākais vērtējums šajā grupā ir bērnam ar 6 punktiem. Grupā ir bērni, kuru zināšanas tiek vērtētas kā labas un ļoti labas, tas liecina par pedagogu mērķtiecīgu darbu un bērnu individuālajām prasmēm, ļoti būtiski matemātiskā zināšanas ir nostiprināt un papildināt. Lielākās grūtības bērniem sagādā skaitīšana un ciparu atpazīšana, visvieglāk padevās novērtēt priekšmetus pēc to lieluma. Grupā ir arī bērni, kuru zināšanas vērtējamas kā viduvējas un pat vājas, ir nepieciešama individuāla pieeja, iespējams, jāizvēlas citas mācību metodes. Ja problēmas netiks risinātas pirmsskolas vecumā, tas var negatīvi atsaukties un turpmākajām mācībām skolā. 0-8 punktus vērtēšanā ieguva 1 bērns, 9-15 punktus ieguva 6 bērni un 16-21 punkta atzīmi sasniedza 7 bērni.

1. **Bērns skaita 5 apjomā.** Daļa bērnu skaita labi un precīzi – 36%, taču tas nenozīmē, ka skaitīšanas iemaņas nevajadzētu nostiprināt. Tomēr lielākajam vairumam pareiza saskaitīšana sagādā grūtības 43% – bērni jauc skaitīšanas secību, steidzas un kļūdās, šiem bērniem ir jāvingrina skaitīšanas prasmes, nepieciešama pacietība un regulāra atkārtošana. 21% bērnu skaita ļoti vāji – iespējams, bērniem trūkst izpratnes par skaitīšanas būtību un jēgu. Pedagogam strādājot individuāli vai nelielās grupās būtu jāveicina izpratnes veidošanās. (sk. 5. attēlu).



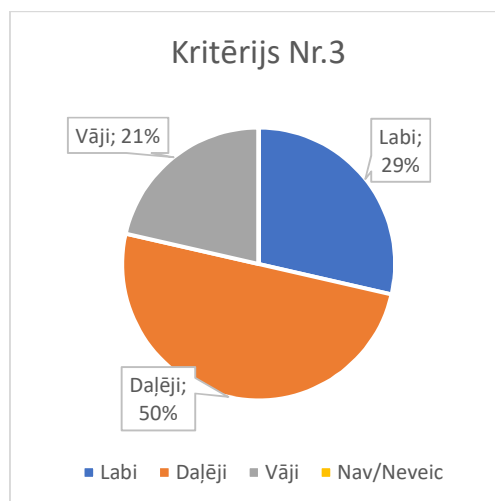
5. attēls. Kritērijs Nr.1, bērns skaita 5 apjomā

1. **Ir izpratne par skaitu un tam atbilstošu ciparu.** 57% bērnu ir tikai daļēja izpratne par skaitu un tam atbilstošu ciparu – skolotājam rotaļnodarbībās būtu jāvērs pastiprināta uzmanība šīs izpratnes veidošanai. Vērtējums norāda uz to, ka bērni ikdienā pārāk maz saskaras ar ciparu pierakstu. 22% bērnu labi pazīst ciparus no 1 līdz 5, taču ir arī tikpat daudz tādu bērnu, kam nav izpratnes par skaitu un tam atbilstošu ciparu. (sk. 6. attēlu).



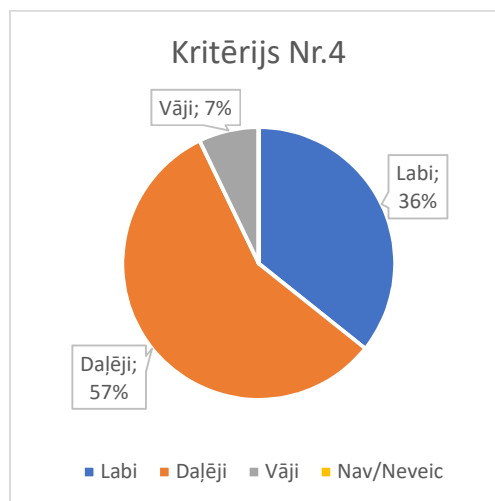
6. attēls. Kritērijs Nr.2, izprot daudzuma pierakstu 5 apjomā

2. **Ir priekšstats par kārtas skaitļiem, piemēram, pirmais, otrais.** Kā atspoguļots diagrammā (sk. 7. attēlu), tikai 29% bērnu ir laba izpratne par kārtas skaitļiem, pusi no bērniem izpratne ir daļēja un 21% – vāja. Šīs prasmes ļoti labi var attīstīt spēlēs un rotaļās, kā arī rotaļnodarbībās un ikdienas situācijās – piemēram, sporta nodarbībās, stāvēt rindā pirms ārā iešanas, pastaigu laikā utt.



