



# LATVIJAS UNIVERSITĀTE

Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultāte

Nepilna laika studijas

1.līmeņa profesionālā studiju programma

Pirmsskolas izglītības skolotājs

**DAIRA EGLE**

## **Vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveides iespējas pastaigās**

**Kvalifikācijas darbs**

Profesore  
Akadēmiskais amats

Dr. paed.  
Zinātniskais grāds

Maruta Sīle  
Vārds, uzvārds

Paraksts

RĪGA 2017

# Saturs

<b>Ievads.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Pedagoģijas un psiholoģijas zinātnieku atziņas par matemātisko prasmju pilnveidi pirmsskolas vecuma bērniem.....</b>	<b>5</b>
1.1. Vecākā pirmsskolas vecuma bērnu raksturojums problēmas kontekstā.....	5
1.2. Matemātisko prasmju pilnveide vecākā pirmsskolas vecuma bērniem.....	9
1.3. Matemātisko prasmju pilnveides iespējas pastaigu laikā.....	16
<b>2. Pētījuma organizācija un metodes.....</b>	<b>21</b>
2.1. Kritēriju izstrāde matemātisko prasmju pilnveides konstatācijai.....	21
2.2. Situācijas analīze Rīgas X pirmsskolas izglītības iestādē.....	31
2.3. Ieteikumu izstrāde pirmsskolas skolotājiem vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveidei pastaigu laikā.....	45
<b>Secinājumi.....</b>	<b>50</b>
<b>Literatūras un avotu saraksts.....</b>	<b>51</b>
<b>Pielikums.....</b>	<b>55</b>
Pielikums 1.....	56
Matemātisko prasmju novērtējums.....	56

## Ievads

Šobrīd tiek diskutēts par reformu nepieciešamību izglītībā un pāreju uz kompetencēs balstītu izglītības modeli, kas balstītos ne tikai uz zināšanu un informācijas teorētisku apguvi, bet prasmju un kometenču veidošanu un pilnveidi, rosinot teorētisko zināšanu sasaisti ar ikdienas realitāti, uzsvaru liekot uz teorijas pielietošanu praksē.

Darba aktualitāti nosaka pretrunas starp vēlamo situāciju un realitāti pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju apgūvē sociālā, pedagoģiskā un personiskā aspektā.

Pretrunu sociālo aspektu iezīmē bērnu individuālā ģimenes situācija, kad vecākiem trūkst laika pavadīt laiku kopā ar bērniem, nodarbojoties ar praktiskiem darbiem un lietojot matemātiskās prasmes reālajā dzīvē, nereti vecākiem trūkst arī pieredzes un izpratnes, lai proaktīvi iesaistītos bērna matemātisko prasmju pilnveidē un to sasaistē ar dzīves norisēm.

Pedagoģiskā aspektā pretrunas iezīmējas apstākļi, ka pedagogi ikdienā nereti strādā ar lielām bērnu grupām, kuru matemātiskās prasmes nav vienādā līmenī, un rotaļnodarbības ne vienmēr ir pietiekamas bērnu matemātisko prasmju pilnveidei.

Problēmu apskatot personiskā aspektā jāsecina, ka pedagoģiskajā praksē nereti bērnus nepieciešams ieinteresēt, rodot nebijušus risinājumus, piedāvājot jaunas darbības formas, ne tikai rotaļnodarbībās, bet arī citās dienas daļās, kā arī jāmeklē veidi kā cienīt un atbalstīt bērnu individuālās vajadzības un intereses matemātikas apgūvē.

**Pētījuma objekts** – pastaigas

**Pētījuma priekšmets** – vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveides iespējas

**Pētījuma mērķis** – pētīt vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveides iespējas pastaigu laikā

**Pētījuma hipotēze** – pastaigās iespējams veiksmīgi pilnveidot piecgadīgu bērnu matemātiskās prasmes un zināšanas par:

- skaitļa sastāvu, skaitu un skaitīšanu
- lielumu
- ģeometriskām figūrām
- orientāciju telpā un laikā.

### **Pētījuma uzdevumi –**

1. Analizēt pedagoģijas un psiholoģijas zinātnieku teorijas par matemātisko prasmju pilnveidi piecgadīgiem bērniem.
2. Raksturot bērnu vecumposmu problēmas kontekstā.
3. Organizēt pētījumu.
4. Izstrādāt pedagoģiskos paņēmienus piecgadīgu bērnu matemātisko prasmju pilnveidei pastaigu laikā.

### **Pētījuma metodes:**

Teorētiskās metodes:

- literatūras analīze.

Empīriskās metodes:

- pedagoģiskais eksperiments dabiskos apstākļos:
  - konstatējošais eksperiments
  - radošais eksperiments
  - kontroles eksperiments;
- tiešais, atklātais novērojums;
- pārrunas

Matemātiskās metodes

- datu apstrāde, salīdzinošā metode.

**Pētījuma bāze** – Rīgas “X” pirmsskolas izglītības iestādes 20 vecākā pirmsskolas vecuma bērni

**Pētījuma struktūra** – ievads, divas daļas ar apakšnodaļām, secinājumi, literatūras saraksts un pielikums

# 1. Pedagoģijas un psiholoģijas zinātnieku atziņas par matemātisko prasmju pilnveidi pirmsskolas vecuma bērniem

## 1.1. Vecākā pirmsskolas vecuma bērnu raksturojums problēmas kontekstā

Lai veiktu pētījumu par vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveides iespējām pastaigās, vispirms nepieciešams izziņāt teorētiskās nostādnes un aktuālās atziņas par vecākā pirmsskolas vecuma bērnu attīstību. Pētījuma teorētisko bāzi veido pedagoģijas un psiholoģijas zinātnieku: Ž. Piažē (*J. Piaget*), Ļ. Vigotska (*Л. Выготский*), Ē. Ēriksona (*E. H. Erikson*), H. Velmana (*H. Wellman*) un citu bērnu attīstības pētnieku atziņas par bērna attīstību vecākajā pirmsskolas vecuma posmā.

Vecākais pirmsskolas vecums atbilst attīstības 4. pakāpei (5–6 gadi), kas ir pēdējā pirmsskolas izglītības pakāpe, kuras mērķis ir ne tikai sekmēt veiksmīgu pirmsskolas izglītības programmā paredzēto prasmju un zināšanu kopumu, bet arī fizisku, psiholoģisku un kognitīvu gatavību skolas gaitu uzsākšanai.

Pēc šveiciešu psihologa Žana Piažē intelektuālās attīstības teorijas, vecākā pirmsskolas vecuma bērns ir pirmsoperacionālajā attīstības stadijā, un ap 6 – 7 gadu vecumu notiek pāreja uz konkrēto operāciju stadiju. Šī pāreja iezīmē bērna pāreju no simboliskas jēdzienu uztveres un egocentriskas pasaules izpratnes uz izpratni par cēloņsakarībām, spēju darboties ar konkrētiem jēdzieniem, loģisku un secīgu domāšanu, spēju patstāvīgi secināt un vispārināt (Piažē, 2002).

Piažē uzskata, ka intelektuālās attīstības teorijas pirmsoperacionālajā stadijā bērna kognitīvajā attīstībā galveno lomu ieņem asimilācijas un akomodācijas procesi: jauno informāciju bērns salīdzina ar jau zināmo, un pieņem tikai, atrodot līdzības ar jau esošo informāciju (asimilācija); informāciju un tās daļas, kuras nevar pielīdzināt iepriekš zināmajam, un jau esošajām shēmām un priekšstatiem tiek pielāgota un tikai tad pieņemta (akomodācija). Tas nozīmē, ka jaunu pieredzi bērns sintezē uz jau esošas pieredzes bāzes, jauno informāciju apstrādājot un pielīdzinot jau zināmajam. Pedagoģiskajā praksē tas nozīmē izaicinājumu pasniegt jaunu informāciju, salīdzinājumā to ar jau zināmo, ļaujot bērnam pakāpeniski aptvert jauno un vēl nezināmo (Piažē, 2002).

Pirmsskolas vecuma bērnu domāšanas attīstībā vadošu lomu ieņem cēloņsakarības. Līdz 7 gadu vecumam domāšanas pamatā ir sajūtu un uztveres tēli. Lielu nozīmi spēlē redzes sajūtas: bērns spēj analizēt lietas, kuras ir fiziski redzamas. No sešu gadu vecuma notiek pāreja uz abstrakto domāšanu, un bērns sāk izteikt spriedumus par priekšmetiem tos fiziski neredzot, tādēļ īpaša uzmanība jāpievērš redzes uztveres attīstībai.

Bērni šajā vecumposmā turpina apgūt krāsas. Piecu gadu vecumā bērns sāk noteikt vienas krāsas dažādas nianšes, apraksta objektus pēc citu objektu īpašībām, vingrinās atšķirt saturu no formas. Telpas uztverē bērni sāk apgūt orientāciju ne tikai no sensorās informācijas (taustes un redzes), bet pēc vārdiskas informācijas; pilnveidojas bērna izpratne par attālumu, lielumu un virzienu telpas orientācijā.

Domāšanas procesi ir cieši saistīti ar vizualizāciju. Bērni salīdzina fiziski redzamas vai taustāmas, ģeometriskās figūras pēc to īpašībām, bērni darbojas un salīdzina figūras pēc redzes prototipiem. Ģeometrisko figūru uztvere ir holistiska, bērni spēj atpazīt figūras ar noapaļotiem stūriem, dažādos rakursos, vai nepilnīgi iezīmētus, spēj atšķirt pamata ģeometriskās figūras (riņķi, taisnstūri, kvadrātu).

Līdz 6 – 7 gadu vecumam informācijas saturam ir mazāka nozīme nekā ritmam, tādejā pedagogiskajā procesā efektīvas metodes ir skaitāmpanti, dzejoļi, rotaļas ar mehānisku atkārtotību. Attīstoties gribas procesiem, notiek pāreja no netīšās un tīšo iegaumēšanu, kā arī sākas centieni apgūto informāciju tīši reproducēt. Griba, motivācija un atmiņa tiešā veidā saistītas ar pozitīvām emocijām un interesi (Svence, 1999).

Laika izpratne kļūst konkrētāka – bērni sāk izprast parādību ilgumu un secību, sāk savienot abstraktos laika aprakstošos jēdzienus ar konkrētām parādībām to ilgumu un secību.

Turpinās tēlainās redzes atmiņas attīstība, pilnveidojas kustību atmiņa, kad bērns spēj atcerēties un atviedot arvien kompleksākas kustības, kā arī vienlaikus vērot ko dara citi. Pieaug kustību aktivitāte.

Sabiedrības un kultūras aspektu bērna attīstībā izceļ pedagogs Ļevs Vigotskis, kurš uzsver, ka bērna arrīstība noris, bērnam pamazām veidojot kontaktu ar sociokulturālo vidi, kuras ietekmē bērns pieņem jaunu informāciju un intelektuāli adaptējas, izmantojot dažādas kognitīvās stratēģijas, kuras bērns pārņem no sociokulturālās vides, kurā uzaug. (Vigotsky, 1978). Autors arī uzsver valodas nozīmi bērna attīstībā. Sākotnēji valoda ir līdzeklis ar kura palīdzību bērns informāciju saņem no vecākiem, savukārt turpmākas attīstības gaitā valoda pati kļūst par intelektuālās izaugsmes darbarīku. Vecākajā pirmsskolas vecumā runas attīstību raksturo straujš vārdu krājuma pieaugums. Runas formas attīstās no egocentriskas runas uz dialogu vai konteksta runu. Bērnu stāstījumi kļūst garāki, komplicētāki, bērni izmanto gan vienkāršus, gan saliktus teikumus, kā arī spēj atstāstīt īsus stāstiņus.

Tiek pilnveidotas runā lietojamās gramatikas formas, bērni vingrinās veidot secīgu stāstījumu, apgūst rakstību, sāk rakstīt vienkāršus vārdus un teikumus. Runas attīstībā nozīmīgu lomu spēlē verbālā atmiņa, un bērns sāk operēt ar jēdzieniem. Bērns sāk raksturot jēdzienu,

izmantojot citus jēdzienus, kā arī saistīt jēdzienus ar prātu un loģiku.

Arī psihologs Ēriks Ēriksons (*Erik H. Erikson*) uzsver socializēšanās un sabiedrības lomu bērna attīstībā. Ēriksons izstrādājis psihosociālās attīstības teoriju, un bērna attīstību periodizē sociālās attīstības stadijās. Šajā periodizācijā bērns 3–5 gadu vecumā bērns apgūst mērķorientētu darbību, kad bērnam rodas arvien lielāka interese socializēties ar vienaudžiem, bērni kļūst zinātkārāki un uzdod daudz jautājumu. Autors norāda, ka sociālajā attīstības stadijā vērojama krīze, kad bērns meklē vidusceļu starp pašiniciatīvu un pieaugušo vēlmēm un prasībām. Bērna darbības galvenokārt motivē pašiniciatīva vai vainas apziņa. Neļaujot bērnam eksperimentēt un pārāk apspiežot viņa iniciatīvu, iespējams bērnam radīt mazvērtības un nepietiekamības sajūtu (Erikson, 1950).

Bērna emocionālajā attīstībā iezīmējas konflikts starp individuālajām vēlmēm un vajadzībām un sociāli pieņemamu un atzīstamu uzvedību. Vecākā pirmsskolas vecumā attīstās “ES” pašapziņa, kad bērns sāk aprakstīt sevi ne tikai pēc ārējām pazīmēm, bet iezīmējas pašanalīzes centieni.

Pirmsskolas vecuma bērnu motivāciju vada bērnu vajadzības – vecākajā pirmsskolas vecumā galvenā motivācija veidojas no vēlmes pēc sabiedriski nozīmīgi vērtētas darbības, saskarsmes un pašapliecināšanās vajadzībām. Bērni tiecas pēc atzinības, ir jūtīgi pret kritiku un aizrādījumiem. Arvien nozīmīgāka kļūst atzinība vienaudžu acīs.

Bērnu saskarsmē dominē sižeta lomu rotaļas, ar kuru palīdzību bērns realizē savu “es,” izmēģina lomas, meklē savu vietu pasaulē un sabiedrībā. Rotaļas palīdz bērnam paust emocijas, vingrināt savu ķermeni, kā arī sekmē gribas attīstību. Iezīmējas arvien lielāka vēlme pēc sociāli nozīmīgas darbības. Vecākajā pirmsskolas vecumā vērojama tieksme manipulēt ar rotaļu noteikumiem, kas liecina par gribas mērķtiecīgu vadīšanu, un uzvedības kontroli (Svence, 1999).

Lai arī nereti ikdienā, tās šķiet vienkārši blēņas, tomēr tas ir nozīmīgs attīstības rādītājs, kad bērns sāk pārbaudīt savu spēju robežas, un savas darbības vadīt ar gribas palīdzību, iezīmējot dilemmu starp morāli pareizu rīcību, un paša gribu.

Bērna uztveri un uzmanības noturību motivē interese. Bērni pievērš uzmanību sev tīkamajam, interesantajam. Šajā vecumposmā bērnu uzmanība pakāpeniski attīstās no netīšas uz tīšu, kā arī būtiski pieaug uzmanības noturība. Vecākā pirmsskolas vecuma bērni aktīvi un produktīvi spēj darboties ar vienu uzdevumu līdz pat piecpadsmit minūtēm. Uzmanības noturība saistīta ar gribas attīstību, paškontroli un socializācijas procesiem.

Pētot pirmsskolnieku kognitīvos procesus un atmiņas īpatnības zinātnieks Henrijs Velmans, kurš vecāko pirmsskolas vecumu raksturo kā laiku, kad bērni sāk apjaust un atšķirt

domu realitāti no reālās realitātes, kā arī uzrāda meta-kognitīvo (*meta-cognition*) procesu aizmetņus. Meta-kognitīvie procesi ir procesi, kad bērni sāk domāt par domāšanas procesu, sākot apzināties gan sevi, gan arī apkārtējos cilvēkus kā domājošas būtnes. Autors apgalvo, ka šajā posmā bērni uztver domu realitāti gan kā reālāku realitāti, gan kā mazvērtīgāku realitāti fiziskajai un objektīvajai realitātei, tādēļ, nereti bērnu stāstījumos, un pamatojumos realitāte un iztēles tēli ir vienlīdzīgi. Tieši pirmsskolas vecumā bērni mācās nošķirt iztēli no realitātes. Tieši tādēļ šajā vecumposmā efektīvas ir darbības, kas iedarbojas uz bērna tēlaino uztveri.

Pirmsskolas vecumposmu autors raksturo kā laiku, kad bērns uzsāk ceļu līdz izpratnei par cilvēku kā domājošu būtni, un sāk analizēt kā savu tā citu cilvēku rīcību ar prāta palīdzību. Velmana veiktajos eksperimentos ar pirmsskolniekiem atklājas, ka tieši pirmsskolas vecumā bērni sāk paredzēt apkārtējo cilvēku darbības. Autors uzsver, ka matakognitīvie procesi pilnveidojas individuāli, atsevišķos gadījumos bērnu centieni paredzēt apkārtējo darbību, un analizēt apkārtējo rīcību tika konsatēti jau trīs gadus veciem bērniem, savukārt pieaugot bērna vecumam, arvien vairāk bērnu sāk domāt par apkārtējiem cilvēkiem kā par domājošām būtnēm un paredzēt viņu darbības.

Henrijs Velmans pētījis arī bērnu atmiņu, un norāda, ka pirmsskolas vecumā bērni nelieto tīšas atmiņas stratēģijas, lai iegaumētu informāciju, tomēr ir vērojami gadījumi, kad bērni līdz atmiņas stratēģijām nonāk nejauši, autors šo parādību dēvē par nejaušo mnemoniku (*incidental mnemonics*). H. Velmans uzskata, ka nonākot līdz efektīvām atmiņas stratēģijām nejauši, bērns tās sāk lietot un drīz vien nonāk līdz apzinātām atmiņas un kognitīvajām stratēģijām, un tīšam, ar apziņu vadītam informācijas un prasmju apguves modelim, kā arī papildinātu priekšstatus par cilvēku kā domājošu būtni. Šī pāreja ir būtiska skolas gaitu uzsākšanai (Wellman, 2014).

Analizējot psiholoģijas un pedagoģijas zinātnieku atziņas par vecākā pirmsskolas vecuma bērnu attīstību, iespējams secināt, ka:

1. Šajā vecumposmā bērna attīstība ir ļoti strauja: nozīmīgas pārmaiņas šajā vecumā aptver visas bērna attīstības jomas: fizisko, kognitīvo, sociālo un emocionālo;
2. Vecākā pirmsskolas vecuma bērni strauji pilnveido savus priekšstatus par pasauli- laiku, telpu, krāsām, kā arī mācas atšķirt domu realitāti no reālās realitātes;
3. Vecumposms saistās ar pārejas vecumu un krīzi starp gribu, pašiniciatīvu, un sabiedrības noteiktajām normām;
4. Galvenās pārmaiņas šajā vecumposmā saistās ar pāreju no egocentriskā pasaules uzskata uz plašāku skatījumu par pasauli, kā arī sevis un citu cilvēku kā domājošu un sociālu būtņu apzināšanos;

5. Valoda palīdz bērnam ne tikai gūt informāciju, bet arī iekļauties sociokulturālajā vidē, turpināt mācīties; valodas attīstībā vērojams vārdu krājuma pieaugums kā arī pāreja no egocentriskas uz dialoga runu;
6. Vecumposms ir saistīts ar pāreju no netīšās uz tīšo atmiņu, kā arī apzinātu atmiņas atratēģiju veidošanās pirmsākumus;
7. Vecākā pirmsskolas vecuma bērnu galvenā izziņas darbība ir rotaļa, jo tā atbilst pirmsskolas vecuma bērnu tēlainajai uztverei.
8. Līdz ar sevi kā sociālas būtnes apzināšanos, nozīmīgāku lomu ieņem sižeta-lomu rotaļas, ar kuru palīdzību bērns meklē savu “es”;
9. Vecākais pirmsskolas vecums ir sarežģīts vecumposms, kurš bērna dzīvē iezīmē sevi apzināšanos pasaulē, spēju uzņemties jaunas lomas, izprast lietu dabisko kārtību un notikumu loģisko secību, un spert pirmos soļus formālā izglītībā, uzņemoties skolnieka lomu, kļūt patstāvīgam, prast atpazīt un paust savas emocijas, zināt kā rīkoties dažādās situācijās, būt drošam un patstāvīgam saskarsmē.

Atziņas par vecākā pirmsskolas vecuma īpatnībām sniedz vērtīgu pamatu epīriskajam pētījumam. Teorētiskās literatūras analīze ļauj gūt priekšstatu un labāk izprast bērnu attīstību un ar to saistītās bērna vajadzības, kā arī apzināties izaicinājumus, organizējot pedagoģisko darbu, un gatavojoties radošajam eksperimentam. Teorētiskās literatūras atziņas par rotaļas lomu izziņā, kā arī sižeta lomu rotaļu nozīmi, atziņas par atmiņas stratēģiju attīstību, un kognitīvajiem procesiem sniedz vērtīgas zināšanas, izvēloties matemātiskas aktivitātes bērnu matemātisko prasmju pilnveidei pastaigu laikā.

Gūstot ieskatu par vecākā pirmsskolas vecuma bērnu attīstību, un attīstības teorijām, turpmāk tiks analizēta pedagoģijas un psiholoģijas zinātnieku atziņas par vecāko pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveidi, apgūstamajiem jēdzieniem, matemātisko prasmju pilnveides metodēm.

## **1.2. Matemātisko prasmju pilnveide vecākā pirmsskolas vecuma bērniem**

Matemātika un matemātiskie priekšstati, loģiskā domāšana un salīdzināšanas prasmes pavada cilvēku visu tā apzināto dzīvi. Dzīvei mūsdienu sabiedrībā nepieciešama ne tikai aritmētika, salīdzināšanas prasmes, prasme orientēties laikā un telpā un spēja grupēt priekšmetus pēc dažādām to īpašībām, bet modernajā pasaulē aktuāla ir spēja risināt problēmas un loģiska

spriestspēja.

Pirmo matemātisko priekšstatu apguve sākas jau agrīnā vecumā un ir cieši saistīta ar sensoro attīstību. Atsevišķi pētījumi rāda, ka matemātisko spēju aizsākumi vērojami jau zīdaiņa vecumā, kad mazulis ir spējīgs atšķirt un izvēlēties starp objektu grupām ar nevienādu skaitu objektu (Student Achievement Division, 2011).

Latviešu Pedagoģi matemātisko priekšstatu apguvi pirmsskolas vecumā uzskata par būtisku, un to raksturo kā sarežģītu bērnu izziņas darbību, kuras sekmēšanas svarīgs priekšnoteikums ir pieaugušo darbība, līdzdalība un iesaiste pedagoģiskajā procesā (Kraščiņa, Andersone, Mencis, 2011).

Veiksmīga pirmsskolas pedagoģiskā procesa pamatā ir orientācija uz bērnu, tā individuālajām uztveres, atmiņas un attīstības īpatnībām, kā arī atbilstošu metožu izmantošana un darba organizācija, akcentējot bērna vajadzības un intereses, sekmējot bērnu dabisko interesi.

Amerikāņu zinātnieks un pirmsskolas pedagogs Duglas Klements (*Douglas Clements*) uzsver, ka matemātikas agrīna apguve ir svarīga, jo:

1. Bez izpratnes par elementārām darbībām un pamata matemātiskajiem priekšstatiem bērni nav pietiekami labi sagatavoti skolai, un sastopas ar grūtībām tālākajā izglītībā.
2. Pirmsskolas vecuma bērniem ir dabiski piemītošas “neformālas” matemātiķu spējas, un viņi ar prieku tās pielieto un pārbauda praksē.
3. Zinātnieku pētījumi liecina, ka pirmsskolas vecumā visvairāk smadzeņu attīstību veicina kompleksas darbības, nevis vienkāršu prasmju apguve (Clements, 2001).

Pētījumā izmantoto matemātikas aktivitāšu saturs balstās uz Latvijas Pirmsskolas Izglītības Mācību Satura Programmā definētajiem 4. pirmsskolas izglītības pakāpē apgūstamajiem matemātikas pamatjēdzieniem un prasmēm.

Latvijas Pirmsskolas Izglītības Mācību Satura Programmā matemātikas rotaļnodarbību mērķis tiek definēts kā matemātisko priekšstatu veidošana daudzveidīgās darbībās un izpratnes veidošana par matemātikas pamatsakarībām, kā arī bērna rosināšana apgūtās matemātiskās prasmes lietot pasaules izzināšanā.

Mērķim pakārtotie uzdevumi ir:

- veidot izpratni par skaitu, skaitīšanu un tai atbilstošu ciparu rindu
- veidot priekšstatus par priekšmetu lielumu
- pilnveidot bērna prasmi orientēties telpā un laikā
- iepazīstināt bērnus ar ģeometriskām figūrām.

Pirmsskolas izglītības programma paredz, ka vecākā pirmsskolas vecuma bērni skaita skaitļa “5” apjomā, veido skaitļu virkni augošā un dilstošā secībā. Bērni mēra, izmantojot nosacītu mēru, salīdzina priekšmetus pēc dažādām to īpašībām, saskata un atpazīst apkārtnē redzamās ģeometriskās figūras (trīsstūri, četrstūri) un orientējas plaknē.

Bērni mācās saskaitīt un atņemt skaitļa “10” apjomā, risināt vienkāršus teksta uzdevumus, izmantojot priekšmetus uzskatei. Bērni apgūst mērīšanu ar nosacītu mēru, mācās mērīt tilpumu, vingrinās grupēt objektus un priekšmetus pēc skolotāja dotiem orientieriem. Bērni vingrinās orientēties telpā, lietojot jēdzienus “pa labi”, “pa kreisi”; bērni apgūst pulksteņa laikus un kalendāru; bērni mācās lietot jēdzienus: “vakar”, “šodien”, “rīt”; kā arī apgūst virzienu noteikšanu telpā attiecībā pret noteiktu objektu (Pirmsskolas Izglītības Mācību Satura Programma. VISC, 2011).

Matemātikas priekšmets spēlē nozīmīgu lomu bērnu domāšanas attīstības veicināšanā – apgūstot prasmi izteikt spriedumus un tos pamatot.

Pirmsskolas pedagoģiskais process tiek vērsts uz individuālas pieejas īstenošanu un bērna individuālo iezīmju respektēšanu. Skolotājs tiek mudināts organizēt pedagoģisko procesu, rosinot bērnos prieku un pozitīvas emocijas, virzot pedagoģisko procesu ar rotaļu elementu palīdzību. Nozīmīgs ir ne tikai rotaļnodarbību saturs, bet arī satura apguves forma (Krastiņa, Andersone, Mencis, 2011).

Izstrādājot un atlasot pētījumā veiktās matemātikas aktivitātes, rotaļas un uzdevumus, tika ņemti vērā arī metodiskie ieteikumi pirmsskolas mācību programmas īstenošanā, kur autori uzsver rotaļas nozīmi bērna attīstības veicināšanā. Rotaļa tiek raksturota kā galvenais bērnu darbības veids, tādēļ, pirmsskolas vecuma bērni sasniedz labākus rezultātus praktiski darbojoties, iesaistoties rotaļai līdzīgā zināšanu apguves procesā (Metod. iet. pirmssk. māc. progr. īst. VISC, 2016).

Valsts izglītības satura centrs norāda arī galvenos darba organizācijas principus, kas jāievēro plānojot matemātikas rotaļnodarbības:

- **uzskatāmības princips:** daudzveidīgu uzskates līdzekļu izmantošana, lai iedarbotos uz bērna maņām – redzi un tausti;
- **praktiskās darbības princips:** rosināšana uz aktīvu, patstāvīgu darbošanos, skolotāja uzraudzībā;
- **pēctniecības un secīguma princips:** matemātikas prasmju apguve tiek orientēta no vienkāršā, pakāpeniski un secīgi pārejot uz sarežģītāko (Metod. iet. pirmssk. pāc. progr. īst. VISC, Rīga: 20016).

Rietumu pedagogi Herberts Ginsburgs (*H.Ginsburg*), D. H. Klements u.c. zinātnieki matemātikas apguves procesu raksturo kā dabisku bērna vispārējās attīstības daļu. Autori norāda

uz bērnu dabisko izziņu, rotaļām, zinātkāri un interesi par pasauli kā pamatu matemātikas apguvei no agrīna vecuma. H. Gisburgs piedāvā savu skatījumu uz bērnu dabisko interesi par matemātiku:

“Pirms formālas izglītības uzsākšanas bērni ne tikai iegaumē ... bērni ne tikai izmanto apgūtās prasmes mehāniski, ne tikai operē ar “konkrēto” – bērni ir brīnišķīgi mazi matemātiķi. Tie spontāni un ar prieku darbojas ar matemātikas idejām. Tieši tā darbojas īsti matemātiķi.” (Ginburg, 2008; 55).

Lai īstenotu tādu pedagoģisko procesu, kas atbalsta bērnus un viņu vajadzības, kā arī veicina attīstību, pedagogi uzsver īpašas mācību vides radīšanu pirmsskolā. Skolotāji tiek rosināti veidot mācību vidi, kas raisa pozitīvas emocijas, rosina bērnus meklējumdarbībai, stimulējot bērnu dabisko interesi un zinātkāri, kā arī padarīt pedagoģisko procesu tuvāku dzīvei – modelējot dažādas bērniem pazīstamas dzīves situācijas, jo tas palīdz pilnveidot bērnu problēmu risināšanas prasmes un virza domāšanas procesu no priekšmetiskā uz loģisko un no konkrētā uz abstrakto (Krastiņa, Andersone, Mencis, 2011; Freiberga, Priede, 2007).

Raksturojot matemātikas priekšmetu un pedagoga izaicinājumus pilnvērtīgi un vispusīgi pilnveidot audzēkņu matemātikas prasmes, Lisabonas Universitātes profesors Žuao Pedro da Ponte (*João Pedro da Ponte*) raksturo divus pedagoģiskās pieejas, kurās balstās matemātikas priekšmeta apguve un pedagoģiskais process. Autors izceļ **tiešu pedagoga darbību** – tīšu un mērķtiecīgu mācīšanu un mācīšanās procesa organizēšanu formālā vidē un **pētniecisko mācīšanos** – pedagoga darbību, lai radītu apstākļus jaunu zināšanu apguvei ar kopīgas pētniecības palīdzību, novērojumiem un atklājumiem (Da Ponte, 2008).

**1.tabula. Tieša mācīšana un pētnieciskā mācīšanās** (Da Ponte, 2008)

Tieša mācīšana	Pētnieciskā mācīšanās
<p><b>Uzdevumi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standarta uzdevumi</li> <li>• Mākslīgi radītas situācijas vielas apguvei</li> <li>• Katrā uzdevumā ir atrisināšanas stratēģija un pareizā atbilde</li> </ul> <p><b>Lomas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skolotājs stāsta, rāda, izskaidro</li> <li>• Skolotājs un mācību materiāli ir autoritāte</li> <li>• Skolotājs piedāvā piemērus, ar kuru palīdzību bērni apgūst kā risināmi uzdevumi, vai kā atrast pareizo atbildi</li> </ul> <p><b>Komunikācija:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skolotājs jautā, un izvērtē atbildes uz vietas</li> </ul>	<p><b>Uzdevumi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dažāda tipa uzdevumi: grupu darbs, darbs pa pāriem, uzdevumi, vērojumi un atklājumi, problēmu risināšana, u.c.</li> <li>• Risināmās problēmsituācijas ir realistiskas un pietuvinātas dzīvei</li> <li>• Parasti dotajiem uzdevumiem nav vienas pareizas risināšanas stratēģijas</li> </ul> <p><b>Lomas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skolēni risina uzdevumus lai nonāktu pie secinājumiem un atklāsmes kā risināt doto uzdevumu vai problēmu</li> <li>• Skolotājs aicina bērnus paskaidrot un pamatot savu</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skolēns uzdod jautājumus par neskaidrībām, lūdz palīdzību</li> </ul>	<p>domu gājienu un darbību secību</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skolēnu un skolotāja attiecību modelis kļūst demokrātisks</li> </ul> <p><b>Komunikācija:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skolēni tiek rosināti sava starpā komunicēt, sadarboties, apsprieties</li> <li>• Pēc darba pabeigšanas rezultāti un atklāsmes tiek pārrunātas ar visu klasi/grupu</li> <li>• Atklājumi un rezultāti tiek apspriesti un izvērtēti kopīgi</li> </ul>
---	---

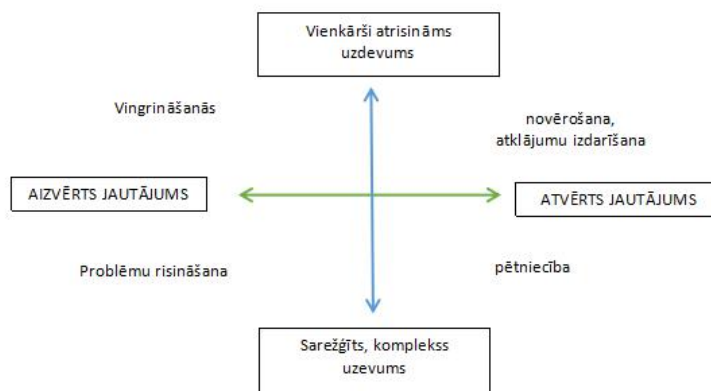
Lai atrastu veiksmīgāko darbības veidu un pedagoģisko stratēģiju autors piedāvā izvērtēt uzdevuma būtību, ņemot vērā, vai apskatāmais jautājums ir atvērts (uzdevumam ir vairāki risināšanas ceļi) vai aizvērts (viens pareizais risināšanas ceļš un viena pareiza atbilde), kā arī mācību vielas sarežģītības pakāpi. Autors to attēlo grafikā, kur vertikālā ass apzīmē uzdevuma sarežģītības pakāpi, un horizontālā ass raksturo uzdevuma, jautājuma vai problēmas būtību. Starp kvadrantiem autors norāda uz veiksmīgāko mācīšanas stratēģiju konkrētajā situācijā:

Ja uzdevums ir aizvērts, un tam ir viena pareizā atbilde un viens risināšanas ceļš – visefektīvākie ir standarta vingrinājumi, kuri vislabāk piemēroti treniņam formālā mācību vidē, kur skolotājam ir autoritātes loma un skolotājs stāsta, māca, izskaidro un maca, bet bērni vingrinās, risinot standarta uzdevumus, kā arī pilnveido problēmrisināšanas prasmes ar paaugstinātas grūtības pakāpes uzdevumiem.

Uzdevumos, kuru risināšanas ceļi ir dažādi – autors ierosina nodarboties ar pētniecisko mācīšanos, kur bērni pa vienam vai grupās pasi meklē un atrod uzdevuma risināšanas ceļu, un pēc tam to apspriež neformālā mācību vidē, kopīgi izdarot secinājumus (skat. 1. att.).

Autors uzsver, ka veiksmīgai matemātikas apguvei un mācīšanai nepieciešama gan teorētiska, formāla un tīša mācīšana, gan iedrošināšana patstāvīgiem pētījumiem un novērojumiem, kur problēmu risināšana notiek kopīgiem spēkiem. Autors uzsver, ka abām mācīšanas metodēm pedagoģiskajā procesā jābūt līdzsvarā.

**1.attēls. Pedagoģiskā darbība pēc matemātikas uzdevuma struktūras un sarežģītības pakāpes (Da Ponte, 2008)**



Ž. da Ponte piezīmē, ka nereti eksakto priekšmetu mācīšanās uzsvars tiek likts uz formālu mācību vidi un tīšu mācīšanu, un novārtā tiek atstāta matemātikas sasaiste ar dzīvi.

Profesors da Ponte norāda uz pētnieciskās mācīšanās priekšrocībām matemātikas apgūvē:

- Pētnieciska darbība ir svarīga matemātiķa profesijas daļa;
- Pētnieciska mācīšanās pieprasa aktīvu dalību matemātikas apgūvē, kas ir neatņemama veiksmīgas izglītības sastāvdaļa;
- Pētnieciska mācīšanās nodrošina vairākus pieejas punktus studentiem ar dažādiem matemātisko kompetenču līmeņiem, uzlabo izglītības iekļaujošo vidi;
- Pētnieciska mācīšanās rosina bērnus domāt holistiski;
- Pētnieciska darbība un uzdevumi veicina kompleksu domāšanu, vienlaikus nostiprinot elementāro matemātikas jēdzienu izpratni;
- Pētnieciska mācīšanās var tikt integrēta jebkurā mācību programmā.

Atsaucoties uz šo modeli, jāpiezīmē, ka modelis vispārīgi attiecas uz matemātikas mācīšanas metodiku, un vairāk tiek vairāk piemērots matemātikas apgūvē formālas izglītības kontekstā, kad audzēkņi ir nobrieduši daudz patstāvīgākam mācību darbam, tādēļ pirmsskolas izglītības kontekstā šis modelis darbojas tikai daļēji. Balstoties uz bērna vecumposma attīstības likumakarībām, pirmsskolas vecumā pedagogs daudz vairāk iesaista bērnus un pats iesaistās pētnieciskajā mācību procesā, un risināmie uzdevumi tiek pietuvināti reālajai dzīvei un bērnu priekšmetiskajai uztverei.

Pirmsskolas pedagoģijā pētnieciskā mācīšanās ieņem īpašu vietu, jo bērnu, fizisko, psihisko un sociālās attīstības aspektu dēļ, bērni vēl nav gatavi pastāvīgam akadēmiskam un formālam mācību darbam. Pirmsskolas pedagogiem pēc iespējas biežāk jārod iespēja matemātiskos priekšstatus saistīt ar ikdienas darbībām, sarunām un rotaļām, kā arī organizējot

aktivitātes, lai bērniem dotu iespēju nodarboties ar matemātiku ārpus rotaļnodarbību koncepta. Skolotājam jābūt proaktīvam, piedāvājot bērniem pēc iespējas biežāk darbojoties ar matemātikas priekšstatiem, metodēm un izmantojot matemātiskos jēdzienus valodā (Clements, Sarama, 2004). Līdzīgu tīšas mācīšanas un spontānas mācīšanās modeli, attiecinot to tieši uz pirmsskolas pedagoģiju piedāvā Jaunzēlandes zinātnieces Glenda Antonija un Margareta Volšova (Anthony, Walshaw, 2007).