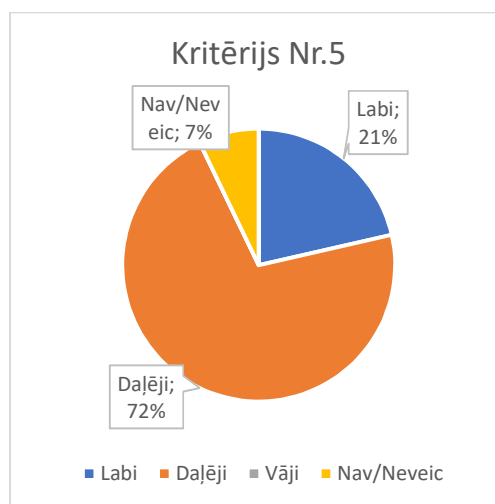
**7. attēls. Kritērijs Nr.3, ir priekšstats par kārtas skaitļiem**

3. **Pazīst ģeometrijas pamatelementus.** Lai arī 36% bērnu ģeometrijas pamatelementus spēj atpazīt labi, tomēr pārējiem ar to ir problēmas. 50% bērnu tos pazīst daļēji, bet 21% - vāji (sk. 8. attēlu). Ir nepieciešams biežāk iekļaut ģeometrisko formu nosaukumus ikdienas sarunās.



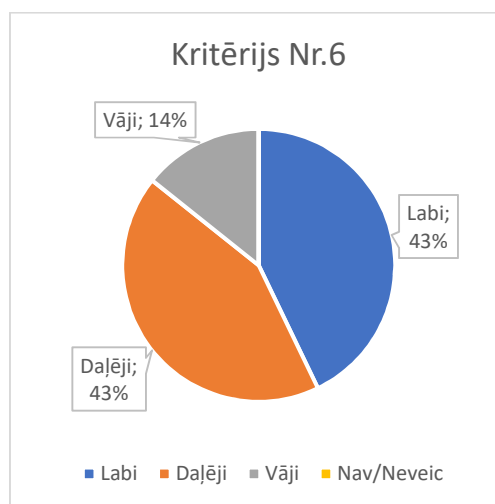
**8. attēls. Kritērijs Nr.4, pazīst ģeometrijas pamatelementus**

4. **Saskata apkārtņē esošās figūras, formas.** Arī te, līdzīgi kā 4. kritērijā, būtisks kavējošs faktors ir figūru un formu nosaukumu pārāk reta lietošana ikdienā. Rezultātā tās saskatīt labi spēj vien 21% bērnu. Vismaz dažas formas un figūras spēj atpazīt un nosaukt visi pārējie bērni, kas aktīvi piedalījās pētījumā – 72% (sk. 9. attēlu).



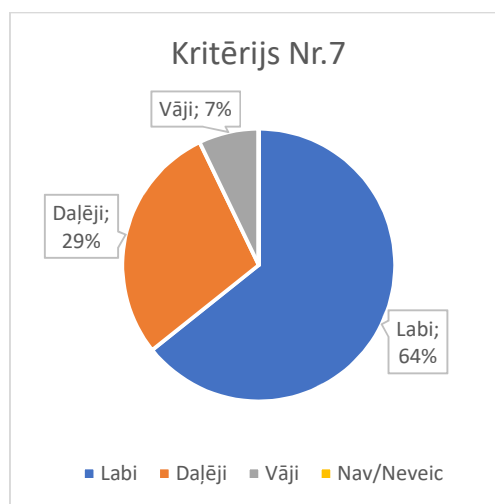
**9. attēls. Kritērijs Nr.5, saskata apkārtnē esošās figūras, formas**

5. **Spēj aptuveni noteikt lapas vidu, augšu, apakšu.** Vienādi liela daļa bērnu – 43% – ir tādu, kam šāda priekšmetu novērtēšana nesagādā nekādas grūtības, un tikpat liela daļa – 43% – ir tādu, kam ne vienmēr tas izdodas. Vēl 14% ir būtiskas problēmas ar orientēšanos plaknē (sk. 10. attēlu)



**10. attēls. Kritērijs Nr.6, spēj aptuveni noteikt lapas vidu, augšu, apakšu**

6. **Prot novērtēt priekšmetus pēc lieluma: lielāks, mazāks, tikpat liels.** Šajā kritērijā tika iegūti vislabākie rezultāti. 64% bērnu bez problēmām spēja izpildīt uzdevumus – noteikt, vai priekšmets ir liels/mazs, kā arī tos salīdzināt savā starpā – kurš ir lielāks. 29% bērnu spēja šos uzdevumus veikt daļēji, un tikai vienam bērnam bija izteiktas problēmas, kas gan vairāk skaidrojams ar vispārēju nevēlēšanos pilnvērtīgi iesaistīties (sk. 11. attēlu).



**11. attēls. Kritērijs Nr.7, prot novērtēt priekšmetus pēc lieluma**

Kopumā bērniem vissliktāk padevās darbības, kurās apkārtņē jāskatā geometriskās figūras, kā arī skaitīšana un ciparu atpazīšana. Bērni labi spēj novērtēt priekšmetus pēc lieluma. Būtu svarīgi izvēlēties spēles un rotaļas, kas sekmē ciparu un ģeometrisku formu atpazīšanu.

## **2.5. Pedagoģiskais process bērnu matemātisko priekšstatu veidošanai**

Pedagoģiskajā procesā spēles un rotaļas ir izvēlētas pēc vairākiem principiem:

- Matemātisko priekšstatu sekmēšana;
- Pozitīva laika pavadīšana;
- Nav obligāti nepieciešama pedagoga līdzdalība. Apgūstot spēli vai rotaļu, bērni var to spēlēt patstāvīgi.