Šajā modelī (skat. 2. att.) redzams, ka tīša skolotāja darbība atrodas līdzsvarā ar bērnu iniciētām spontānām aktivitātēm, kuras pamanot un izrādot interesi un iesaistoties, skolotājs spēj sniegt būtisku ieguldījumu bērnu matemātisko prasmju pilnveidošanā. Lai gan tieša mācīšana un bērnu spontānās matemātiskās spēles un rotaļas ir vienādi nozīmīgas un līdzsvarā, autores uzsver, ka tieši skolotāja pieredze un spēja pamanīt, iesaistīties un papildināt bērnu spontānās matemātiskās rotaļas ir šī balansa pamatā, tādējādi skolotājam un tā pieredzei piešķirot galveno lomu mācību procesā. Autores uzsver, ka sekmīgai šī modeļa darbībai skolotājam, organizējot pedagoģisko procesu, jāņem vērā:

- Bērna intereses
- Vecāku gaidas un intereses
- Pedagoģiskās prioritātes
- Pašreizējos zinātniskos atzinumus par matemātikas zinātņi un pedagoģiju
- Bērna turpmākie attīstības soļi un sekmīga attīstības virzība



**2.attēls. Tīša mācīšana un spontāna mācīšanās** (Early Mathematics: a Guide for Improving Teaching and Learning. New Zealand Government Education Review Office, 2016)

Svarīgs pirmsskolas pedagoģiskā procesa oraganizācijas aspekts, ir tādas vides un apstākļu radīšana, kas rosina uz refleksiju, patstāvīgu darbību, un intereses raisīšanu, biežu atkārtšanu. Jāuzsver, ka bērni ap 6 gadu vecumu ir sensitīvaki pret aritmētikas apguvi, nekā sākumskolas vecumā, kas saistīts ar vecumposma īpatnībām (Svence, 1999), tādēļ matemātikas

apguve šajā vecumposmā ir nozīmīga, un ieinteresējot bērnus matemātikas apguvē šajā vecumposmā nozīmē likt pamatus veiksmīgai matemātikas apguvei nākotnē (Clements, 2001).

Analizējot zinātnisko literatūru, un lasot pedagogu atziņas par matemātikas metodiku vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātikas prasmju veicināšanā varam secināt, ka:

1. Matemātikas pamatjēdzienu apguve ir nozīmīga turpmākajā bērna attīstībā;
2. Pirmsskolas vecumā bērniem piemīt dabiska interese un matemātikas praktiķa talants;
3. Matemātikas priekšmets kopš tā pirmsākumiem ir saistīts ar dabu, dabas norisēm, un to vērojumiem;
4. Matemātiskas aktivitātes plānojamas, ievērojot uzskatāmības principu, prakstikas darbības iekļaušanu pedagoģiskajā procesā, kā arī ievērojot pētniecības un secīguma principus;
5. Sekmīgai matemātikas apguvei jebkurā vecumā nepieciešama bērnu interesi rosinoša un zinātkāri raisoša vide, kurā iespējams pārbaudīt matemātiskās sakarības dabā, sadarboties ar citiem, vērot, atklāt un darboties radoši;
6. Pirmsskolas pedagoga loma pirmsskolas matemātikas apguvē saistās ar tīšas didaktiskas darbības un atbalstu bērnu brīvām spontānam matemātiskām rotaļām, un pedagoga izaicinājums ir radīt šo abu parādību līdzsvaru bērna pieredzē.

Lai labāk izprastu pētījuma objektu un sekmīgāk veiktu empīrisko pētījumu par vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveides iespējām pastaigās, nepieciešams apzināt jau esošos pētījumus un atklājumus par matemātisko prasmju pilnveidi pastaigās, āra vidē, dabā.

### **1.3. Matemātisko prasmju pilnveides iespējas pastaigu laikā**

Pastaigas ir neatņemama pirmsskolas izglītības iestāžu ikdienas sastāvdaļa. Ņemot vērā, ka lielāko dienas daļu bērni pavada pirmsskolas izglītības iestādē, pastaigas nodrošina bērnam tik nepieciešamo svaiga gaisa devu, saikni ar dabu, atpūtu, laiku patstāvīgiem novērojumiem un kustību prieku. Pastaigu laikā pedagogs mudina bērnus uz refleksiju par rotaļnodarbībās apgūtajām zināšanām, kā arī velta laiku jau zināmā atkārtošanai un sasaistei ar reālo dzīvi, sekmējot bērna pieredzes bagātināšanos. Pastaigu laiks ir arī vērtīgākais pētīšanas un secinājumu izdarīšanas laiks, kad bērni nereti izrāda iniciatīvu un spontāni atklāj jaunas lietas un parādības.

Pēdējo desmitgažu laikā pedagoģijas zinātnieki rod arvien vairāk atziņu par labu visu vecumu bērnu mācību darba organizēšanai ne tikai klases telpā un formālā mācību vidē, bet dodoties ārpus klases – dabā, rosinot saistīt klasē gūtās teorētiskās zināšanas ar praktisko dzīvi, dabas norisēm un apkārtējo vidi. Nereti uzsvars tiek likts uz eksakto zināšanu un dabaszinību apguvi ciešā saiknē ar pētījumiem dabā, un nodarbībām ārā, tomēr vairāku psiholoģijas un pedagoģijas zinātnieku pētījumi atklāj ļoti daudzpusīgus ieguvumus mācību darba organizēšanai

dabā, ārpus klases telpas:

- Bērns pilnveido novērošanas un pētīšanas spējas, kā arī rosina iztēli (Crain, 2011);
- Bērnā pieaug pārsteigums par pārdabam un pilnveidojas iztēle (Cobb, 1977; Wilson, 1997);
- Uzlabojas bērna loģiskā spriestspēja, pilnveidojas novērošanas prasmes, pieaug apzinātība (Pyle, 2002);
- Uzlabojas bērna spēja koncentrēties, tai skaitā bērniem ar hiperaktivitāti un uzmanības deficītu (Taylor, Kuo, Sullivan, 2001);
- Tiek pilnveidotas valodas un sadarbības prasmes (Moore, Wong, 1997);
- Veidojas izpratne par cilvēka saikni ar apkārtējo vidi, pieaug atbildības sajūta par savas darbības un vides mijiedarbību (Palmer, 1993);
- Tiek sekmēta emocionālā attīstība un stimulēta sajūtu joma (Louv, 2005);
- Tiek pilnveidotas sociālās prasmes, uzlabojas pašvērtējums un pašapkalpošanās prasmes (Dillon, Morris, O'Donnell, Reid, Rickinson, Scott, 2004);
- Pieaug motivācija pašizglītoties un attīstīties (Wilson, 1997);

Balstoties uz šiem un citiem atzinumiem, mācību aktivitāšu organizēšana dabā un dažādas ārpusklases aktivitātes tiek rekomendētas vairāku valstu izglītības vadlīnijās, rokasgrāmatās un metodiskajos materiālos (Lielbritānija, Zviedrija, ASV, Jaunzēlande, ES valstis, tai skaitā Latvija).

Pēdējās desmitgadēs, ir tikuši veikti vairāki neatkarīgi pētījumi par šādu pedagoģisko praksi kopumā, vērtējot ārpusklases mācību praksi no resursu, metodoloģijas, efektivitātes, ilgtspējas un institucionālā viedokļa.

2008. gadā veiktā Lielbritānijas izglītības standartu departamenta veiktā pētījuma rezultāti, kur tika apsekotas 12 pirmsskolas un sākumskolas (4 – 11 gadus veci bērni), 10 pamatskolas un vidusskolas, kā arī viena speciālā skola un trīs koledžas, pētot mācību darba organizāciju un šo izglītības iestāžu mācību aktivitāšu organizēšanu ārpus klases, sekojot organizācijas “Ārpusklases mācību padome” (*Council for Learning Outside the Classroom*) izdotajam maifestam “Manifests: mācības ārpus klases” (*Learning Outside the Classroom*, 2006) izdarīja šādus nozīmīgus secinājumus par mācību darba organizēšanu ārpus klases:

- Labi organizētas un pārdomātas mācību aktivitātes ārpus klases un dabā būtiski uzlabo izglītības kvalitāti, kā arī ievērojami uzlabo skolēnu personīgo, sociālo un emocionālo attīstību.
- Ārpusklases aktivitātes praksē ir visefektīvākās, ja tās tiek plānotas sistemātiski un ilgtermiņā cieši savienojot mācību saturu ar mācību programmas standartiem un darbu klasē.

2015. gada neatkarīgu ekspertu sniegtā ziņojumā par āra nodarbību efektivitāti un praksi Lielbritānijā (Fiennes, Oliver, Dickson, Escobar, Rowans, Oliver, 2015; 7), kur apkopota

informācija par 58 līdzšinējiem pētījumiem un to rezultātiem, tiek secināts, ka gandrīz visām apskatītajām ārpus klases organizētām mācību aktivitātēm ir visaptveroši pozitīva ietekme uz bērna attīstību un sasniegumiem. Ziņojumā tiek minēts, ka ārpus klases organizēto mācību aktivitāšu efekts ir gaistošs ilgākā laika periodā, piebilstot, ka šāds efekts ir raksturīgs visām sociāla rakstura aktivitātēm. Kopumā autori uzsver dabas pozitīvo ietekmi uz mācību sasniegumiem un bērnu attīstību kopumā, norādot, ka ārpusklases mācību darbam ir ļoti pozitīva un ilgnoturīga ietekme uz bērnu paškontroles attīstību. Pētījums atklāja arī, ka vairāku dienu ilgas ārpusklases mācību aktivitātes, piemēram, pārgājieni, ekskursijas, ekspedīcijas utml. ir efektīvākas par laika ziņā īsākām nodarbībām un āra aktivitātēm.

Pievērsoties tieši matemātisko prasmju pilnveidei āra vidē, nozīmīgi būtu analizēt ASV veikto pētījumu (Miller, Tichot, White, 2015), kura autores novērojušas pirmsskolas pedagogu organizētās matemātiskas aktivitātes vairākās pirmsskolas izglītības iestādēs Nebraskas štatā. Autores veica atklātos novērojumus, dažādu pirmsskolu "Āra klases" (*Outdoor classroom*) matemātikas rotaļnodarbībās, un apkopojot iegūtos kvalitatīvos datus autores secina, ka āra vide motivē apgūt matemātikas jēdzienus reālajā dzīvē: novērotie pirmsskolnieki aktīvi sadarbojās, izdarīja kopīgus atklājumus, ka arī bija atvērti, daloties savos novērojumos. Autores piezīmē, ka ne vienmēr skolēnu sekmes un progress bija kvantificējams, tomēr autores atzinīgi novērtēja aktīvo bērnu līdzdalību un dabisko interesi, kurus atzīst par ne mazāk svarīgiem faktoriem matemātikas apgūvē un kopējā bērna attīstības veicināšanā.

Novērojot dažādas matemātikas rotaļnodarbības, autores secina, ka matemātikas nodarbībās ārā bērniem ir iespējams sekmīgi apgūt un papildināt zināšanas, eksperimentēt un pārbaudīt praksē zināšanas par šādiem matemātikas pamatjēdzieniem:

- Priekšmetu grupēšana,
- Mērīšana un svēršana,
- Spriedumu un minējumu izteikšana par izmēru, svaru u.c. priekšmeta īpašībām,
- Ģeometriskas figūras,
- Priekšmetu salīdzināšana pēc vienas vai vairākām tā īpašībām,
- Veselā un daļu attiecības,
- Vienkāršu matemātisko darbību viekšana,
- Tilpums,
- Priekšmetu rindošana,
- Skaitļu rinda,
- Orientēšanās laikā,
- Skaitļa sastāvs.

Pievēršoties matemātikas un dabas ciešajai saiknei, matemātiķis un statistikas profesors, Dž. A. Adams, kurš ieguldījis lielu darbu pētot matemātiskās sakarības dabā uzsver, ka gan sarežģītu gan vienkāršu matemātisko konceptu saistīšana ar dabu vērojama jau agrīnajās civilizācijās kopš cilvēces rītausmas – kā ģeometrisku jēdzienu, tā lieluma, daudzuma, tilpuma, attāluma jēdzieni atspoguļojas dabā un tuvākajā apkārtnē. Ģeometrijas figūru un to veidoto rakstu kopas nebeidz pārsteigt dabas pētniekus, matemātiķus, fiziķus, māksliniekus un pat inženierus un arhitektus (Adam, 2003). Autors uzsver, ka matemātikai ir iekšēji piemītoša saikne ar dabu, jo tieši dabas norišu un parādību novērojumos meklējami matemātikas priekšmeta pirmsākumi.

Mūsdienu matemātikas, kā gatava priekšstatu kopuma mācīšana, pieturoties tikai pie formālās izglītības metodēm padara šo priekšmetu neinteresantu un bezjēzīgu lielākai daļai bērnu, kā rezultātā bērni zaudē interesi un motivāciju šo priekšmetu apgūt, tādēļ pedagoga galvenais uzdevums ir atklāt šī priekšmeta maģisko būtību, iesaistot bērnus pedagoģiskajā procesā, kas viņiem ir interesants, organizējot pētniecisku mācīšanos, mudinot bērnus pašiem atklāt matemātiskās likumsakarības un saistīt tās ar reālo dzīvi (Da Ponte, 2008).

Bērna uztveres pasaulē līdzīgi kā dabā visas lietas ir savstarpēji saistītas un bērni neizdala un nekategorizē zināšanas atsevišķos mācību priekšmetos (Clements, 2010), tādēļ pastaigas var nodrošināt aizraujošu un prieku rosinošu vidi matemātisko prasmju pilnveidošanai, iesaistot vairāk kustības, vietu vērojumiem un eksperimentiem, un dabiskās intereses rosināšanai.

Vecākā pirmsskolas vecuma bērni izceļas ar īpaši lielu kustību aktivitāti, un lai gan salīdzinājumā ar agrāko vecumu, bērnu uzmanības noturība arvien pieaug un bērni sāk kontrolēt uzvedību ar gribasspēka palīdzību, galvenā bērna motivācija darboties un apgūt ko jaunu ir interese un pozitīvu emociju gūšana. Jaunu jēdzienu apgūvē svarīgu lomu ieņem refleksija, praktiskas darbības ar konkrētiem priekšmetiem, kā arī patstāvīgs vērojums. Pastaigu laikā bērni ar prieku apgūst jaunas lietas, bez trauksmes un sajūtas, ka tie mācās, kā arī nejūtas, ka viņi tiek vērtēti vai salīdzināti ar citiem bērniem. Dabas materiāli un tuvākā apkārtnē var būt veiksmīgs uzskates materiāls piemērots bērnu agrīnajai priekšmetiskajai uztverei.

Pastaigu laikā iespējams veicināt kustību aktivitāti, gūstot prieku un pozitīvas emocijas, apvienojot to ar bērniem jau zināmās informācijas atkārtošānu un refleksiju. Bērni dienas rita gaitā gaida pastaigu laiku, pastaigu laikā ir atvērtāki jaunu lietu apguvei, labprāt socializējas un iesaistās aktivitātēs, jo tās nešķiet tik formālas kā ikrīta rotaļnodarbības.

Viens no pirmsskolas pedagoga izaicinājumiem ir interesantas un saistošas mācību vides radīšana, kā arī prieka radīšana un bērnu dabiskās intereses rosināšana, kas sevī iekļauj ne tikai grupas telpu iekārtošanu, dekorēšanu un interešu centru izveidi un papildināšanu, bet arī radošu apkārtējās vides iesaisti pedagoģiskajā procesā. Daba un apkārtējā vide ir dzīva un kustīga, tā

iedarbojas uz sensoro un tēlaino uztveri, kā arī palīdz bērniem apzināties sevi kā pasaules sastāvdaļu.

Lai izzinātu vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveides iespējas pastaigās, tika veikts pedagoģiskais ekperiments Rīgas pirmsskolas izglītības iestādē "X".

## 2. Pētījuma organizācija un metodes

### 2.1. Kritēriju izstrāde matemātisko prasmju pilnveides konstatācijai

Studējot literatūru un pedagoģijas un psiholoģijas zinātnieku atziņas par vecākā pirmsskolas vecuma bērnu attīstību, audzināšanu un elementāro matemātisko prasmju pilnveidi, izzinot pedagoģijas pētīšanas metodes un paņēmienus tika uzsākta pētnieciskā darbība. Pētījums tika veikts 4 posmos no 2016. gada septembra līdz 2018. gada oktobrim Rīgas pirmsskolas iestādē "X".

Pētījumā piedalījās 2 vecākā pirmsskolas vecuma bērnu grupas, katrā grupā pa 10 bērniem vecumā no 5–6 gadiem (bērnu vārdi ir mainīti).

#### **Pētījuma organizācija:**

*Pirmais posms* (2016. gada septembris– novembris):

- Pedagoģijas un psiholoģijas literatūras analīze,
- Kritēriju izstrāde
- Matemātikas aktivitāšu izvēle darbam pastaigu laikā

*Otrais posms* (2016. gada novembris– decembris):

- Eksperimentālās un kontroles grupas apsekošana ar mērķi izzināt bērnu matemātisko prasmju līmeni pirms galvenā eksperimenta.

*Trešais posms* :

- Galvenais pedagoģiskais eksperiments notika 2017. gada janvāra līdz 2017. gada aprīlim
- Pēc radošā eksperimenta tika veikts kontroles eksperiments

*Ceturtais posms* (2017.gada maijs– oktobris):

- Datu apstrāde
- Datu analīze
- Rezultātu apkopošana
- Ieteikumu izstrāde vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveidei pastaigu laikā

#### **Pētījuma metodes:**

*Pedagoģiskais eksperiments:*

- konstatējošais (bērnu matemātisko prasmju izvērtējums, tā atbilstība bērnu vecumposmam un pirmsskolas pedagoģijas programmai);
- radošais eksperiments;
- kontroles eksperiments;

### ***Radošais eksperiments.***

Par radošā pētījuma bāzi tika izvēlētas 2 vecākā pirmsskolas vecuma bērnu grupas (katrā grupā pa 10 bērniem): kontroles grupu un eksperimentālo grupu. Ar kontroles grupu turpināju strādāt ierastajā ritmā pēc rotaļnodarbību plāna, ievērojot dienas ritu, pastaigas organizējot kā ierasts, veltot pastaigu laiku bērnu patstāvīgiem vērojumiem, bērnu atpūtai, rotaļām un refleksijai par rotaļnodarbībās apgūto.

Eksperimentālajā grupā tika vadītas rotaļnodarbības pēc plāna, ievērojot dienas ritu un pastaigu laikā, plānojot un organizējot papildus aktivitātes matemātisko prasmju pilnveidei, balstoties uz bērnu interesēm, vajadzībām un saskaņojot matemātiskās aktivitātes ar nedēļas tēmu un nedēļas uzdevumiem matemātiskā.

Par galvenā empīriskā pētījuma metodi tika izvēlēts radošais eksperiments, jo šāda pētniecības forma paredz jaunas pieredzes radīšanu, pārkārtojot pedagoģisko procesu (Albrehta, 2001).

### ***Konstatējošais eksperiments.***

Lai noskaidrotu bērnu zināšanu un matemātisko prasmju līmeni pirms eksperimenta, veicu bērnu novērtēšanu, ar testu, rotaļu un pārrunu palīdzību novērtējot bērnu matemātiskās prasmes. Iegūtie dati par katru bērnu tika fiksēti diagnostikas kartē (skat. 1. pielik.).

Konstatējošā eksperimenta gaita:

1. Datu ieguve,
2. Datu fiksēšana,
3. Datu apkopošana, apstrāde un analīze.

Dati tika iegūti ar ar novērojuma un aptaujas metodēm rotaļnodarbībās un ikdienas norisēs.

Izmantojot zinātniskās atziņas un pirmsskolas pedagoģijas vadlīnijas, tika izstrādāti vērtējuma kritēriji. Bērnu vērtēšanā tika ņemts vērā bērna vecums un individuālās īpašības, jo sekmīgs un atbildīgs pirmsskolas vecuma bērnu zināšanu novērtējums balstās bērna individuālo īpašību un vajadzību izpratnē. Matemātisko prasmju līmeņa novērtējumam tika izmantota 3 punktu sistēma.

3 punkti – uzdevumu izpilda bez grūtībām un bez skolotājas palīdzības.

2 punkti – uzdevumu veic daļēji, nepieciešama skolotājas palīdzība, atbild uz skolotājas jautājumiem, veic uzdevumu ar skolotājas atbalstu.

1 punkts – grūtības uzdevumu veikt patstāvīgi, neizprot uzdevumu, neprot paskaidrot, ir grūtības atbildēt uz jautājumiem.