Spēles un rotaļas tika spēlētas tik bieži, cik vien tas bija iespējams - gan rīta cēlienā, gan pēcpusdienā, kā arī iespēju robežās nodarbību laikā.

**Galda spēle „Autosacikstes”** – pamatā paredzēta bērnu skaitītprasmes apguvei. Palīdz izprast sakarību starp ciparu un skaitu. Spēle ir aizraujošs laika pavadīšanas veids. Tiek veidotas saskarsmes iemaņas un attīstītas sadarbības prasmes. Kā arī bērns mācās uzvarēt un zaudēt. Tādā veidā bērns mācās ievērot noteikumus un sekmē pašapziņas veidošanos.

Spēles gaitā pedagogs ir novērotāja pozīcijā, palīdz tikai tādā gadījumā, ja tas ir nepieciešams, seko līdzi, lai noteikumi tiktu ievēroti precīzi. Galda spēli vienlaikus var spēlēt 4 bērni, taču ir iespējams to spēlēt arī vienatnē, pēcpusdienas cēlienā – tādā veidā bērns, kam skaitīšana sagādā grūtības, netiek steidzināts, ir iespēja prasmes attīstīt nesteidzīgi, savā tempā.

Katrs bērns pēc izlozes principa izvēlas vienas krāsas mašīnu. Tā kā grupā ir arī bērni, kam krāsu iegaumēšana joprojām ir aktuāla, šī spēle palīdz nostiprināt krāsu apguvi. Pēc kārtas bērni met metamo kauliņu un pārvieto mašīnu atbilstošu skaitu lauciņu. Pedagoģs izvēlas metamo kauliņu atbilstoši bērnu zināšanu līmenim. Ja konkrētie bērni atpazīst ciparus, bet ir nepieciešama zināšanu nostiprināšana, tad izmanto metamo kauliņu ar ciparu attēliem. Turpretī, ja spēli spēlē bērni, kam jūk skaitīšana, ir iespējams izvēlēties metamo kauliņu ar punktiņiem, tādā veidā bērns nostiprina skaitīšanas prasmes, gan skaitot punktus uz metamā kauliņa, gan pārvietojot rotaļu mašīnu pa spēles laukumu. Skolotāja seko līdzī bērnu spējām. Ir bērni, kas ļoti labi un nekļūdīgi spēj saskaitīt galvā – tiem nav nepieciešams skaitīt skaļi. Ir labi, ja bērns spēj daudzumu precīzi novērtēt vizuāli. Taču tiem, kam skaitīšana sagādā grūtības, skolotāja mudina skaitīt balsī, palīdz, ja tas nepieciešams. Kate skaita lauciņus, bet rokas kustības izdara ātrāk, nekā viņa ar prātu spēj izsekot līdzī, tāpēc bieži skaits sajūk. Tad ar pedagoga palīdzību, kas mudina darbības izdarīt lēnāk, Katei izdodas veiksmīgi saskaitīt lauciņus. Bērni ir satraukti, saspringti seko līdzī skaitīšanai. Šī spēle mudina ne tikai bērnam pašam pareizi saskaitīt spēles lauciņus, bet arī sekot līdzī citu darbībai. Var redzēt, ka visi patiešām vēlas uzvarēt. Par katru nobraukto aplī bērns paņem vienu karodziņu.

Spēles izskaņā bērni salīdzina iegūto karodziņu daudzumu. Kuram ir visvairāk karodziņu? Cik ir pārējiem? Pedagoģs mudina atbildēt uz jautājumiem, izvērtēt daudzumu un izdarīt secinājumus. Pēc spēles pabeigšanas, vairāki bērni izsaka vēlmi spēlēt atkārtoti.

Spēlējot šo spēli svarīgi pedagogam saglabāt mieru un uzmanību, gūt pozitīvas emocijas un līdzpārdzīvojumu. Bērns visvairāk mācās atdarinot, ja pedagoģs saglabās ieinteresētību un aizrautīgu darbošanos, tad šī spēle dos lielu ieguldījumu bērna skaitītprasmes attīstīšanai un nostiprināšanai. Tam nav vajadzīgas neskaitāmas nodarbības – tikai bērna vēlme darboties un pedagoga laika plānošana, lai ikdienas ritmā atrastu laiku bērnu spēlēm.

### **Rotaļa „Uzmini cik!”**

Rotaļas aktualitāte slēpjas iespējā vingrināties skaitīt un rēķināt galvā, kas ļoti noderēs bērna turpmākajos gados bērnudārzā un skolā. Tā kā šobrīd lielākajai daļai bērnu, kas piedalās rotaļā, ir 4 gadi, tad spēles mērķis nav atbildēt vienmēr precīzi pareizi, bet gan nostiprināt zināšanas par skaitu. Pedagoģs nelabo bērnu teikto, bet ļauj „minēt vēlreiz”. Sākotnēji spēle tiek spēlēta nelielā grupā, kurā piedalās ne vairāk kā 3-4 bērni un pedagoģs. Skolotāja aiz muguras ir paslēpusi 5 bumbiņas. Paņem rokā pašas izvēlētu bumbu skaitu, ātri parāda bērniem un tad atkal noslēpj. Cik bumbu man ir rokā? Bērni cenšas galvā saskaitīt un izvērtēt redzēto. Ja nepieciešams, darbību atkārtoti vēlreiz vai kustības izpilda lēnāk. Dažiem bērniem pēc pāris mēģinājumiem uzdevums sanāk ļoti labi, citiem ir grūtības, bet tas nemazina vispārējo jautrību. Skolotāja uzslavē bērnus par atbildēm, izsaka apbrīnu, ka bērni ir spējuši tik veikli uzminēt. Skaitīšanā līdz 5 lielākā

daļa bērnu samērā īsā laikā spēja pareizi novērtēt daudzumu, tādēļ ir iespēja uzdevumu nedaudz sarežģīt – rādīt bumbiņas abās rokās reizē. Piemēram, divas un trīs. No sākuma bērni novērtē bumbu skaitu vienā rokā, tad otrā, pēc tam abās kopā. Tādā veidā bērns mācās nevis skaitīt līdz pieci, bet pēc būtības izpildīt saskaitīšanas darbības galvā, izprast skaitļa sastāvu.

Kad bērni apguvuši rotaļas principus, bērni sadalās pa pāriem un pēc kārtas rāda viens otram bumbas un nosaka to skaitu. Šajā vecumā bērnam patīk just, ka viņš zina un tieši tāpat bērnam patīk apzināties, ka „uzminēts” pareizi. Daži bērni aizraujas un rotaļājas diezgan ilgi, pievienojot papildu noteikumus. Vēlāk pedagogs var novērot, ka bērni atdarina rotaļu citās ikdienas situācijās – parāda kaut ko draugam un ļauj minēt skaitu. Tas liecina, ka bērniem rotaļa ir iepatikusies. Bumbu vietā var izmantot citus priekšmetus – kociņus, karotes, rotaļlietas utt.

**„Formu medības”** Spēle ģeometrisku formu saskatīšanai apkārtējā vidē. Skolotāja izskaidro bērniem spēles uzdevumu: atrast un atnest uz kasti tādu priekšmetu vai rotaļlietu, kas atgādina ģeometrisku formu, kāda tur attēlota. Bērni ātri iesaistās rotaļā, uzmanīgi vēro apkārtni un meklē dažādas formas. Dzintars sūdzas, ka viņam nesanāk neko atrast. Skolotāja iesaistās un palīdz viņam meklēt. Kad bērni uzdevumu ir veikuši, skolotāja aicina izdarīt secinājumus: kurā kastītē priekšmetu ir visvairāk, kurā vismazāk. Vai bija viegli atrast atbilstošus priekšmetus? Anna stāsta, ka apli un četrstūri atrast bija viegli, bet trijstūri bija drusciņ grūtāk.

**„Simetriskie lego”** Bērniem ļoti patīk darboties ar lego klučiem. Tādā veidā var tikt attīstītas dažādas prasmes un iemaņas. Darba autore izvēlējās šo spēli, lai vērotu, kā tiek vēcinātas bērnu domāšanas spējas. Bērniem jāprot ne tikai atpazīt krāsas un formas, bet jāspēj novērtēt arī klucīšu izmēru – lielāks, mazāks, tāds pats (tikpat). Sākumā darba laukumu izveido pedagogs un dod bērnam to papildināt ar simetrisku attēlu, pirms tam izskaidrojot spēles būtību. Juris labprāt spēlējas ar lego brīvajos brīžos un ar prieku piekrīt skolotājas ierosinājumiem. Kad darbs gatavs, Juris kopā ar skolotāju mēģina saskatīt izveidojušās atšķirības. „Vai abas puses ir vienādas? Vai tu vari atrast kādu atšķirību?” Kopumā Juris labi orientējas plaknē un pēc dažiem skolotājas jautājumiem, Jurim izdodas izveidot precīzu simetriju. Lai gan skolotāja atšķirību meklēšanu iecerējusi kā kļūdu labojumu, tomēr vēlāk tiek novērots, ka bērni speciāli veido „kļūdas” ar domu, ka tās būs atšķirības. Tad skolotāja rosina bērnus, lai bērni paši izveido vienu pusi attēlam un dod draugam veidot simetriju. Šis uzdevums ir grūtāks, jo bērnu veidotie uzdevumi ir daudz sarežģītāki. Novērojumi liecina, ka lielai daļai bērnu labi padodas tādas pašas formas un krāsas atrašana, tomēr grūtības sagādā precīza vietas izvēle. Spēle priekš 4-5 gadus veciem bērniem nav viegla, mudina intensīvi domāt un vērtēt situāciju, tādēļ jāreķinās, ka pēc tam, kad bērns kādu laiku ir spēlējis, nepieciešams pārtraukums un atpūta. Šī spēle ļoti iepatīkas Jānim, Patrīcijai, Katei, Jurim, Ivaram un arī citiem bērniem