Bērnu matemātisko prasmju novērtēšanai tika izstrādāti jautājumi un uzdevumi, balstoties uz “Pirmsskolas izglītības mācību satura programmas” noteiktajiem pirmsskolā apgūstamajiem

matemātikas pamatjēdzieniem:

1. Skaits un skaitīšana
2. Lielums
3. Ģeometriskās figūras
4. Orientēšanās telpā

Bērnu prasmes un zināšanas katrā kategorijā tika novērtētas 3 punktu sistēmā, kur 3 punkti norāda augstu zināšanu līmeni; 2 – punkti – vidēju zināšanu līmeni, bet 1 punkts – norāda zemu līmeni.

3 punkti tika piešķirti, ja respondentam uzdevumi dotajā kategorijā grūtības nesagādāja, uzdevumi tika veikti patsāvīgi un respondents spēja atbildi pamatot. 2 punkti respondentam tika piešķirti, ja uzdevumu risināšanā bija nepieciešama pedagoga palīdzība, uzvedinoši jautājumi, un respondents pilnībā nespēja pamatot atbildi. 1 punkts tika piešķirts, ja respondents uz jautājumu atbildēt nespēja, vai atbilde bija nepietiekama, arī iesaistot pedagoga palīdzību un papildu uzdevumus. Konstatējošajā eksperimenta maksimālais rezultāts katram respondentam bija 12 punkti. Konstatējošā eksperimenta kritēriji apkopoti tabulā (Skat. 2. tab.).

**2. Tabula. Konstatējošā eksperimenta kritēriji**

<b>Skaits un skaitīšana</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skaitlis kā daudzuma apzīmētājs.</li><li>• Skaitīšanas un daudzuma sakarība.</li><li>• Skaitļu rinda, skaitīšanas secīgums.</li></ul>
<b>Lielums</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Priekšmetu klasifikācija pēc tā pazīmēm.</li><li>• Priekšmetu salīdzināšana pēc lieluma.</li><li>• Izmēru attiecību noteikšana starp vairākiem priekšmetiem.</li></ul>
<b>Ģeometriskās figūras</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prasme nosaukt un atšķirt ģeometriskās figūras.</li><li>• Ģeometrisko figūru, priekšmetu grupēšana pēc formas, izmēra, krāsas u.c. pazīmēm.</li><li>• Vienlaicīga trīs īpašību noteikšana ģeometriskajām figūrām (forma, krāsa, lielums).</li></ul>
<b>Orientēšanās telpā</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Orientēšanas laikā, izpratne par laika secīgumu.</li><li>• Spēja noteikt un raksturot dienas daļu (rīts, diena, vakars, nakts)</li><li>• Orientēšanas grupas telpā, prasme izpildīt kustības norādītajā virzienā</li><li>• Priekšmeta atrašanās vietas noteikšana attiecībā pret savu atrašanās vietu</li><li>• Orientēšanās plaknē.</li></ul>

## Skaitlisko priekšstatu pētīšanas metodes

- **Saskaiti sevi.**

1. Skolotāja aicina bērnu nosaukt ķermeņa daļu, kuras mums katram ir tikai viena (mute, galva, deguns, vēders, zods, mugura).
2. Skolotāja aicina nosaukt ķermeņa daļas, kuras mums katram ir divas (rokas, kājas, ausis, acis, vaigi, pleci)
3. Skolotāja aicina bērnu atbildēt uz jautājumu: "Cik pirkstiņus es rādu?" (skaitīšana līdz 10)
4. Skolotāja aicina bērnu parādīt noteiktu skaitu pirkstu pirkstiņu! (skaitīšana līdz 10)

- **Savienojamās kartiņas: cipars un skaitlis.**

*Materiāls: kartiņas ar cipariem no 1 līdz 10, kartiņas ar priekšmetiem skaitā no 1 līdz 10 Uzdevumi.*

1. Skolotāja rāda kartiņas ar cipariem, un aicina bērnu atrast kartiņu ar atbilstošā skaitļa priekšmetsiku attēlojumu.
2. Skolotāja novieto kartiņas uz galda divās kaudzītēs – ciparu kaudzīte un attēlu kaudzīte, aicinot bērnu salikt kartiņas tā, lai cipars atbilstu attēlotajam daudzumam.
3. Kad uzdevums paveikts, skolotāja aicina sakārtot kartiņas secībā no 1 līdz 10 sākot ar mazāko un beidzot ar lielāko.

- **Kuram vairāk pogu?**

*Materiāli: Lelle, rotaļlieta rūķis, 10 pogas*

*Uzdevums: Pastāstīt cik katrami no rotaļu tēliem ir pogu? Salīdzināt – kuram vairāk pogu, kuram mazāk pogu un par cik vairāk/mazāk?*

## Priekšstatu par lielumu pētīšanas metodes

- **Sarindo mašīnas.**

*Materiāli: rotaļu mašīnas dažādos izmēros*

*Uzdevums: Sarindot rotaļu mašīnas no vismazākās uz vislielāko.*

- **Lentas.**

*Materiāli: dažāda garuma papīra strēmeles, Zīmuļi, krītiņi.*

*Uzdevumi:*

1. Pašu garāko lentīti izkrāso sarkanu, īsāko lentīti izkrāso zilu, vidējo lentīti izkrāso dzeltenu.
2. Salikt lentītes pēc garuma no garākās uz īsāko, pastāstīt, paskaidrot savu rīcību.

## Priekšstatu par ģeometrisko figūru pētīšanas metodes

- **Nosaki formu!**

*Materiāli: kartiņu komplekts ar ģeometrisko formu attēlojumu.*

*Uzdevumi:*

1. Skolotāja nosauc priekšmetu, kas atrodas klasē un bērns parāda kartiņu ar atbilstošu

ģeometrisko formu.

2. Skolotāja nosauc priekšmetu bērns nosaka tā formu ar vārdiem (logs –četrstūris, bumba – aplis, uzlīme – ovāls, lineāls– trīsstūris).

- **Ģeometriskais konstruktors.**

*Materiāli:* Attīstošā rotaļlieta – konstruktors ar ģeometriskajām formām

*Uzdevums:* Bērni rotaļās ar konstruktoru atrod atbilstošas krāsas un formas konstruktora daļas, un iestiprina tās vietā, paskaidro kāda forma tā ir, nosaka krāsu.

- **Turpini rakstu!**

*Materiāli:* atšķirīgu izmēru ģeometriskas figūras izgrieztas no dažādu krāsu kartona (trīsstūri, apli, kvadrāti, taisnstūri)

*Uzdevumi:*

1. Nosaukt skolotājas rādītās figūras formu un krāsu. Salīdzināt divas figūras pēc krāsas un lieluma.

2. Turpināt skolotājas salikto rakstu pēc formas, izmēra un krāsas.

### **Orientēšanās telpā**

- **Kur tas atrodas ?**

*Uzdevumi:*

1. Pastāstīt, kur atrodas skolotājas minētie priekšmeti grupas telpā, virzienā no sevis (pa labi ir sols, priekšā ir logs, pa kreisi ir rotaļu stūris u.t.t.).

2. Sekot skolotājas mutiskiem norādījumiem (pacelt labo roku, noglāstīt kreiso plecu, parādīt kreiso kāju, aivērt labu aci u.t.t.).

- **Palīdzi bitītei nonākt līdz stropam!**

*Materiāli:* Darba lapa: “Palīdzi bitītei nonākt līdz stropam,” zīmulis. *Uzdevums:* Sekot skolotājas mutiskām norādēm (2 lauciņus uz leju, trīs lauciņus pa labi, u.t.t.).

un izkrāsot bitītes ceļu līdz stropam (Krastiņa, Andersone, Mencis, 2011; 64).

- **Uzzīmē savu mīļāko dienas daļu!**

*Materiāli:* Lapa, zīmēšanas piederumi

*Uzdevums:* Uzzīmēt savu mīļāko dienas daļu, un pastāstīt par to, ko Tu dari šajā dienas daļā, kāda dienas daļa ir pirms un pēc šīs dienas daļas.

### **Radošā eksperimenta kritēriji**

Par galvenā pedagoģiskā eksperimenta metodi tika izvēlēts radošais ekperiments. Radošā eksperimenta laikā tika plānotas pastaigu aktivitātes ar mērķi rosināt bērnus saistīt elementāros matemātiskos priekšstatus ar dzīvi, dabas norisēm, rosināt viņu interesi par matemātiskas jēdzieniem un pilnveidot bērnu matemātiskās prasmes un zināšanas par daudzumu un skaitu, lielumu, ģeometriskām figūrām un orientēšanos telpā.

Plānojot aktivitātes, tika ņemtas vērā bērnu intereses un vajadzības, pastaigu ierobežojums laikā, laikapstākļi un gadalaiks, pastaigu neformālais raksturs kā laiks bērnu atpūtai un refleksijai.

Aktivitātes tika saistītas ar nedēļas mērķiem matemātikā un rotaļnodarbību saturu. Pēc pastaigu aktivitātēm tika fiksēti darba autores novērojumi un piezīmes par bērnu uzvedību, interesi, iesaisti, tādējādi piešķirot pētījuma datiem kvalitatīvo dimensiju.

Par radošā eksperimenta galvenajiem uzdevumiem tika izvirzīti:

- Optimāli izmantot vides un laika resursus, radot mācību vidi, kas rosina bērnu interesi par matemātikas jēdzieniem, stimulē bērna izziņas interesi un pilnveido novērošanas prasmes;
- Izvēlēties, izveidot un plānot aktivitātes matemātiko prasmju pilnveidei pastaigās atbilstoši bērnu vecumam, interesēm un matemātiskajām prasmēm;
- Eksperimentāli aprobēt pastaigu laikā izvēlēto aktivitāšu ietekmi uz matemātisko prasmju līmeni.

Lai sasniegtu uzstādītos mērķus un uzdevumus, matemātiskās rotaļas un matemātiskās aktivitātes tika izvēlētas atbilstoši šādiem kritērijiem:

1. Matemātisko aktivitāšu atbilstība pētījuma objektam un uzdevumiem,
2. Matemātisko aktivitāšu piemērotība āra videi, laika ierobežojums un nepieciešamo resursu pieejamība,
3. Bērnu interese un emocionālā aizrautība.

Radošā eksperimenta laikā elementāro matemātikas priekšstatu apguves veicināšanai un nostiprināšanai tika plānotas un vadītas aktivitātes matemātisko prasmju pilnveidošanai par daudzumu un skaitu, lielumu, ģeometriskām figūrām un orientēšanos telpā. Veiktās matemātiskās aktivitātes aprakstītas un apkopotas tabulās, sakārtojot tās pēc matemātiskajiem priekšstatiem. Tabulā apkopotas rotaļas, uzdevumi un aktivitātes, ko bērni veica, papildinot zināšanas un pilnveidojot matemātiskās prasmes par daudzumu un skaitu (skat.3. tab.).

**3. Tabula. Radošajā eksperimentā veiktās matemātiskās aktivitātes pastaigu laikā: daudzums un skaits**

Matemātiskie priekšstati	Aktivitātes pastaigu laikā
Skaits un daudzums	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Saskaitīt apkārtnes objektus un priekšmetus (mājas, kokus, krūmus, mašīnas, augus u.c.)</li> <li>● Sastāties un visiem kopīgi izveidot skolotājas nosaukto ciparu.</li> <li>● Salikt doto ciparu uz lapas izmantojot dabā atrastus materiālus: akmentiņus/lapiņas/zāles stiebriņus u.c. dabas materiālus.</li> <li>● “Dzīvais teksta uzdevums”. Bērni izpilda vienkāršus teksta uzdevumus saskaitot un atņemot sevi un savas grupas biedrus.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Dzīvā skaitļu rinda.” Nostāties rindā pēc cipariem, un atrast trūkstošo ciparu, apskatot savu, un “kaimiņu” ciparu, kopīgi noskaidrot, kurš cipars trūkst skaitļu rindā.</li> <li>• “Kas man dzīvo kaimiņos?” Skaitļu kaimiņu notiekšana “dzīvajā skaitļu rindā”</li> <li>• “Vai ir visi 5 (3, 4, 8,10)?” Bērni sadalās grupās pēc noteikta skaita un skaita vai katrā grupā pietiek dalībnieku. Noskaidro cik bērnu katrā grupā trūkst vai cik dalībnieku ir par daudz.</li> <li>• “Cik reižu skan?” Dažādu skaņu radīšana, klausīšanās un skaitīšana pēc dzirdes.</li> <li>• “Kas tie tādi, cik tie tādi?” Dažādu priekšmetu skaita un īpašību noteikšana pēc taustes.</li> <li>• “Vingrojam līdz desmit.” Noteikta skaita kustību izpilde pēc vārdiskas komandas.</li> <li>• “Pētnieks – meklētājs.” Bērni atrod un atnes noteikta skaita priekšmetus un novieto tos uz lapas ar atbilstošo ciparu.</li> <li>• “Dārgumu dalīšana.”(tika veikts kopā ar rotaļu “Dārgumu meklētājs”, skat. 6. tab.) Bērni skaita ābolus, skaitās paši, un, noskaidro, vai visiem ābolu pietiks. Tad, ar skolotājas palīdzību sadala ābolus taisnīgi un kopīgi apēd.</li> </ul>
--	---

Aktivitātēs par skaitu un daudzumu bērni vingrinājās atpazīt sev zināmos ciparus, izveidot ciparus pēc kontūrām, vai sastājoties skaitļa formā, skaitīt līdz 10, skaitīt pēc dzirdes un taustes, noteikt priekšmetu skaitu, salīdzināt priekšmetus pēc skaita, veikt vienkāršas saskaitīšanas un atņemšanas darbības skaitļa 10 apjomā, noteikt skaitļa kaimiņu, veidot skaitļu rindu, bērni kustējās, rotaļājās, darbojās komandās vai pa pāriem, sadarbojās, guva prieku.

#### **4. Tabula. Radošajā eksperimentā veiktās matemātiskās aktivitātes pastaigu laikā: lielums**

<b>Matemātiskie priekšstati</b>	<b>Aktivitātes pastaigu laikā</b>
Lielums	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pētīt un salīdzināt apkārtnes objektus un priekšmetus pēc lieluma (lietojot jēdzienus “lielāks”, “mazāks”, “vienāds”)</li> <li>• Ar dažādām metodēm un “mērinstrumentiem” noskaidrot, kurš koks (māja, akmens, peļķe) ir pats resnākais (lielākais, platakais, šaurākais) un fiksēt rezultātus mērījumu lapā.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komandu sacensības, bērni sacenšas, rokot visgarāko siega taku, ceļot visaugstāko torni, rokot visdziļāko bedri u.tml.</li> <li>• Noskaidrot un salīdzināt, kuram ir vislielākais pēdas/rokas nospiedums sniegā.</li> <li>• Izmērīt apkārtnē koku apkārtmēru ar sprīžiem, rokām, ar aukiņu, salīdzināšana.</li> <li>• Sastāties rindā pēc auguma, priekšmetu rindošana pēc izmēra.</li> <li>• “Mazie mērnieki”. Apkārtnes objektu mērīšana ar pēdam, soļiem, kociņiem, lēcieniem, aukliņām, rezultātu fiksēšana darba lapā.</li> <li>• “Smilšu vedējs.” Bērni vingrinās iebērt spainītī noteiktu daudzumu smilšu, salīdzināt, izteikt minējumus par svaru.</li> <li>• “Uzmini nu, cik tas sver?” Izteikt minējumus par priekšmetu svaru, dažāda izmēra akmeņu un citu priekšmetu svēršana, rindošana pēc svara.</li> </ul>
--	---

Kopīgi praktiski darbojoties un rotaļājoties, bērni pilnveidoja savas prasmes un zināšanas par lielumu. Bērni vingrinājās mērīt ar nosacītu mēru, salīdzināt priekšmetus un apkārtnes objektus pēc lieluma un īpašībām, vingrināja acumēru. Bērni vingrinājās sarindot priekšmetus augošā un dilstošā secībā pēc izmēra, bērni darbojās komandās, pa pāriem un individuāli.

**5. Tabula. Radošajā eksperimentā veiktās matemātiskās aktivitātes pastaigu laikā: ģeometriskas figūras**

<b>Matemātiskie priekšstati</b>	<b>Aktivitātes pastaigu laikā</b>
Ģeometriskas figūras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noteikt, kādas ģeometriksas figūras paslēpušās apkārtņē (mājas jumts, koka stumbrs, logs, rotaļu laukuma ierīces u.c.).</li> <li>• Izveidot noteiktas ģeometriskās figūras no apkārtņē atrastiem dabas materiāliem (kociņiem, akmentiņiem, lapiņām), atrat vairākus veidus kā sadalīt figūras divās vienādās daļās.</li> <li>• Konstruēt un grupēt ģeometriskas figūras no apkārtņē atrastajiem dabas materiāliem.</li> <li>• Vingrināties ar krītu četrās vienādās daļās sadalīt skolotājas uzzīmētās ģeometriskās figūras.</li> <li>• Vingrināties vienādās daļās sadalīt dažādu formu un izmēru smilšu kūkas, un pēc tam tās pārdot grupas biedram.</li> <li>• Kustību rotaļa “Figūras kustas.” Bērni sastājas pa vienam uz asfalta</li> </ul>

	<p>uzzīmētās figūrās, klausās, un izpilda skolotājas norādījumus (“Kvadrāti sasit plaukstas, trīsstūri pagriežas pa labi, u.t.t.”).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Ģeometriskie autobusi” Bērnu komandas sastājas pāros viens aiz otra, un pēc skolotājas norādījumiem meklē autoostu, kura apzīmēta ar atbilstošu ģeometrisku figūru.</li> <li>• “Ziedu paklājs.” Bērni vingrinās veidot un turpināt rakstu, veidojot ziedu paklāju.</li> <li>• Kustību rotaļa “Tvisteris”</li> <li>• Ģeometriskā atmiņas spēle</li> </ul>
--	--

Bērni gāja rotaļās, sadarbojās, risināja praktiskus uzdevumus kopā ar grupas biedriem, darbojās pāros un komandās, bērni vingrinājās atpazīt ģeometrikas figūras apkārtnes objektos, tās salīdzināt pēc lieluma, krāsa un skaita, kā arī vairākos sadalīt figūras vienādās daļās. Bērni vingrināja atmiņu, vingrinājās turpināt rakstu ar ģeometriskiem elementiem, piedalījās kustību rotaļās, sekmējot kustību koordināciju, kā arī vingrinājās precīzi izpildīt skolotājas norādījumus.

#### **6. Tabula.**

***Radošajā eksperimentā veiktās matemātiskās aktivitātes pastaigu laikā: orientācija telpā***

<b>Matemātiskie priekšstati</b>	<b>Aktivitātes pastaigu laikā</b>
Orientācija telpā	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vingrināties noteikt, kas atrodas pa labi, pa kreisi no manis? Kas atrodas man priekšā un aizmugurē?</li> <li>• Rotaļa “Dārgumu meklētājs”. Bērni, ar dārgumu kartes palīdzību, meklē rotaļu laukumā nospēpto dārgumu maisu (ābolu maisu). Pēc tam bērni “dārgumus” sadalīja un apēda.</li> <li>• “Stundenieks un minūtīte” Bērni pa pāriem nostājas ar krītu uzzīmēta apļa – “ciparnīcas” vidū un ar rokām parāda skolotājas doto pulksteņa laiku. Viens bērns no pāra ir “stundenieks,” otrs bērns ir “minūtīte”. Grupa vēro un nosaka, vai pulkstenis ir pareizs. Ja pulkstenis ir nepareizs, kāds no grupas iet to “salabot” un kļūst par salūzušo pulksteņa rādītāju.</li> <li>• Uzzīmēt rotaļu laukuma karti, pastāstīt un parādīt kur kartē atrodas dotie priekšmeti.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kustību rotaļa “Diena un Nakts.”</li> <li>• “Laipošanas stafete” – bērni divās komandās pa vienam “laipo” pāri flīzētam laukumam, ievērojot skolotājas norādījumus (viens solis uz priekšu, divi soļi pa labi u.t.t.). Stafetē uzvar komanda, kura visprecīzāk izpilda norādījumus un nonāk “drošībā.”</li> <li>• “Krustiņi un nullītes.” Bērni pa pāriem spēlē spēli ar krītu uz asfalta seguma.</li> <li>• “Palīdzi draugam” Kādam no grupas bērniem tiek aizsietas acis, un pēc pārējo grupas biedru pēc norādījumiem jānonāk līdz noteiktam punktam.</li> <li>• “Vilcieniņš un ceļa zīmes.” Bērni dodas ceļojumā ar vilcienu, sekojot skolotājas rādītajām ceļa zīmēm gan zīmētām uz papīra lapas ar bultiņām, gan mutiskiem norādījumiem (“uz priekšu,” “pa labi” u.t.t. )</li> </ul>
--	---

Piedaloties aktivitātēs par orientāciju telpā, bērni pilnveidoja prasmes orientēties plaknē, vingrinājās noteikt priekšmetu atrašanās vietu orientācijā no sevis, noteikt labo un kreiso pusi, bērni papildināja zināšanas par dienas daļām, ikdienas norisēm, gadalaikiem un dabas norisēm dažādos gadalaikos. Bērni papildināja zināšanas par pulksteņa laiku, vingrināja uzmanību, darbojās komandās, pāros un individuāli, bērni piedalījās kustību rotaļās, vingrināja kustību koordināciju, sadarbojās, izrādīja interesi un guva prieku.

Lai gan visās iepriekšminētajās aktivitātēs matemātiskie priekšstati tika pilnveidoti tos atsevišķi neizdalot pa matemātiskajām kategorijām, šo aktivitāšu saturs bija integrēts saistībā ar aktuālo gadalaiku, norisēm, bērnu interesēm, īpaši jāizceļ dažas aktivitātes, kuras aptver vairāku matemātisko prasmju kategorijas, un kurās arī tika integrēts mācību saturs no sociālajām zinībām, dabas zinībām u.c. priekšmetiem (skat.7. tab.).

Darbojoties šajās aktivitātēs, bērni vingrināja loģisko domāšanu, pilnveidoja izpratni par cēloņsakarībām, darbojās ar vairākiem matemātikas priekšstatiem vienlaicīgi, salīdzinot un analizējot objektus pēc dažādām to matemātiskajām īpašībām, kā arī reflektēja par dabas un sociālajās zinībās apgūto.

**7. Tabula. Radošajā eksperimentā veiktās matemātiskās aktivitātes pastaigu laikā: dažādas matemātiskās prasmes**

<b>Matemātiskie priekšstati</b>	<b>Aktivitātes pastaigu laikā</b>
Dažādi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Sniega vīru analīze” Pēc sniega dienas bērni analizē sniegavīra sastāvdaļas – saskata sniegavīra daļas, saskata ģeometriskās figūras, salīdzina tās pēc lieluma, skaita, tad salīdzina to ar citu grupu celtajiem sniegavīriem.</li> <li>• “Pavasara analīze” – bērni nosaka, skaita un meklē dabā pavasara pazīmes.</li> <li>• “Viens solis uz priekšu, divi soļi atpakaļ.” Pakāpties vienu soli uz priekšu, ja skolotājas teiktais apgalvojums ir patiess, vienu soli atpakaļ, ja apgalvojums ir nepatiess.</li> <li>• Sižeta lomu rotaļa: “Veikals”</li> </ul>

Ņemot vērā pastaigu ierobežojumu laikā, kā arī neformālo gaisotni, dažas aktivitātes pēc bērnu vēlmēm un ierosinājumiem tika turpinātas, vai atkārtotas vairākkārt. Dažas aktivitātes ilga visu pastaigu laiku, dažkārt tika veiktas vairākas aktivitātes, vai tās tika apvienotas. Aktivitātes tika veiktas regulāri, katru nedēļu, vismaz trīs reizes nedēļā, pastaigu laikā, izņemot gadījumus, kad laikapstākļi nebija pastaigām piemēroti.

Lai iegūtu datus par matemātisko aktivitāšu ietekmi uz bērnu matemātiskajām prasmēm, pēc radošā eksperimenta tika veikts kontroles eksperiments, izmantojot pētījuma sākumā konstatējošā pētījuma kritērijus un metodes.

Pētījuma noslēgumā tika apkopoti, analizēti iegūtie dati, kā arī izstrādāti ieteikumi vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveidei pastaigu laikā.

## **2.2. Situācijas analīze Rīgas X pirmsskolas izglītības iestādē**

Pēc konstatējošā eksperimenta bija iespējams secināt, ka kontroles un eksperimentālo grupu bērnu matemātisko prasmju līmenis pētījuma sākumā ir līdzīgs. Kontroles grupas matemātisko prasmju līmenis grupas kopvērtējumā bija par vienu punktu augstāks. Eksperimentālajā grupā kopumā bija zemāks zināšanu līmenis kategorijās: skaits un skaitīšana, bet augstāks līmenis kategorijās: ģeometriskas figūras un orientēšanās telpā. Kontroles grupa kopumā uzrādīja labākus rezultātus pretējās kategorijās: skaits un skaitīšana, savukārt zemāku

kopvērtējumu uzrādīja kategorijās: ģeometriskas figūras un orientēšanās telpā.

Pēc bērnu matemātisko prasmju sākotnējā novērtējuma iegūtie dati attēloti tabulā (skat.8. tab.).

**8. Tabula. Eksperimentālās un kontrolgrupas rezultāti pētījuma sākumā**

Eksperimentālā grupa Vārds, Uzvārds.	Skaits un daudzums	Lielums	Ģeometriskas figūras	Orientēšanās telpā	<b>K O P Ā</b>	Kontroles grupa Vārds, Uzvārds.	Skaits un daudzums	Lielums	Ģeometriskas figūras	Orientēšanās telpā	<b>K O P Ā</b>
Luīze B.	3	3	3	3	<b>12</b>	Alma R.	2	3	3	2	<b>10</b>
Aija S.	2	2	1	3	<b>8</b>	Raivis K.	3	3	3	3	<b>12</b>
Daniels D.	2	2	3	2	<b>9</b>	Sandra F.	2	3	2	2	<b>9</b>
Kristofers D.	1	2	3	2	<b>8</b>	Aleksandrs B.	3	2	1	2	<b>8</b>
Lauma K.	3	3	2	3	<b>11</b>	Kristaps Z.	3	3	2	3	<b>11</b>
Elizabete A.	2	2	2	2	<b>8</b>	Kristīne O.	2	1	3	2	<b>8</b>
Teodors O.	2	3	3	3	<b>11</b>	Katrīna P.	2	3	1	2	<b>8</b>
Alise R.	3	3	3	3	<b>12</b>	Mārtiņš O.	3	3	3	2	<b>11</b>
Kārlis K.	2	1	2	2	<b>7</b>	Amēlija R.	3	2	3	1	<b>9</b>
Līva R.	2	2	3	3	<b>10</b>	Pauls A.	3	3	3	2	<b>11</b>
<b>Punkti no 30</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>96</b>	<b>Punkti no 30</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>97</b>
<b>Rezultāts %</b>	<b>73 %</b>	<b>77 %</b>	<b>86 %</b>	<b>83 %</b>		<b>Rezultāts %</b>	<b>87 %</b>	<b>87 %</b>	<b>80 %</b>	<b>70 %</b>	

**Datu atšifrējums**

3 – augsts matemātisko prasmju līmenis, uzdevumu izprot un izpilda pilnībā

2 – vidēji augsts matemātisko prasmju līmenis, uzdevumu atrisina ar skolotāja palīdzību

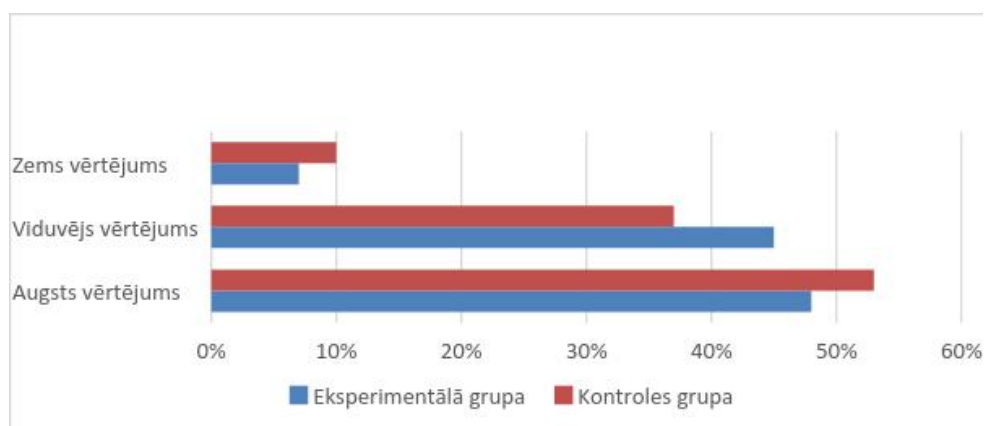
1 – zems matemātisko prasmju līmenis, uzdevumu neveic

Eksperimentālās un kontrolgrupas vērtējumu īpatsvars attēlots tabulā un grafikā (skat.5. tab, 3. att).

**9. Tabula. Augsta, vidēja un zema vērtējuma īpatsvars eksperimentālajā un kontroles grupā pētījuma sākumā**

	Eksperimentālā grupa		Kontroles grupa	
	Vērtējumu skaits grupā	Vērtējumu procentuālā attiecība grupā	Vērtējumu skaits grupā	Vērtējumu procentuālā attiecība grupā
Augsts vērtējums	19	48%	21	53%
Viduvējs vērtējums	18	45%	15	37%
Zems vērtējums	3	7%	4	10%

**3. Attēls. Augsta, vidēja un zema vērtējuma īpatsvars eksperimentālajā un kontroles grupā pētījuma sākumā**



Analizējot vērtējumu īpatsvaru redzams, ka abās grupās dominē augsts un vidējs zināšanu līmenis. Augsts matemātisko prasmju līmenis ir 48% eksperimentālās grupas dalībnieku un 53% kontroles grupas dalībnieku. Viduvējs matemātisko prasmju līmenis ir 45% eksperimentālās grupas dalībnieku un 37% kontroles grupas dalībnieku. Zema vērtējuma īpatsvars ir 7% eksperimentālajā grupā un 10% kontroles grupā. Tas ļauj secināt, ka pētījuma sākumā respondentiem ir vidējas un labas matemātiskās prasmes, un zema vērtējuma īpatsvars nav liels.

Konstatējošā eksperimenta datu sīkāka analīze atklāj bērnu matemātisko prasmju līmeni grupās atsevišķu matemātisko prasmju kategorijās.

- **Daudzums un skaits**

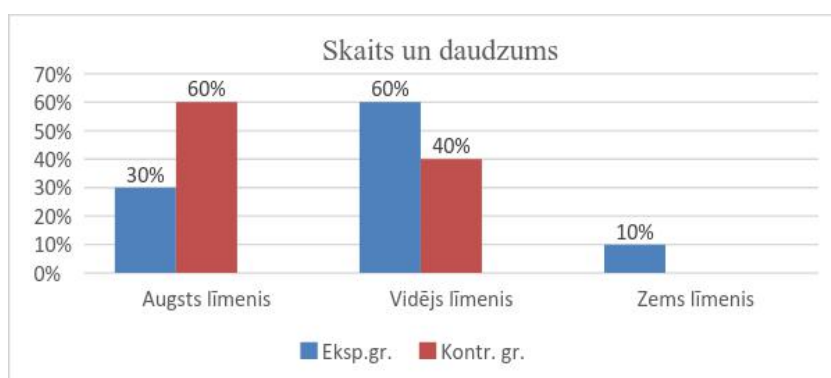
Bērnu zināšanu līmenis par daudzumu un skaitu attēlots 10. tabulā un 4. grafikā (skat. 10.tab., 4. att.)

**10. Tabula. Bērnu zināšanas par daudzumu un skaitu pētījuma sākumā**

Eksperimentālā grupa			Kontroles grupa		
Bērnu zināšanu līmenis sadaļā „daudzums un skaits”	Bērnu skaits	%	Bērnu zināšanu līmenis sadaļā „daudzums un skaits”	Bērnu skaits	%
Augsts	3	<b>30%</b>	Augsts	6	<b>60%</b>
Vidējs	6	<b>60%</b>	Vidējs	4	<b>40%</b>
Zems	1	<b>10%</b>	Zems	0	<b>0%</b>

**4. Attēls.**

**Eksperimentālās un kontroles grupas zināšanas par daudzumu un skaitu pētījuma sākumā**



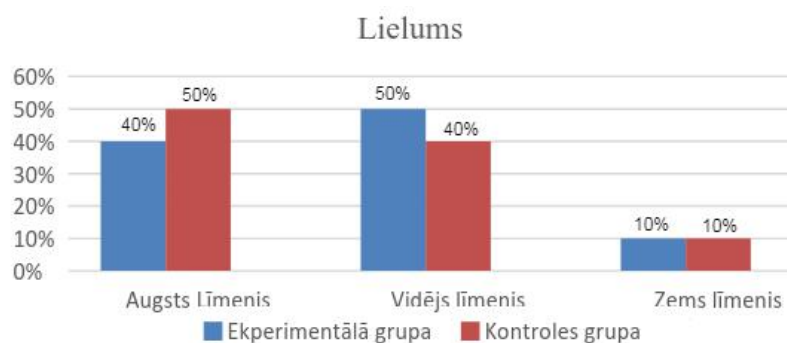
Datu analīze par bērnu zināšanām par daudzumu un skaitu pētījuma sākumā uzrāda, ka kontroles grupā zināšanas par daudzumu un skaitu ir labākas, kā arī vērtējumu īpatsvars ir vienlīdzīgāks, savukārt eksperimentālās grupas vērtējumi svārstās no zema līdz augstam, un ir kopumā zemāki.

• **Lielums**

Bērnu zināšanu līmenis par daudzumu un skaitu attēlots 11. tabulā un grafikā (skat. 5. att.)

**11. Tabula. Bērnu zināšanas par lielumu pētījuma sākumā**

Eksperimentālā grupa			Kontroles grupa		
Bērnu zināšanu līmenis sadaļā „lielums”	Bērnu skaits	%	Bērnu zināšanu līmenis sadaļā „lielums”	Bērnu skaits	%
Augsts	4	<b>40%</b>	Augsts	6	<b>50%</b>
Vidējs	5	<b>50%</b>	Vidējs	3	<b>40%</b>
Zems	1	<b>10%</b>	Zems	1	<b>10%</b>



**5. Attēls . Ekperimentālās un kontroles grupas zināšanas par lielumu pētījuma sākumā**

Bērnu zināšanas par lielumu abās grupās ir līdzīgas. Abās grupās vērtējumu skaits svārstās no zema līdz augstam, kontroles grupā ir nedaudz lielāks augstu vērtējumu īpatsvars, savukārt eksperimentālajā grupā par 10% procentiem lielāks ir vidēju vērtējumu īpatsvars.

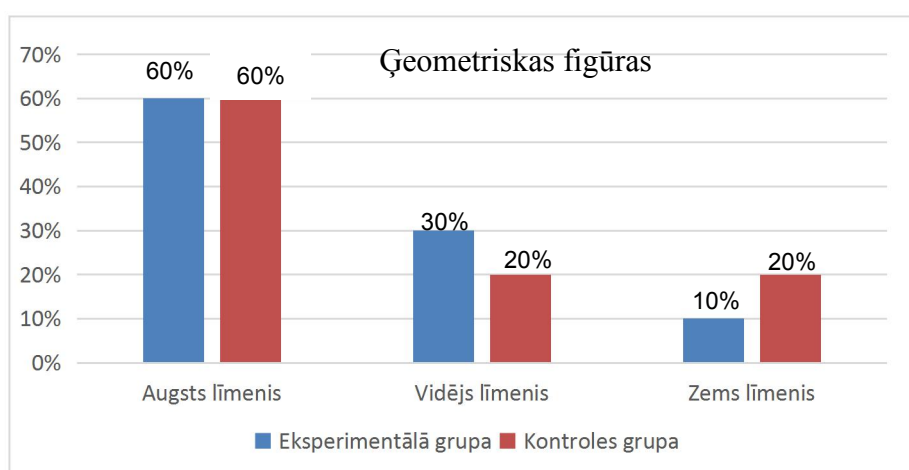
- Ģeometriskas figūras**

Bērnu zināšanu līmenis par ģeometriskām figūrām attēlots 12. tabulā un grafikā (skat. 6.att.)

**12. Tabula. Bērnu zināšanas par ģeometriskām figūrām pētījuma sākumā**

Ekperimentālā grupa			Kontroles grupa		
Bērnu zināšanu līmenis sadaļā „ģeometriskas figūras”	Bērnu skaits	%	Bērnu zināšanu līmenis sadaļā „ģeometriskas figūras”	Bērnu skaits	%
Augsts	6	<b>60%</b>	Augsts	6	<b>60%</b>
Vidējs	3	<b>30%</b>	Vidējs	2	<b>20%</b>
Zems	1	<b>10%</b>	Zems	2	<b>20%</b>

**6. Attēls. Ekperimentālās un kontroles grupas zināšanas par ģeometriskām figūrām**



Bērnu zināšanas par ģeometriskām figūrām abās grupās ir līdzīgas. Abās grupās zināšanu līmenis svārstās no zema līdz augstam, kontroles grupā ir lielāks zemu vērtējumu īpatsvars, un mazāks vidēju vērtējumu īpatsvars. Abās grupās augstu vērtējumu īpatsvars ir vienāds.

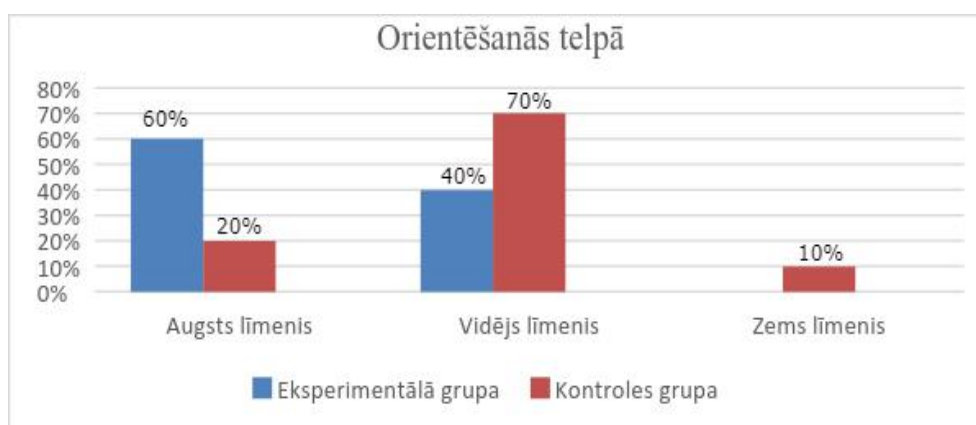
- **Orientēšanās telpā**

Dati par bērnu prasmi orientēties telpā attēloti 13. tabulā un grafikā (skat.7.att.)