„**Man ir, vai tev ir?**” Galda spēle ģeometrisku figūru un krāsu pareizai atpazīšanai un nosaukšanai. Šo spēli vieglāk spēlēt, ja piedalās vismaz 4 bērni, var arī vairāk. Visas kartītes tiek sadalītas atbilstoši bērnu skaitam. Kartītes augšpusē ir uzzīmēta viena ģeometriskā figūra, apakšpusē otra. Anna nosauc figūru, kas ir augšpusē un mudina pārējos meklēt nākamo figūru, kas attēlota kartītes apakšā, sakot: „Man ir dzeltens četrstūris, kam ir zaļš trijstūris?” Ivo grūtības sagādā krāsu nosaukšana, tāpēc nav viegli spēlēt šo spēli. Skolotāja asistē un palīdz, jo kopumā galda spēles Ivo ir ļoti saistošas. Bērns, kurš atradis zaļu četrstūri, nosauc to un pārējiem liek meklēt nākamo figūru. Tās kartītes, kuras ir jau nosauktas, tiek noliktas atsevišķi kastītē uz galda. Spēle tiek spēlēta tik ilgi, līdz visas kartītes ir beigušās. Bērni ātri konstatē, ka vieglāk ir spēlēt, ja visas kartītes tiek turētas atklātā veidā priekšā uz galda – tad var ātrāk sameklēt vajadzīgo. Spēle ir interesanta un bērniem saistoša, kā arī aktīvi rosina bērnus atrast un iegaumēt ģeometriskās formas un to krāsas.

Novērojumi liecina, ka bērniem ir vieglāk spēlēt, ja ir skaidri saprotams, kura ir kartītes augšpuse, kura – apakšpuse, jo bērni mēdz grozīties, kartītes sajūk un tad grūtības sagādā noteikšana, kura figūra jau ir atrasta un kura jāmeklē pārējiem.

„**Veikals**” - klasiska lomu rotaļa, kurā bērni iejūtas pārdevēju un pircēju lomās. Sākumā bērni veic sagatavošanās procesu – ir jāuztaisa rotaļu nauda, uz kuras attēloti cipari. Tiek izmantoti cipari no 1 līdz 5, tos pielīmējot pie papīra „monētām”. Sagatavošanās process ir diezgan ilgs un ir daļa no rotaļas. Svarīgi apzināties, ka bērniem process bieži vien ir daudz svarīgāks par rezultātu. Pēc tam tiek iekārtoti plaukti un nolikts spēļu kases aparāts. Ilze ir ļoti satraukta par pārdevējas lomu. Sākumā bērni smejas un kautrējas „iepirkties”, bet, vēlāk iedrošināti, labprāt spēlē šo rotaļu. Skolotāja arī piedalās rotaļā, iztēlojoties, kā ienāk veikalā, sasveicinās ar pārdevēju. Tādā veidā bērniem ar savu piemēru var veiksmīgi nodemonstrēt uzvedības normas. Pārdevēja Ilze sasveicinās ar pircēju. Tālāk notiek saruna starp pircēju un pārdevēju, tiek jautāts par precēm un cenām, rezultātā skolotāja iepērkas, samaksā naudu, atsveicinās un dodas projām. Nāk nākamais pircējs. Rotaļa turpinās, kamēr vien bērniem ir interesanti – bērni mainās lomām, papildina veikalu plauktus un priecājas par iepirktajām precēm. Šī rotaļa sekmē skaitīšanas prasmes, ciparu atpazīšanu, veicina izpratni par tirgošanos, rosina sadarbības prasmes un pieklājīgu uzvedību sabiedrībā.

„**Kas mainījies?**” Tā kā bērni mācās skaitīt līdz 5, tad rotaļā piedalās 6 bērni - 5 stāv aplī un ir 1 minētājs. Tā kā bērni vēl ir samērā mazi, tad sākumā nepieciešams skolotāja atbalsts. Minētājs stāv apla vidū, un viņa uzdevums ir rūpīgi saskaitīt un aplūkot apkārt stāvošos bērnus. Pēc tam minētājs aiziet, un aplī bērni samainās vietām un viens vai vairāki aiziet un noslēpjas. Minētājam jāskatās un jānovērtē izmaiņas. Bija pieci bērni, tagad ir trīs. Secinājums – divi ir pazuduši.

Pētījuma beigās tika veikts atkārtots bērnu matemātisko priekšstatu izvērtējums. Iegūtie rezultāti apkopoti 4. tabulā.