**13. Tabula. Bērnu prasme orientēties telpā pētījuma sākumā**

Eksperimentālā grupa			Kontroles grupa		
Bērnu prasmes sadaļā “orientēšanās telpā”	Bērnu skaits	%	Bērnu prasmes sadaļā “orientēšanās telpā”	Bērnu skaits	%
Augsts	6	<b>60%</b>	Augsts	2	<b>20%</b>
Vidējs	4	<b>40%</b>	Vidējs	7	<b>70%</b>
Zems	0	<b>0%</b>	Zems	1	<b>10%</b>

**7. Attēls. Eksperimentālās un kontroles grupas prasme orientēties telpā pētījuma sākumā**



Pēc iegūtajiem datiem iespējams secināt, ka sadaļā “orientēšanās telpā” eksperimentālās grupas respondenti uzrāda labākas prasmes. Eksperimentālajā grupā bērniem ir labas un viduvējas prasmes orientēties telpā, savukārt kontroles grupā vērtējumu īpatsvars svārstās no zema līdz augstam, uzrādot galvenokārt vidēju zināšanu līmeni (70%), kontroles grupā ir salīdzinoši zems augstu vērtējumu īpatsvars (20%).

**Kontroles eksperimenta rezultāti un matemātisko prasmju izmaiņas pēc radošā eksperimenta.** Pēc radošā eksperimenta tika veikts kontroles eksperiments, lai noskaidrotu matemātisko pastaigu aktivitāšu ietekmi uz eksperimentālās grupas dalībnieku matemātiskajām prasmēm, un salīdzinātu rezultātus ar kontroles grupu, kuras dalībnieki bija turpinājuši apgūt matemātiku rotaļnodarbībās ierastajā ritmā. Kontroles eksperimenta rezultāti attēloti tabulā (skat. 14. tab.).

14. Tabula. Kontroles eksperimenta rezultāti

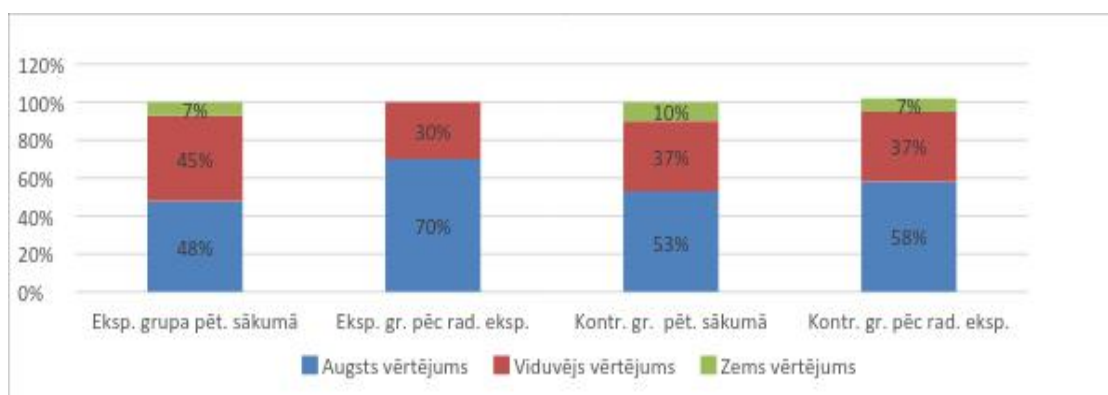
Eksperimentālā grupa Vārds, Uzvārds.	Skaits un daudzums	Lielums	Ģeometriskas figūras	Orientēšanās telpā	<b>K O P Ā</b>	Kontroles grupa Vārds, Uzvārds.	Skaits un daudzums	Lielums	Ģeometriskas figūras	Orientēšanās telpā	<b>K O P Ā</b>
Luīze B.	3	3	3	3	12	Alma R.	2	3	3	2	10
Aija S.	2	3	2	3	10	Raivis K.	3	3	3	3	12
Daniels D.	2	3	3	3	11	Sandra F.	2	3	2	2	9
Kristofers D.	3	2	3	3	11	Aleksandrs B.	3	2	1	2	8
Lauma K.	3	3	2	3	11	Kristaps Z.	3	3	2	3	11
Elizabete A.	2	2	3	2	9	Kristīne O.	2	1	3	2	8
Teodors O.	2	3	3	3	11	Katrīna P.	3	3	1	2	9
Alise R.	3	3	3	3	12	Mārtiņš O.	3	3	3	2	11
Kārlis K.	3	2	3	2	10	Amēlija R.	3	3	3	2	11
Līva R.	3	2	3	3	11	Pauls A.	3	3	2	3	11
<b>Punkti no 30</b>	26	26	28	28	109	<b>Punkti no 30</b>	27	27	23	23	100
<b>Rezultāts %</b>	87 %	87 %	93 %	93 %		<b>Rezultāts %</b>	90 %	90 %	77 %	77 %	
<b>Datu atšifrējums</b>											
3 – augsts matemātisko prasmju līmenis, uzdevumu izprot un izpilda pilnībā											
2 – vidēji augsts matemātisko prasmju līmenis, uzdevumu atrisina ar skolotāja palīdzību											
1 – zems matemātisko prasmju līmenis, uzdevumu neveic											

Pēc radošā ekperimenta abu grupu rezultāti ir uzlabojušies. Eksperimentālajā grupā kopumā gūti 109 punkti, bet kontroles grupa kopumā guva 100 punktus, kas ir par 9 punktiem mazāk nekā eksperimentālajā grupā. Eksperimentālajā grupā ir būtiski uzlabojies matemātisko prasmju un zināšanu līmenis, salīdzinot ar kontroles grupu. Zināšanu līmeņa izmaiņas salīdzinošā aspektā pirms un pēc radošā eksperimenta apkopotas 15. tabulā un grafikā (skat. 15.tab.; 8. att.).

**15. Tabula. Augsta, vidēja un zema vērtējuma īpatsvars eksperimentālajā un kontroles grupā pēc radošā eksperimenta**

	Eksperimentālā grupa		Kontroles grupa	
	Vērtējumu skaits grupā	Vērtējumu procentuālā attiecība grupā	Vērtējumu skaits grupā	Vērtējumu procentuālā attiecība grupā
Augsts vērtējums	28	70%	23	58%
Viduvējs vērtējums	12	30%	14	35%
Zems vērtējums	0	0%	3	7%

**8. Attēls. Augsta, vidēja un zema vērtējuma īpatsvara izmaiņas eksperimentālajā un kontroles grupā pēc radošā eksperimenta**



Grafikā attēlotas bērnu matemātisko prasmju līmeņa izmaiņas eksperimentālajā un kontroles grupā pēc radošā ekperimenta. Kaut gan abās grupās vērtējumi ir uzlabojušies, jāpiemin, ka pētījuma sākumā abu grupu vērtējumi bija ar viena punkta atšķirību, kur kontroles grupā bija nedaudz augstāks zināšanu līmenis. Eksperimentālajā grupā mazinājušās arī zināšanu līmeņa atšķirības starp respondentiem, uzrādot tikai vidējus un augstus rezultātus, kā arī ievērojami lielāku augstu vērtējumu īpatsvaru. Kontroles grupā zināšanu līmenis svārstās no zema līdz pat augstam, uzrādot par 5% vairāk augstu vērtējumu, un par 3% mazāk zemu vērtējumu nekā pētījuma sākumā.

Turpmāk attēlos un tabulās atspoguļoti kontroles un ekperimentālās grupas dalībnieku rezultāti pēc radošā eksperimenta pa matemātisko prasmju kategorijām.

- **Daudzums un skaits**

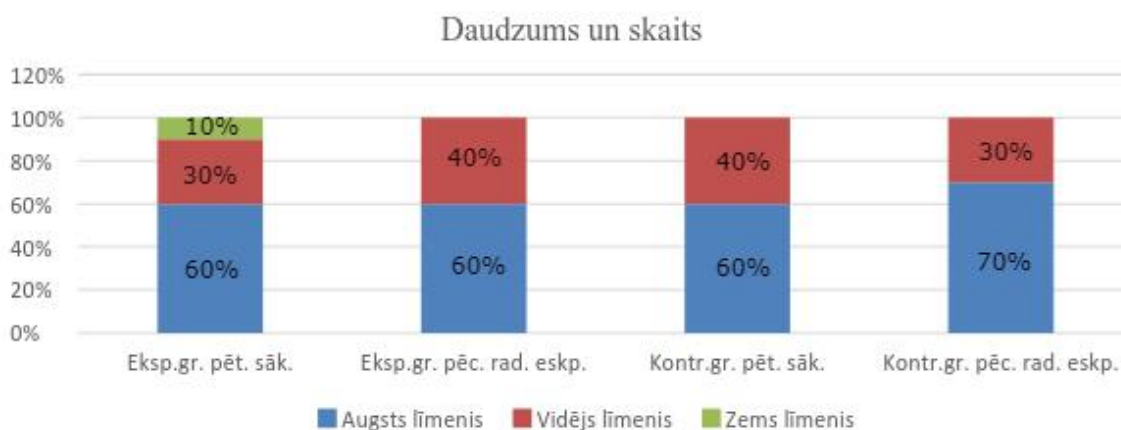
Kontroles ekperimenta rezultāti apkopoti 16. tabulā.

16. Tabula. Bērnu zināšanu līmenis par daudzumu un skaitu pētījuma beigās

Eksperimentālā grupa			Kontroles grupa		
Bērnu prasmes sadaļā “daudzums un skaits”	Bērnu skaits	%	Bērnu prasmes sadaļā “daudzums un skaits”	Bērnu skaits	%
Augsts	6	60%	Augsts	7	70%
Vidējs	4	40%	Vidējs	3	30%
Zems	0	0%	Zems	0	0%

Izmaiņas bērnu prasmju līmeņa izmaiņas pēc radošā eksperimenta uzskatāmi attēlotas grafikā (skat. 9. att.).

9. Attēls. Bērnu zināšanas par daudzumu un skaitu pētījuma sākumā un pētījuma beigās



Pēc iegūtajiem datiem redzams, ka eksperimentālajā grupā samazinājušās zināšanu līmeņa atšķirības starp respondentiem, un pēc radošā eksperimenta visiem respondentiem ir vidējs vai augsts zināšanu līmenis. Grupas kopvērtējums sadaļā “daudzums un skaits” ir pieaudzis par 4 punktiem. Kontroles grupa saglabā tikai augstus un vidējus rezultātus, un kopvērtējumā grupas rezultāts ir audzis tikai par 1 punktu. Pēc datu analīzes iespējams secināt, ka pastaigās organizētās aktivitātes skaitlisko priekšstatu pilnveidošanā par daudzumu un skaitu ir bijušas veiksmīgas, un eksperimentālās grupas zināšanas par daudzumu un skaitu ir uzlabojušās.

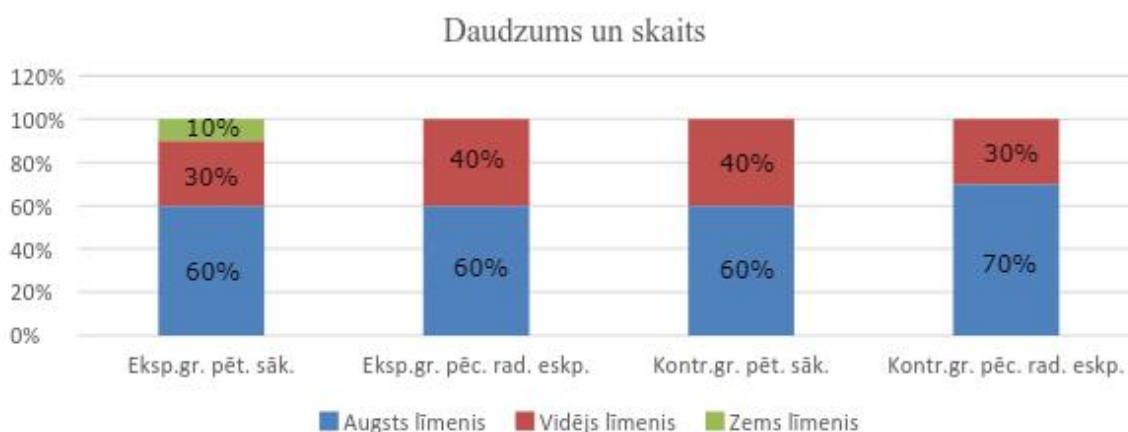
- **Lielums**

Bērnu zināšanu līmenis par lielumu pēc radošā eksperimenta attēlotas 17. tabulā un grafikā (skat. 10. att.)

17. Tabula. Bērnu zināšanas par lielumu pēc radošā eksperimenta

Eksperimentālā grupa			Kontroles grupa		
Bērnu zināšanu līmenis sadaļā „lielums”	Bērnu skaits	%	Bērnu zināšanu līmenis sadaļā „lielums”	Bērnu skaits	%
Augsts	6	60%	Augsts	8	80%
Vidējs	4	40%	Vidējs	1	10%
Zems	0	0%	Zems	1	10%

10. Attēls. Eksperimentālās un kontroles grupas zināšanas par lielumu pētījuma sākumā un pētījuma beigās



Analizējot datus sadaļā “lielums,” redzams, ka eksperimentālajā grupā samazinājušās zināšanu līmeņa atšķirības, un visi bērni uzrāda tikai vidējus vai augstus vērtējumus. Eksperimentālās grupas kopvērtējums uzlabojies par 3 punktiem, kā arī par 20% pieaudzis augstu vērtējumu īpatsvars. Kontroles grupas kopvērtējums sadaļā “lielums” uzlabojies par 1 punktu. Kontroles grupā par 10% procentiem samazinājies zemu vērtējumu īpatsvars, kā arī par 20% pieaudzis augstu vērtējumu īpatsvars. Salīdzinošā aspektā jāpiebilst, ka eksperimentālajā grupā pēc radošā eksperimenta vērojama zināšanu līmeņa uzlabošanās matemātiskajā kategorijā: “lielums,” tādēļ iespējams secināt, ka organizētās matemātiskās aktivitātes pastaigu laikā ir bijušas veiksmīgas un sekmējumas bērnu matemātikas prasmju pilnveidi par matemātikas jēdzienu “lielums.”

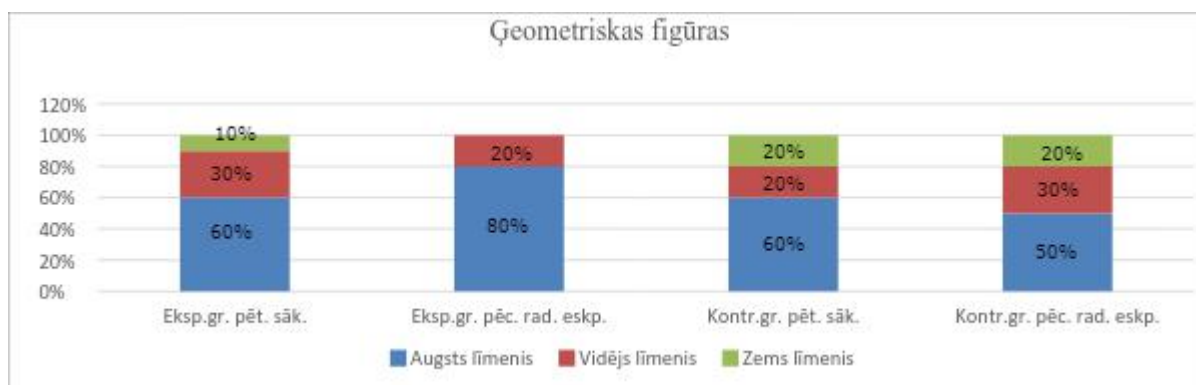
- **Ģeometriskas figūras**

Bērnu zināšanu līmenis par ģeometriskām figūrām pēc radošā eksperimenta attēlots 18.tabulā un grafikā (skat. 11. att.)

**18. Tabula. Bērnu zināšanas par ģeometriskām figūrām pēc radošā eksperimenta**

Eksperimentālā grupa			Kontroles grupa		
Bērnu zināšanu līmenis sadaļā „ģeometriskas figūras”	Bērnu skaits	%	Bērnu zināšanu līmenis sadaļā „ģeometriskas figūras”	Bērnu skaits	%
Augsts	8	<b>80%</b>	Augsts	5	<b>50%</b>
Vidējs	2	<b>20%</b>	Vidējs	3	<b>30%</b>
Zems	0	<b>0%</b>	Zems	2	<b>20%</b>

**11. Attēls. Eksperimentālās un kontroles grupas zināšanas par ģeometriskām figūrām pētījuma sākumā un pētījuma beigās**



Analizējot iegūtos datus, iespējams secināt, ka eksperimentālajā grupā samazinājušās zināšanu līmeņa atšķirības starp respondentiem, un visiem respondentiem ir vidējs, vai augsts zināšanu līmenis par ģeometriskām figūrām. Kontroles grupā zināšanu līmeņa atšķirības nav mazinājušās, bet par 10% palielinājies viduvēju vērtējumu īpatsvars, kā arī par 10% samazinājies zemu vērtējumu īpatsvars. Eksperimentālajā grupā kopvērtējums pieaudzis par 2 punktiem, savukārt kontroles grupas kopvērtējums audzis tikai par vienu punktu. Kopumā eksperimentālā grupa uzrāda lielāku izaugsmi, un lai gan grupu kopvērtējums atšķiras tikai par vienu punktu - eksperimentālā grupā redzams būtisks augstu vērtējumu īpatsvara pieaugums, kas ļauj secināt, ka radošajā eksperimentā organizētās matemātiskās aktivitātes ir bijušas efektīvas bērnu matemātisko prasmju pilnveidē par ģeometriskām figūrām.

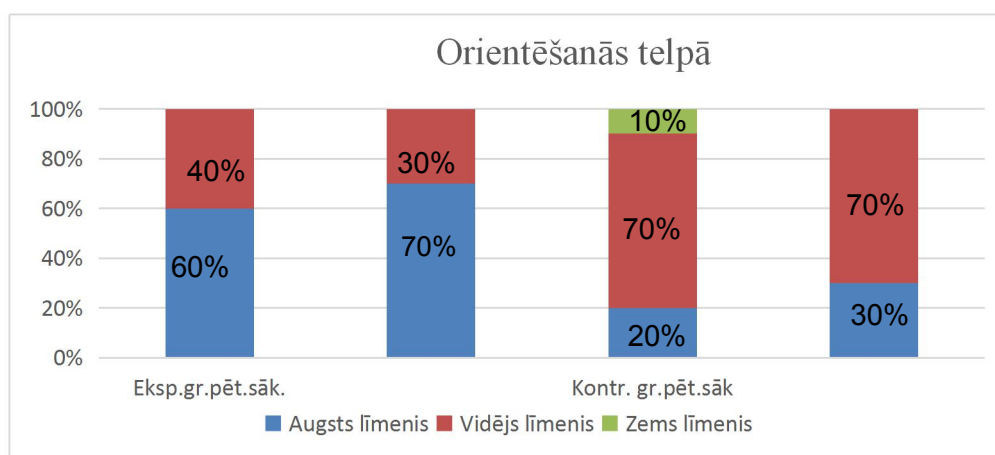
- Orientēšanās telpā**

Dati par bērnu prasmi orientēties telpā pēc radošā eksperimenta attēloti 19. tabulā un grafikā (skat.12. att.).

**19. Tabula. Bērnu prasme orientēties telpā pēc radošā eksperimenta**

Eksperimentālā grupa			Kontroles grupa		
Bērnu prasmes sadaļā “orientēšanās telpā”	Bērnu skaits	%	Bērnu prasmes sadaļā “orientēšanās telpā”	Bērnu skaits	%
Augsts	7	<b>70%</b>	Augsts	3	<b>30%</b>
Vidējs	3	<b>30%</b>	Vidējs	7	<b>70%</b>
Zems	0	<b>0%</b>	Zems	0	<b>0%</b>

**12. Attēls. Eksperimentālās un kontroles grupas prasme orientēties telpā pētījuma sākumā un pētījuma beigās**



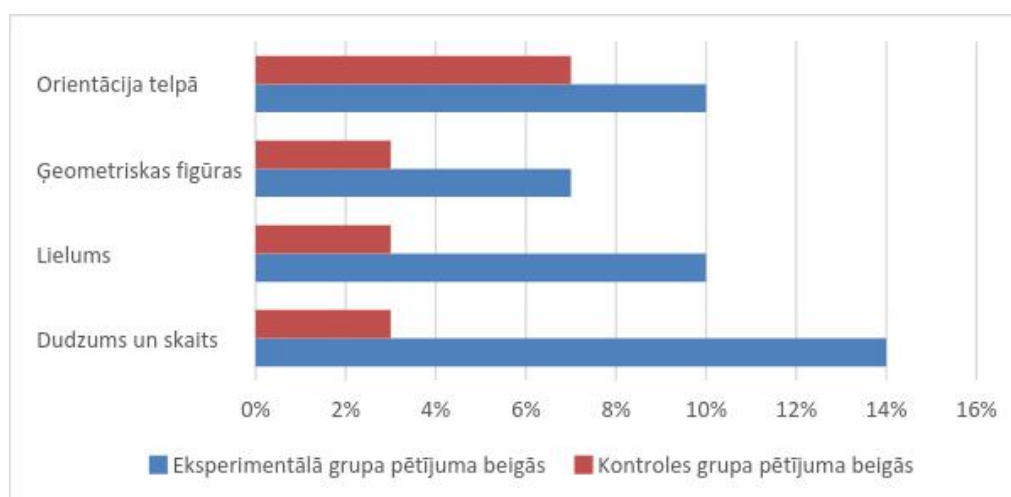
Pēc kontroles eksperimenta datiem redzams, ka eksperimentālajā grupā par 10% pieaudzis augstu vērtējumu īpatsvars. Kontroles grupā samazinājušās zināšanu līmeņa atšķirības, un visi respondenti uzrāda vidēju vai augstu zināšanu līmeni, kā arī par 10% pieaudzis augstu vērtējumu īpatsvars. Kopvērtējumā eksperimentālās grupas rezultāts uzlabojies par 3 punktiem, bet kontroles grupas rezultāts uzlabojies par 2 punktiem, uzrādot nedaudz lielāku izaugsmi eksperimentālajā grupā, kas ļauj secināt, ka radošajā eksperimentā veiktās aktivitātes ir bijušas veiksmīgas bērnu matemātisko prasmju pilnveidē, uzlabojot bērnu prasmes orientēties telpā.

Aplūkojot kopējās rezultātu izmaiņas pēc radošā eksperimenta, vērojama eksperimentālās grupas matemātisko prasmju uzlabošanās no 1 līdz 4 punktiem jeb 7%–14%. Kontroles grupā rezultāti uzlabojušies amplitūdā no 1–2 punktiem (3%–7%). (Skat. 20.tab.; 13. att.)

20. Tabula. Eksperimentālās un kontroles grupas rezultāti pēc radošā eksperimenta

	Eksperimentālā grupa				Kontroles grupa			
	Skaitis un daudzums	Lielums	Ģeometriskas figūras	Orientācija telpā	Skaitis un daudzums	Lielums	Ģeometriskas figūras	Orientācija telpā
Punkti pētījuma sākumā	22	23	26	25	26	26	24	21
Punkti pētījuma beigās	26	26	28	28	27	27	23	23
Rezultāti pēc radošā eksperimenta	+ 4 punkti	+3 punkti	+2 punkti	+3 punkti	+1 punkts	+1 punkts	+1 punkts	+2 punkti

13. Attēls. Eksperimentālās un kontroles grupas rezultātu procentuālā attiecība pirms un pēc radošā eksperimenta



Grafikā redzams, ka eksperimentālajā grupā pilnveidojušās matemātiskās prasmes kategorijās

- Daudzums un skaits (+14%)
- Lielums (+10%)
- Ģeometriskas figūras (+7%)
- Orientācija telpā (+10%)

Kontroles grupā matemātiskās prasmes pilnveidojušās kategorijās:

- Daudzums un skaits (+3%)
- Lielums (+3%)
- Ģeometriskas figūras (+3%)
- Orientācija telpā (+7%)

Apkopojot piezīmes par novērojumiem radošā eksperimenta laikā un analizējot novērojumā iegūtos kvalitatīvos datus, tika izdarīti šādi secinājumi:

1. Bērni izrāda lielāku interesi un aizrautību darbojoties sižeta– lomu rotaļās, kur matemātiskās prasmes pietuvinātas dzīvei, piemēram, rotaļās “Dārgumu meklētājs”, “Veikals” u.tml.
2. Bērni labprātāk iesaistās un vēlas atkārtot rotaļas un uzdevumus ar lielāku kustību aktivitāti, piemēram, rotaļas “Diena un nakts”, “Dzīvais teksta uzdevums”, “Kas Tev kaimiņos?”, “Stundenieks un minūtīte” un līdzīgās rotaļās.
3. Bērni ļoti aizrautīgi darbojas, nosakot daudzumu un skaitu, ne tikai apkārtnes priekšmetus, bet arī skaitot sevi un savus grupas biedrus, kā arī risinot “Dzīvos teksta uzdevumus.”
4. Skaita un daudzuma attiecības un jēdzienus “vairāk”, “mazāk” un “tik pat” bērni risina aizrautīgāk, ja vienādās daļās jāsadala kaut kas ēdams, piemēram, atrastā “dārgumu maisa” saturs – āboli, kuri bija jāsaskaita un taisnīgi jāsadala starp grupas biedriem.
5. Matemātisko aktivitāšu laikā pastaigās bērni bija daudz atraisītāki un zinātkārāki nekā rotaļnodarbībās, nepiespiestā gaistne veicināja to bērnu iesaisti un izaugmi, kuriem integrētajās rotaļnodarbībās ir grūtības vai nepieciešams vairāk laika uzdevuma izpildei.

Apkopojot kvantitatīvos datus iespējams secināt, ka regulāra matemātisko aktivitāšu iekļaušana pastaigu laikā veicina vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveidošanos visās apskatītajās kategorijās. Pastaigās organizētas aktivitātes rosina bērnu interesi saistīt matemātikas jēdzienus ar dzīvi un rosina patstāvīgi pētīt, atklāt un risināt problēmas. Pēc pētījuma datiem iespējams secināt, ka regulāras matemātiskās aktivitātes pastaigu laikā palīdz izlīdzināt un uzlabot grupas matemātisko prasmju līmeni.

Dziļāk analizējot novērojumus par bērnu iesaisti aktivitātēs, izrādīto interesi par matemātikas pamatjēdzieniem, kā arī analizējot gūto pieredzi, organizējot matemātiskas aktivitātes pastaigās, tika izstrādāti ieteikumi vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveidei pastaigu laikā.

## 2.3. Ieteikumu izstrāde pirmsskolas skolotājiem vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveidei pastaigu laikā

Ieteikumu izstrāde balstīta uz pedagoģiskās darbības pašanalīzi un eksperimenta laikā fiksētajiem kvalitatīvajiem datiem.

Pēc datu apkopošanas un pedagoģiskās darbības pašanalīzes, gūtās atziņas par vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveidošanu pastaigas laikā tika iedalītas šādās kategorijās:

1. Pastaigu laikā organizēto matemātisko aktivitāšu organizācija,
2. Piemērotu aktivitāšu izvēle pastaigu formātam,
3. Matemātisko prasmju pilnveide āra vidē praktiskā realizācijā,
4. Veiksmīga sadarbība ar bērniem,
5. Skolotāja darbības pašanalīze.

Iepriekšminētās kategorijas turpmāk tiks aprakstītas un analizētas pa vienai, apkopotos izstrādātos ieteikumus apkopojot tabulā (skat. 21.tab.).

### *21. tabula. Ieteikumi skolotājiem vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveidei pastaigās*

<b>Matemātisko pastaigu aktivitāšu organizācija</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dialogs ar pirmsskolas iestādes vadību un vadības izpratne par pedagoga iniciētām radošām pastaigas aktivitātēm ir svarīgs priekšnoteikums veiksmīgai matemātisko prasmju pilnveidei pastaigā.</li><li>2. Pedagogam jāprot veikt pieejamo resursu (mācību materiālu, aprīkojuma, laika u.c.) izvērtējums un piemērotība matemātisku aktivitāšu organizēšanai pastaigā.</li><li>3. Mērķtiecīgs un radošs esošo resursu izmantojums var būt pietiekama bāze organizējot matemātiskas aktivitātes pastaigās.</li></ol>
<b>Matemātisku aktivitāšu izvēle pastaigu formātam</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>4. Organizējot matemātiskas aktivitātes pastaigu laikā, vēlams ievērot pastaigas funkcijas dienas ritā, neatņemot laiku bērnu atpūtai un rotaļām.</li><li>5. Lai tuvinātu pastaigu laikā plānotās matemātikas aktivitātes dzīvei, vēlams tās izvēlēties vai pielāgot aktuālajam gadalaikam, laikapstākļiem un dabas norisēm.</li><li>6. Matemātisko prasmju pilnveidi vēlams apvienot vai integrēt ar kustību aktivitātēm, kā arī statiskos uzdevumos ieviest kustību elementus, jo tas veicina bērnu interesi un vēlmi iesaistīties, kā arī rada prieku.</li><li>7. Piedāvājot vienāda veida vai līdzīgus uzdevumus un aktivitātes, bērni pilnveido zināšanas un attīsta prasmes secīgi, ilgtermiņā un sev piemērotā tempā.</li></ol>

<p>8. Pastaigu aktivitāšu dažādošana ar aizraujošiem, jauniem un izaicinošiem uzdevumiem un aktivitātēm stimulē bērnu interesi, zinātkāri un pētnieka garu.</p> <p>9. Matemātiskās pastaigas iespējams dažādot, piedāvājot bērniem piedalīties sižeta–lomu rotaļās, kā arī organizējot uzdevumus ar pārsteiguma elementiem.</p> <p>10. Zināšanu nostiprināšanai ieteicams atkārtot vienādus vai līdzīgus uzdevumus ar mazām, variācijām.</p> <p>11. Jaunu un nebijušu aktivitāšu veikšana rada interesi un motivē bērnus izziņai un rada prieku un aizrautību.</p>
<p><b>Matemātisko prasmju pilnveide dabā - praktiskā realizācijā</b></p>
<p>12. Dodoties veikt jebkādas aktivitātes ārā, ir svarīgi padomāt par bērnu drošību, pārliecināties par bērnu apģērbu piemērotību plānotajām aktivitātēm un laikapstākļiem.</p> <p>13. Veiksmīgu matemātisko aktivitāšu plānošanā un organizēšanā, svarīgu lomu ieņem efektīva komunikācija ar bērnu vecākiem, gan informēšana par aktivitātēm un to nozīmi, gan praktisku iemeslu dēļ, lai nodrošinātu bērnu ar visu nepieciešamo veiksmīgām aktivitātēm dabā.</p> <p>14. Lai pilnveidotu bērnu matemātiskās prasmes ar aktivitātēm pastaigas laikā, nepieciešams aktivitātes rūpīgi plānot un savlaicīgi gatavoties, kā arī, nepieciešamības gadījumā meklēt metodoloģisku atbalstu pedagoģiskajā literatūrā, vai vērsties pie pirmsskolas iestādes metodiķes un kolēģiem.</p>
<p><b>Veiksmīga sadarbība ar bērniem</b></p>
<p>15. Ieteicams izvēlēties matemātiskas aktivitātes, respektējot bērnu vajadzības, lai nodrošinātu nepiespiestu gaisotni un rosinātu bērnus uz patstāvīgu izziņu.</p>
<p><b>Pedagoģiskās darbības pašanalīze</b></p>
<p>16. Pedagoģiskās darbības pašanalīze palīdz pedagoģiskās darbības pilnveidē, jo, balstoties uz gūto pieredzi un konstatētajām kļūdām un nepilnībām, iespējams uzlabot turpmāko pedagoģisko darbību.</p> <p>17. Pētījuma laikā veiktās piezīmes un informācija var sniegt vērtīgu informāciju par bērnu vēlmēm, bērnu uzvedību un interesi saistībā ar konkrētām aktivitātēm.</p>

### **Pastaigas laikā organizēto matemātisko aktivitāšu praktiskā organizācija.**

Galvenie priekšnoteikumi papildu matemātisko aktivitāšu organizēšanai ārpus rotaļnodarbībām saistīti ar atbalstu no pirmsskolas izglītības iestādes vadības atbalstu un resursu pieejamību, kā arī esošo resursu optimālu un radošu izmantojumu. Saņemot atbalstu un izpratni par šādu aktivitāšu lietderību un potenciālu no iestādes vadības, iespējams uzsākt esošo resursu apzināšanu, kā arī izziņāt vēlamu un nepieciešamo resursu pieejamību. Pēc eksperimentā gūtās pieredzes tika secināts, ka ārkārtīgi svarīgs faktors veiksmīgu matemātisko aktivitāšu organizēšanā pastaigu laikā ir jau esošo resursu, mācību līdzekļu, kā arī pirmsskolas izglītības iestādes aprīkojuma mērķtiecīga, jēgpilna un radoša izmantošana.

Plānojot lielāko daļu eksperimentā izmantoto matemātisko aktivitāšu, tika konstatēts, ka

papildu resursi vai aprīkojums nav nepieciešams. Bērni tik pat aizrautīgi skaita laukā salasītos zariņus, akmentiņus vai savus grupas biedrus, kā darbojoties ar dārgām attīstošajām rotaļlietām. Ņemot vērā, ka bērni lielāko dienas daļu pavada telpās, vides maiņa un āra vide rosina bērnu interesi un motivē darboties.

Pēc resursu izvērtējuma, organizējot pastaigas aktivitātes vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pielnvei, pats svarīgākais faktors ir aktivitāšu plānošana, gatavošanās un aktivitāšu izvēle atbilstoši bērnu spējām, prasmēm, vajadzībām un interesēm.

### **Piemērotu aktivitāšu izvēle pastaigu formātam.**

Pastaigu laiks ir laiks bērnu priekam, atpūtai, kustībām un rotaļām, dienas ritā pastaigas tiek plānotas ņemot vērā bērnu vajadzības un intereses. Pats svarīgākais faktors pirmsskolas izglītības iestādē ir bērns un tā vajadzības, tādēļ, plānojot papildus aktivitātes pastaigu laikam ar mērķi pilnveidot bērnu zināšanas, nedrīkst būt nogurdinošs, vai pārāk orientēts uz tiešu mācīšanu, tam jābūt aizraujošam un prieku radošam.

Tāpat svarīgi izvērtēt plānoto aktivitāšu piemērotību aktuālajam gadalaikam, un laikapstākļiem, pēc nepieciešamības uzdevumus tematiski pielāgojot aktuālajai situācijai, piemēram, ziemas gadalaikā veļot dažāda izmēra sniega bumbas, bet pavasarī skaitot pumpurus, ziemas laikā skaitliski "analizējot" sniega vīru, bet pavasarī skaitot auga daļas un papildinot zināšanas par auga sastāvu. Pastaigu formāts ir nesaraucami saistīts ar dabas norisēm, gadalaikiem un to maiņu, kā arī laikapstākļiem, tādēļ pastaigu laikā ļoti veiksmīgi iespējams integrēt matemātiskās aktivitātes un refleksiju par dabaszinībās apgūto, kā arī veicināt bērnu interesi par dabu un izpratni par sevi un dabas mijiedarbību.

Tā kā viens no pastaigu galvenajiem mērķiem ir nodrošināt bērniem pietiekamu kustību aktivitāti, matemātisko aktivitāšu izvēlē tika dota priekšroka kustību rotaļām, didaktiskajām rotaļām ar kustību elementiem. Matemātikas uzdevumi tika pārveidoti un pielāgoti, lai veicinātu bērnus kustēties un darboties aktīvi. Bērni labprāt iesaistījās kustību aktivitātēs, apgūstot matemātiku rotaļājoties, kustoties un darbojoties grupās un komandās. Aktivitāšu laikā netika novērota spriedze, vai spraiga gaisotne. Dažkārt kustību aktivitātes pēc bērnu iniciatīvas tika un turpinātas ilgāk, nekā sākotnēji iecerēts, kā arī nereti bērni izteica vēlēšanos rotaļas atkārtot.

Eksperimenta laikā matemātiskās aktivitātes tika atkārtotas ar mērķi nostiprināt bērnu zināšanas par elementāriem matemātiskiem jēdzieniem, kā arī, lai rosinātu bērnus reflektēt par jau zināmo. Grupēšanas, salīdzināšanas, skaitļa atveidošanas uzdevumi pastaigās tika veikti regulāri, uzdevumu variējot un pielāgojot gadalaikam. Katru reizi bērniem tika piedāvāta vismaz viena jauna aktivitāte vai rotaļa. Līdzīgu vai vienādu uzdevumu veikšana, palīdz izkopt un

veicināt kādas prasmes apguvi ilgtermiņā, savukārt jauni uzdevumi stimulē bērnu interesi un dabisko zinātkāri.

Bērni izrādīja īpašu interesi par piedāvātajām sižeta–lomu rotaļām, vai uzdevumiem ar sižeta lomu rotaļu elementiem, piemēram, rotaļa “Stundenieks un minūtīte”, “Atrodi patreizo autoostu,” kā arī uzdevumiem, kuros bija pārteiguma elementi, piemēram, rotaļā “Dārgumu meklētājs.” Bērni aizrautīgi sekoja skolotājas stāstītajam, un labprāt iejutās piedāvātajās lomās, ne tikai pilnveidojot matemātikas prasmes, bet arī izpaužoties, radoši, darbinot iztēli un socializējoties.

### **Matemātikas prasmju pilnveide āra vidē praktiskā realizācijā.**

Organizējot matemātikās aktivitātes ārā, pastaigās ir svarīgi pievērst uzmanību laikapstākļiem, un bērnu labsajūtai, drošībai, kā arī tam, lai bērniem būtu piemērots apģērbs. Nepieciešamības gadījumā, mitrā laikā, vai aukstā laikā, kā arī ja paredzētas veikt kādas īpašas aktivitātes, svarīgi savlaicīgi informēt vecākus par nepieciešamo apģērbu un apaviem. Skolotājam jāpārlicinās par vides un lietoto materiālu drošību un piemērotību paredzētajām aktivitātēm.

Lai gan pastaigu laiks ir atpūtas un prieka laiks bērniem, veicot aktivitātes matemātikas prasmju veicināšanai, pedagogam nepieciešams nopietni gatavoties un plānot paredzētās aktivitātes. Pie praktiskajiem aspektiem jāpiemin arī laicīga nepieciešamo materiālu iegāde, un sagatavošana, kā arī atbalsta meklēšana, gan pedagogiskajā literatūrā un datos par iepriekš veiktiem pētījumiem, kā arī padomu un ieteikumu jautāšana kolēģiem un pirmsskolas izglītības iestādes vadībai.

### **Veiksmīga sadarbība ar bērniem.**

Plānojot un izvēloties matemātikas aktivitātēs matemātisko prasmju pilnveidei eksperimentam, tika ievērotas pastaigu laika robežas, un respektēta bērnu vajadzība pēc atpūtas un rotaļām. Eksperimenta laikā tika ņemts vērā bērnu viedoklis un vērota bērnu motivācija iesaistīties, lai bērnus pārāk nenoslogotu, tas veicināja patīkamu psiholoģisko vidi un nosacītu demokrātiju, jo bērni sajuta, ka tiek ievērotas viņu vajadzības.