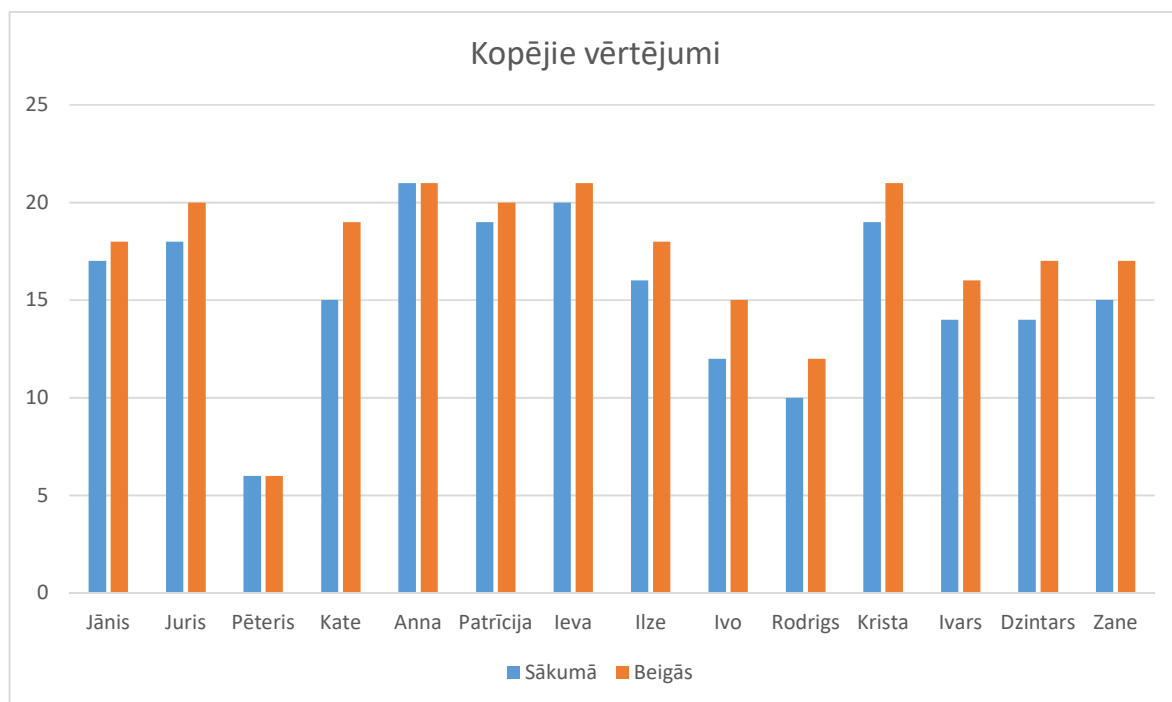
Rezultāti var būt ietekmēti gan no tā, cik bieži katrs bērns spēli ir spēlējis, gan arī citu apstākļu rezultātā. Kopumā tabulā var labi redzēt, ka bērnu sasniegumi ir uzlabojušies.

*4. tabula. Bērnu matemātisko priekšstatu izvērtējums pētījuma beigās*

Nr.	Bērna vārds	Skaitis un skaitīšana			Ģeometriskās figūras		Orientēšanās plaknē	Lielums	Vērtējums
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Jānis	L	D	D	L	D	L	L	18
2	Juris	L	L	L	L	D	L	L	20
3	Pēteris	V	V	V	V	N	V	V	6
4	Kate	L	L	D	L	D	L	L	19
5	Anna	L	L	L	L	L	L	L	21
6	Patrīcija	L	L	D	L	L	L	L	20
7	Ieva	L	L	L	L	L	L	L	21
8	Ilze	L	D	D	L	L	D	L	18
9	Ivo	D	D	D	D	D	D	L	15
10	Rodrīgs	D	D	V	D	D	V	D	12
11	Krista	L	L	L	L	L	L	L	21
12	Ivars	L	D	D	L	D	D	D	16
13	Dzintars	L	D	D	D	D	L	L	17
14	Zane	L	L	D	D	D	D	L	17

12. attēlā uzskatāmi parādīta bērnu izaugsme. Ja skolotājs pedagoģiskajā darbībā vairāk koncentrējas un aktivitātēm (spēlēm un rotaļām), kas veicina matemātisko priekšstatu veidošanos, tad samērā īsā laika periodā ir iespējams ievērojami papildināt bērnu zināšanas matemātiskajā

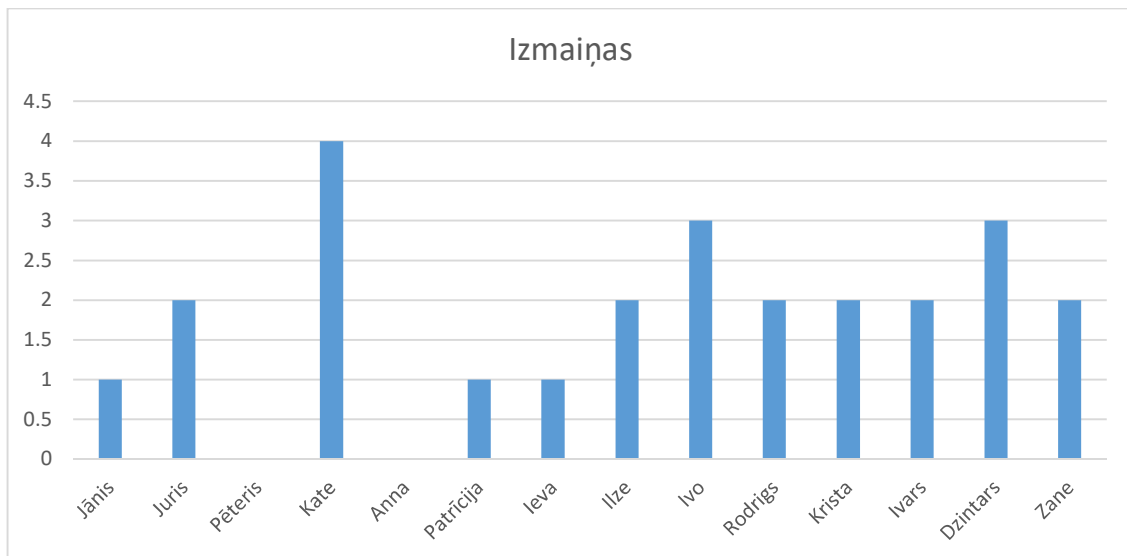
jomā. Secīga un mērķtiecīga darbība dod pozitīvu rezultātu, turklāt tas notiek bērniem aizraujošā un interesantā veidā.



### ***12. attēls. Kopējie vērtējumi pētījuma beigās***

Vislielākās izmaiņas sasniegusi Kate, kura savas zināšanas un prasmes kopumā papildinājusi par 4 punktiem, labi rezultāti ir arī Ivo un Dzintaram. Izmaiņas nav novērotas diviem bērniem – tas skaidrojams ar to, ka Pēteris maz piedalās bērnu kopējās rotaļās, turpretī Annai jau pētījumā sākumā bija maksimālais punktu skaits. Lielākā daļa bērnu savus rezultātus uzlabojuši par 1 vai 2 punktiem.

Vērtējums pētījuma beigās norāda uz to, ka matemātiskās spēles un rotaļas var ievērojami palīdzēt bērnu matemātisko priekšstatu veidošanā (sk. 13. attēlu).



**13. attēls. Izmaiņas vērtējumos**

Tā kā bērnu prasmes un iemaņas ir vērā ņemami uzlabojošās, tad var uzskatīt, ka izvirzītā hipotēze – rotaļās un spēlēs iekļautie matemātiskie uzdevumi sekmē bērnu matemātisko priekšstatu veidošanos – ir apstiprinājusies. Bērni rotaļdarbībā guva prieku un gandarījuma sajūtu, stiprināja savstarpējās sadarbības prasmes, sekmēja matemātisko priekšstatu veidošanos.

## Secinājumi

1. Pirmsskolas vecumā bērna attīstība norit ļoti strauji – nostiprinās muskulatūra, līdzsvara izjūta, domāšanas un spriestspējas, uzlabojas atmiņa un iegūtais informācijas apjoms, bērns izkopj dažādas rakstura īpašības un mācās no tā, ko redz apkārtējā vidē un cilvēkos.
2. Bērns mācās aktīvi darbojoties. Ja bērns ir tikai pasīvs vērotājs, tad nenotiek domāšanas attīstība. Katrā rotaļnodarbībā bērnam jādarbojas pašam.
3. Rotaļa ir bērna galvenais darbības veids pirmsskolas vecumā, rotaļājoties bērns pavada lielāko dienas daļu. Rotaļājoties bērns ne tikai izzina pasauli sev apkārt, bet arī attīsta dažādas prasmes un iemaņas.
4. Matemātiskie priekšstati, kas veidojas pirmsskolas vecumā, ir pamats bērna turpmākajām sekmēm skolā, kā arī veido attieksmi pret matemātiku kā tādu.
5. Ja matemātiskos uzdevumus iekļauj spēlēs un rotaļās, tad matemātisko priekšstatu veidošanās notiek bērnam saistošā, aizraujošā veidā, tādā veidā bērns ne tikai gūst prieku par spēlēšanos, bet arī daudz ātrāk iegūst informāciju un to ir vieglāk atcerēties.
6. Pedagoģa skatījums uz matemātiku un bērna darbību veido arī bērnu attieksmi.
7. Lai sekmētu matemātiskās domāšanas attīstību, jādod bērnam atbilstoši uzdevumi un laiks to veikšanai. Būtiskāk par informācijas uzkrāšanu ir sekmēt dažādu spēju attīstību – risināt problēmsituācijas, pieņemt lēmumus, izdarīt secinājumus utt.
8. Pētījumā iegūtie rezultāti apliecināja, ka pedagoģiskajā procesā var tikt izmantotas spēles un rotaļas bērnu matemātisko priekšstatu veicināšanai. Tādējādi var apgalvot, ka iepriekš izvirzītā hipotēze ir apstiprinājusies.

## Izmantotā literatūra

1. Blair C. & Razza R. P. (2007). *Child Development, March/April 2007*, Volume 78, Number 2, Pages 647 – 663
2. Brice, B. (2013). *Viss sākas ar rotaļu*. Rīga: Izdevniecība RaKa
3. Dzintare D., Stangaine I. (2007). *Rotaļa – bērna dzīvesveids*, Rīga: Izdevniecība RaKa
4. Fišers R. (2005). *Mācīsim bērniem mācīties*, Rīga: Izdevniecība RaKa
5. Fišers R. (2005). *Mācīsim bērniem domāt*, Rīga: Izdevniecība RaKa
6. Ģingulis E. (2005). *Kā saprast un iemācīties matemātiku*, Rīga: Izdevniecība RaKa
7. Golubina V. (2007). *Pirmsskolas pedagoga rokasgrāmata*, Rīga: SIA Izglītības soļi
8. Helmane, I., Stangaine, I. (2012). *Bērna radošā darbība matemātisko prasmju apguvē pirmsskolā*, Daugavpils Universitātes 53. starptautiskās zinātniskās konferences materiāli
9. Helminga H. (2006). *Montesori pedagoģija*, Rīga: Jumava
10. Jurgena I. (2002). *Vispārīgā pedagoģija*, Rīga: Izglītības soļi
11. Kāposta I. (1993). *Didaktiskā spēle kā skolēnu mācību motivācijas veidotājs faktors*, disertācija, Latvijas Universitāte
12. Lieģeniece D. (1995). *Rotaļas nozīme bērna pašattīstības sekmēšanā*, Liepāja: RPIVA
13. Lopatina A., (2006). *Matemātisko priekšstatu veidošana. Didaktiskās spēles*, Rīga: Pētergailis
14. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
15. *Noteikumi par valsts pirmsskolas izglītības vadlīnijām un pirmsskolas izglītības programmu paraugiem*. (21.11.2018). Ministru kabineta noteikumi, redakcija: 21.11.2018. Rīga: Latvijas Vēstnesis.
16. Papic M. & Mulligan J. (2007). *The Growth of Early Mathematical Patterning: An Intervention Study*, In J. Watson, & K. Beswick (Eds.), *Mathematics: Essential research, essential practice*, Vol. 2, pages 591-600. Adelaide: MERGA.
17. Pound L. & Lee T. (2011). *Teaching mathematics creatively*, London, Routledge
18. Rodari Dž. (2009). *Fantāzijas gramatika*, Rīga: Zvaigzne ABC
19. Špona A. (2001). *Audzināšanas teorija un prakse*, Rīga: Izdevniecība Raka
20. Stangaine, I. (2015). *Bērna dzīvesdarbība rotaļā. Bērna sasniegumu veicināšana pirmsskolā*. Rīga: RaKa, 24. – 61, lpp.
21. Svence G. (1999). *Attīstības psiholoģija*, Rīga, Zvaigzne ABC

22. Udaļcova J. (1983). *Didaktiskās spēles un rotaļas pirmsskolas vecuma bērnu mācīšanā un audzināšanā*, Rīga: Zvaigzne
23. Ukstiņa R., Kaņepēja R., Lieģeniece D., Mangule I., Dzintere D., Stangaine I., ..., Gaugere Z. (2012). *Ceļā uz skolu. Bērnu sagatavošana pamatizglītības apguvei*, Rīga, Zvaigzne ABC
24. Valsts izglītības satura centrs. (2011). *Metodiskie ieteikumi par bērna sasniegumu vērtēšanu pirmsskolā*, elektroniskais izdevums. Pieejams: [https://visc.gov.lv/vispizglitiba/saturs/dokumenti/metmat/verteshana\\_pirmsskola.pdf](https://visc.gov.lv/vispizglitiba/saturs/dokumenti/metmat/verteshana_pirmsskola.pdf)
25. Kūle M. (1997). *Filosofija*, Rīga, Burtnieks
26. Valsts izglītības satura centrs. (2018). *Oficiālā statistika un rezultātu raksturojums*. Pieejams: <https://visc.gov.lv/vispizglitiba/eksameni/statistika.shtml>
27. Verdine B.N., Irwin C.M., Golinkoff R.M., Hirsh-Pasek K. (2014). *Contributions of executive function and spatial skills to preschool mathematics achievement*. Journal of Experimental Child Psychology 126, page 37-51

## GALVOJUMS

Es, \_\_\_\_\_  
apliecinu, ka darbs izstrādāts atbilstoši zinātniskās ētikas principiem.

Darbā izmantotā literatūra u. c. avoti norādīti literatūras u. c. avotu sarakstā.

Dažāda veida informācijai (atziņām, citātiem, attēliem, tabulām u. c.), kas iegūta no minētajiem avotiem, pētnieciskajā darbā un tā pielikumos norādītas atsauces.

### **Darba autors**

\_\_\_\_\_  
(vārds, uzvārds)

\_\_\_\_\_  
(paraksts)

Datums: \_\_\_\_\_

## IZZIŅA PAR AIZSTĀVĒŠANU

**Kvalifikācijas darbs** / Bakalaura darbs / Diplomdarbs / Maģistra darbs izstrādāts  
(atbilstoši pasvītrot)

LU

PPMF

\_\_\_\_\_  
(fakultāte)

Ar savu parakstu apliecinu, ka darbs izstrādāts patstāvīgi.

**Darba autors**

\_\_\_\_\_  
(vārds, uzvārds, paraksts)

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai.

**Darba zinātniskais vadītājs**      Docente, Dr. paed. Inga Stangaine

\_\_\_\_\_  
(akadēmiskais amats, zinātniskais grāds, vārds, uzvārds, paraksts)

**Kvalifikācijas darbs** / Bakalaura darbs / Diplomdarbs / Maģistra darbs aizstāvēts

**Pārbaudījuma** \_\_\_\_\_ **sēdē,      protokola**

**komisijas**                      **20\_\_ .gada** \_\_\_\_\_ **Nr.**

**vērtējums**

\_\_\_\_\_  
(vērtējums)

\_\_\_\_\_  
(vērtējums vārdiem)

Valsts pārbaudījuma  
komisijas priekšsēdētājs

\_\_\_\_\_  
(akadēmiskais amats, zinātniskais grāds, vārds, uzvārds)

\_\_\_\_\_  
(paraksts)