Sekojoit pedagogijas zinātnieku un pētnieku atziņām par matemātisko prasmju apguvi un pilnveidi, eksperimenta laikā tika sekots bērnu spontānajām reakcijām, un izrādītai padziļinātai interesei par kādu konkrētu matemātikas jēdzienu, dabas parādību u.tml., kas nereti matemātiskās pastaigas sasaistīja ar citām jomām, piemēram, sociālajām zinībām, valodu u.c. Sekojot bērnu interesei un pievērsoties aktualizētajām tēmām, tika cienīta bērna personība, intereses un individuālais attīstības un izziņas process.

Vērojot bērnu iesaisti, motivāciju un aizrautību, bērniem tika piedāvātas aktivitātes, par kurām tika izrādīta vislielākā interese, un kurās bērni iesaistījās visaizrautīgāk. Bērni visaizrautīgāk darbojās kustību aktivitātēs, komandu uzdevumos, stafetēs un aktivitātēs ar sacensību garu. Bērniem ļoti patika arī sižeta lomu rotaļas, kur nācās lietot iztēli, liela interese tika izrādīta arī par praktiskajiem vērojumiem un patstāvīgu apkārtnes pētīšanu, sekojot skolotājas dotajiem uzdevumiem, piemēram, koku apkārtmēru mērīšana, ar dažādām nosacītām mērvienībām, vai pēdu nospiedumu salīdzināšana pēc lieluma.

### **Skolotāja darbības pašanalīze.**

Jebkāda veida pašiniciatīva un radoša darbība, ar mērķi uzlabot mācību vidi, metodes, paņēmienus, lai veicinātu bērnu izaugsmi un attīstību prasa pedagoga fiziskos un garīgos resursus, kā arī profesionalitāti un pietiekamu zināšanu un prasmju kopumu, lai veiktās darbības novertētu gan pēc kvantitatīvajiem rezultātiem, gan pēc bērnu reakcijas, intereses un emocionālās aizrautības. Regulāra savas darbības analīze un secinājumu izdarīšana spēj atvieglot turpmāko pedagoģisko darbību, kā arī uzlabot savu darbību nākotnē. Neatkarīgi no tā, cik rūpīgi aktivitātes tiek plānotas pirms pedagoģiskās darbības, reālo situāciju nereti ir grūti, un dažkārt pat nepiespējami paredzēt. Laika gaitā uzkrātā pieredze, kā arī regulāra darbības pašanalīze var palīdzēt uzlabot un atvieglot pedagoģisko darbību nākotnē.

Pētījuma laikā veiktās piezīmes par bērnu uzvedību un interesi izrādījās ne tikai vērtīga pieredzes bāze, bet arī noderīgs informācijas avots par bērnu uzvedību, interesēm un vēlmēm, kas palīdzēja turpmākākā aktivitāšu organizēšanā un atklāja aspektus pedagoģiskās darbības uzlabošanai nākotnē.

## Secinājumi

Pētījuma hipotēze: “Pastaigās iespējams veiksmīgi pilnveidot piecgadīgu bērnu matemātiskās prasmes un zināšanas par skaitļa sastāvu, skaitu un skaitīšanu, lielumu, ģeometriskām figūrām un orientāciju telpā un laikā” apstiprinājās. Eksperimentālās grupas rezultāti pēc radošā ekperimenta bija būtiski uzlabojušies.

Pēc pētījuma tika izdarīti šādi secinājumi:

1. Pastaigas un dabas tuvums palīdz radīt veiksmīgu vidi vecākā pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko prasmju pilnveidei.
2. Dabas videi ir visaptveroši pozitīva ietekme uz bērnu motivāciju, interesi un iesaisti piedāvātajās aktivitātēs. Dabas un āra vide aktivizē bērnu interesi, un vēlmi darboties.
3. Pastaigu formāts pirmsskolas dienas ritā piedāvā daudzveidīgas matemātisko prasmju pilnveides iespējas vecākā pirmsskolas vecuma bērniem.
4. Regulāras matemātiskas aktivitātes pastaigu laikā palīdz pilnveidot bērnu matemātiskās prasmes, kā arī rosināt bērnu interesi par matemātikas priekšmetu, matemātikas jēdzieniem un to sasaisti ar dzīves un dabas norisēm.
5. Pastaigās veiktas matemātiskās aktivitātes ir nesaraujami saistītas ar dabazinībās un sociālajās zinībās apgūtā materiāla refleksiju, dabas norisēm un aktuālo gadalaiku un ikdienas dzīves norisēm.
6. Uz kustību orientētas aktivitātes matemātisko prasmju pilnveidei pastaigās rosina bērnus aktīvi darboties un rada brīvu vidi patstāvīgai izziņai, kā arī ieinteresē bērnus, kuri rotaļnodarbībās progresē lēnāk, vienlaikus sekmējot kustību aktivitāti.
7. Matemātisko aktivitāšu dažādošana pastaigu laikā rada bērnos prieku, vēlmi iesaistīties un rosina bērnu zinātkāri.
8. Regulāra vienādu vai līdzīgu uzdevumu veikšana ar mērķi pilnveidot bērnu matemātiskās prasmes pastaigu laikā rosina secīgu jēdzienu apguvi, nodrošina refleksiju un konkrētu prasmju pilnveidi ilgākā laika periodā.
9. Sižeta–lomu rotaļas ar matemātikas elementiem, kā arī aktivitātes, kas rosina bērnu iztēli mudina bērnus iesaistīties, nemanāmi apgūt matemātikas jēdzienus bez spiediena sajūtas, vai sajūtas, ka bērni mācās un apgūst matemātikas jēdzienus.
10. Pastaigās veiktas matemātiskas aktivitātes komandās, stafetes un uzdevumi ar sacensību garu, veicina ne tikai matemātikas jēdzienu apguvi, bet arī sekmē bērnu gribas attīstību, un pilnveido socializēšanās prasmes.

## Literatūras un avotu saraksts

1. Albrehta, Dz.. Pētīšanas metodes pedagogijā. Rīga: RaKa, 2001.
2. Āboltiņa L., I. Bula–Biteniece, S. Gorjačkina, B. Jurisone, M. Silova, M. Strazdiņa, I. Temperfelde. Pirmsskolas Izglītības Mācību Satura Programma. Rīga: VISC, 2011.
3. Andersone, A. Matemātisko priekšstatu veidošana pedagogiskajā procesā pirmsskolā. R.: LU, 2006.
4. Anthony, G.; M. Walshaw. Effective Pedagogy in Mathematics/Pāngarau Best Evidence Synthesis Iteration [BES]. 2007. Pieejams: [www.educationcounts.govt.nz/publications/series/2515/5951](http://www.educationcounts.govt.nz/publications/series/2515/5951)
5. Bentley, T. Learning Beyond the Classroom. Education for a Changing World. London, NY: Routledge, 2004.
6. Boyarshinov, A. Building Math Concepts with Nature. (2016) Pieejams: <http://theeducatorsspinonit.com/2013/10/building-math-concepts-with-nature.html>
7. Brenneman, K., J. Stevenson–Boyd, E. C. Frede. Math and science in Preschool. Policies and Practice. Preschool Policy Brief. March, Issue 19. New Jersey: National Institute of Early Education Research, 2009. Pieejams: <http://nieer.org/resources/policybriefs/20.pdf>
8. Clements, D. H. Mathematics in Preschool. Teaching Children Mathematics. NCTM, 2001. Pieejams: <http://gse.buffalo.edu/org/buildingblocks/writings/preschool%20math%20in%20tcm.pdf>
9. Clements, D. H., Sarama, J. Engaging Young Children in Mathematics: Standards for Early Childhood Mathematics. London: LEA, 2004.
10. Cobb, E. The Ecology of Imagination in Childhood. NY: Columbia University Press, 1977.
11. Crain, W. How Nature Helps Children Develop. Montessori Life, Summer 2001.
12. Cross, C.T., Taniesha A. Woods, Heidi Schweingruber (edit.). Mathematics Learning in Early Childhood. Paths Toward Excellence and Equity. The National Academies Press: Washington DC, 2009.
13. Dauskas, L.; J. White. Discovering Shapes and Space in Preschool. Teaching Young Children. Vol 7, Issue 4, pp. 22–25. Pieejams: <http://www.naeyc.org/tyc/files/tyc/Shapes%20and%20space.pdf>
14. De Ponte, J.P. Exploring and Investigating Mathematics Teaching and Learning. International Congress on Mathematical Education, 2008; (11) 208–228 Pieejams: [http://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/files/About\\_ICMI/Publications\\_about\\_ICMI/ICME\\_11/da\\_Ponte.pdf](http://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/files/About_ICMI/Publications_about_ICMI/ICME_11/da_Ponte.pdf)
15. Dillon, J., Morris, M., O–Donnell, L., Reid, A., Rickinson, M., & Scott, W. (2004). Engaging and learning with the outdoors–The final report of the Outdoor Classroom in a Rural Context action research project, National Foundation for Education Research, April, 2004.

16. Early Childhood Mathematics: Promoting Good Beginnings. National Association for the Education of Young Children, 2010. Pieejams: <http://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf>
17. Early Mathematics: a Guide for Improving Teaching and Learning. New Zealand Government Education Review Office, 2016. Pieejams: <http://www.ero.govt.nz/assets/Uploads/ERO-Early-mathematics-March-2016.pdf>
18. Erikson, E. H. Childhood and Society. New York: Norton, 1950.
19. Fiennes, C.; E. Oliver, K. Dickson, D. Escobar, A. Rowans, S. Oliver. The Existing Evidence-Base about the Effectiveness of Outdoor Learning. 2015. Pieejams: <https://www.outdoor-learning-research.org/Portals/0/Research%20Documents/Research%20Reports/outdoor-learning-giving-evidence-revised-final-report-nov-2015-etc-v21.pdf?ver=2017-06-26-110330-480>
20. Flavell, J., & Wellman, H. Metamemory. R. V. Kail Jr. & J. Hagen (Eds.), Perspectives on the Development of Memory and Cognition (pp. 3-33). Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1977.
21. Friberga, I., L. Priede. Bērns mācās izzināt pasauli. Rīga: Izglītības soļi, 2007.
22. Giles, B. (edit.) Developmental Psychology. London: Grange Books, 2002.
23. Giniborga, L. No spēlēm līdz matemātiskajām kompetencēm. Idejas spēles, palīg līdzekļi un praktiskie darbi matemātikā. (16.03.2013) Pieejams: <http://www.slideshare.net/ligaginiborga/no-splm-ldz-zinanm-17284567>
24. Ginsburg, H., Ertle B. Knowing the Mathematics in Early Childhood Mathematics. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2008.
25. Helping Your Child Learn Mathematics With Activities for Children in Preschool Through Grade 5. US department of Education. Office of Communications and Outreach. Washington D.C., 2005. Pieejams: <https://www2.ed.gov/parents/academic/help/math/math.pdf>
26. John A. Adam. Mathematics in Nature. Modeling Patterns in the Natural World. Princeton University Press, Princeton: 2003.
27. Krastiņa E., R. Andersone, J. Mencis. Matemātisko prasmju attīstīšana ceļā uz sākumskolu. Rīga: VISC, 2011. Pieejams: [http://visc.gov.lv/vispizglitiba/saturs/dokumenti/metmat/mat\\_pasm\\_attist\\_saksk/Matematika\\_gala.pdf](http://visc.gov.lv/vispizglitiba/saturs/dokumenti/metmat/mat_pasm_attist_saksk/Matematika_gala.pdf)
28. Krūmiņa, I. Paņem Dabu aiz Rokas. Āra aktivitātes pirmsskolēniem. Rokasgrāmata skolotājiem un vecākiem. Babīte: Puse Plus, 2015. Pieejams: [http://www.izglitiba-kultura.lv/system/application/uploads/file/rokasgramata\\_panem\\_dabu\\_aiz\\_rokas.pdf](http://www.izglitiba-kultura.lv/system/application/uploads/file/rokasgramata_panem_dabu_aiz_rokas.pdf)
29. Learning Outside the classroom. Manifesto. London: 2006. Pieejams: <http://www.lotc.org.uk/wp-content/uploads/2011/03/G1.-LOtC-Manifesto.pdf>
30. Learning Outside the classroom. How Far Should You Go? London: Ofsted, 2008. Pieejams: <https://www.ncetm.org.uk/files/21270432/Ofsted-Report-Oct-2008.pdf>
31. Louv, R. No more "Nature-Deficit Disorder". Psychology Today. (January, 2009).

Pieejams: <http://www.psychologytoday.com/blog/people-in-nature/200901/noPore-nature-deficit-disorder>.

32. Mācību metožu dažādošana matemātisko priekšstatu veidošanā: priekšmetiskajā darbībā, rotaļu vidē un tuvākajā apkārtnē. Jelgava: Jelgavas rajona padomes Izglītības pārvalde, 2008.

Pieejams: [http://www.jrp.lv/faili/Matematikas\\_nodarbibu\\_konspekti\\_Jelgavas\\_raj2.doc](http://www.jrp.lv/faili/Matematikas_nodarbibu_konspekti_Jelgavas_raj2.doc)

33. Math in the Early Years. Education Commission of the States, 2013. Pieejams:

<http://www.du.edu/kennedyinstitute/media/documents/math-in-the-early-years.pdf>

34. Maximizing Student Mathematical Learning in the Early years. Capacity Building Series, Ontario: Student Achievement Center, 2011. Pieejams:

[http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS\\_Maximize\\_Math\\_Learning.pdf](http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/inspire/research/CBS_Maximize_Math_Learning.pdf)

35. Mclennan, D. P.. Making Math Meaningful for Young Children. Teaching Young Children. Vol. 08.,No.1., pp. 20–22. Washington D.C.: 2014. Pieejams:

[http://www.naeyc.org/tyc/files/tyc/Making%20Math%20Meaningful\\_0.pdf](http://www.naeyc.org/tyc/files/tyc/Making%20Math%20Meaningful_0.pdf)

36. Metodiskie ieteikumi pirmsskolas mācību programmu īstenošanai. Rīga: VISC, 2016.

37. Miller, A. Dana, K. Tichota, J. White. How Play in a Nature Explore Classroom Supports Preschool and Kindergarten–\$ge Children’s Math Learning: A Single Case Study at an Early Education Program in Nebraska. Nebraska, 2014. Pieejams:

[https://dimensionsfoundation.org/wp-content/uploads/2016/07/math-paper\\_fnl\\_2015.pdf](https://dimensionsfoundation.org/wp-content/uploads/2016/07/math-paper_fnl_2015.pdf)

38. Moore, R. & Wong, H. Natural learning: Rediscovering nature’s way of teaching. Berkeley, CA: MIG Communications, 1997.

39. Palmer, J. Development of concern for the environment and formative experiences of educators, 1993. Journal of Environmental Education, 24, 26–30

40. Piažē, Ž. Bērna Intelektuālā attīstība. Rīga: Pētergailis, 2002.

41. Pirmsskolas vecuma bērnu attīstības īpatnības. Izglītības iniciatīvu centrs, 2005. Pieejams:

[http://www.iic.lv/wp-content/uploads/2015/01/IL\\_8.pdf](http://www.iic.lv/wp-content/uploads/2015/01/IL_8.pdf)

42. Programma matemātisko priekšstatu veidošanai pirmsskolas vecuma bērniem.

Daugavpils: Daugavpils Universitāte, 2010. Pieejams:

<http://www.liesmina.lv/Media/Default/dokumenti/matem%C4%81tikas%20programma.doc>

43. Richardson, G. R.. Open up to Outdoor Mathematics. Supporting children’s developing problem solving reasoning and numeracy skills through good use of natural and man made materials in the outdoor environment. Pieejams: <https://www.ltl.org.uk/nsgw/documents/LTL-Maths-Early-Years-Booklet-final1432742138.pdf>

44. Pyle, R. Eden in a vacant lot: Special places, species, and kids in community of life. In Children and nature: Psychological, sociological and evolutionary investigations, Kahn, P.H. & Kellert, S.R. (Eds.). Cambridge, MA: MIT Press, 2002.

45. Rudd, Loretta; Lambert, Matthew C.; Zaier, Amani; Satterwhite, Macy. 2008. Mathematical language in early childhood settings: What really counts? *Early Childhood Education Journal*, 36 (1), pp.75–80 Pieejams: <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.springer-f54e5f86-35a8-377b-9e53-03a6b3ee30f4>
46. Špona, A.; Z. Čehlova. *Pětniecība Pedagoģijā*. Rīga: RaKa, 2004.
47. Taylor, A.F.; F. Kuo,E., & Sullivan, W.C. Coping with ADD: The surprising connection to green play settings. *Environment and Behavior* (2001) 33 (1), 54–77.
48. Ukstiņa, R. *Didaktiskās rotaļas 3 –5 gadus vecu bērnu matemātiskās domāšanas attīstībai*. Rīga: Izglītības soļi, 2005.
49. Vygotsky, L. S. Interaction Between Learnign and Develpment. In Gauvain&Cole (Eds.) *Readings on the Developmentof Children*. New York: Scientific American Books, 1978. pp.34-4
50. Vygotsky, L. S. Thinking and speech. In R.W. Rieber & A.S. Carton (Eds.), *The collected works of L.S. Vygotsky, Volume 1: Problems of general psychology* (pp. 39–285). New York: Plenum Press, 1987.
51. Wellman, H., M. *Making Minds. How Theory of Mind Develops*. Oxford Press University, 2014.
52. Wells, N.M. & Evans, G.W. Nearby Nature: A Buffer of Life Stress Among Rural Children. *Environment and Behavior* (2003), 35 (3), 311–330.
53. Wilson, R. A. *The Wonders of Nature: Honoring children’s Ways of Knowing*. *Early Childhood News*, 1997, 6 (19).





# Pielikums

# Pielikums 1

## Matemātisko prasmju novērtējums

Vārds, uzvārds (vecums) \_\_\_\_\_

Datums \_\_\_\_\_

Uzdevums	Vērtējums*
<ol style="list-style-type: none"><li>Nosauc ķermeņa daļu, kura Tev ir tikai viena</li><li>Nosauc ķermeņa daļas, kuras Tev ir divas</li><li>Cik pirkstiņus es rādu?</li><li>Parādi man ... (skaits) pirkstiņus!</li><li>Kāds skaitlis tas ir? Parādi kartiņu, uz kuras attēlots tik pat augļu!</li><li>Savieno kartiņas (Skaitlis – daudzums 1–10)!</li><li>Sakārto kartiņas augošā secībā no 1–10!</li><li>Cik pogu ir lellei? Cik pogu ir rūķim? Par cik vairāk/mazāk?</li></ol>	<b>Skaitis un skaitīšana</b>  
<ol style="list-style-type: none"><li>Sarindo mašīnas no vismazākās līdz vislielākajai!</li><li>Visgarāko lentīti izkrāso sarkanu, īsāko lentīti izkrāso zilu, vidējo lentīti izkrāso dzeltenu!</li><li>Saliec lentītes pēc garuma no garākās uz īsāko, pastāsti!</li></ol>	<b>Lielums</b>  
<ol style="list-style-type: none"><li>Parādi kartiņu ar atbilstošu formu! (Priekšmets–ģeometriskā forma)</li><li>Kāda forma ir logam (paklājam, uzlīmei, galdiņam)?</li><li>Saliec konstruktoru. Pastāsti kāda forma tā ir, kādā krāsā tā ir!</li><li>Kādas figūras ir šīs? Kādā krāsā tās ir? Cik lielas tās ir? Salīdzini!</li><li>Turpini rakstu!</li></ol>	<b>Ģeometriskas figūras</b>  
<ol style="list-style-type: none"><li>Kurā pusē Tev atrodas logs (durvis, galds, guļamtelpa)?</li><li>Pacel kreiso roku!/ Parādi man labo ausi!</li><li>Palīdzi bitītei nonākt līdz stropam!</li><li>Uzzīmē savu mīļāko dienas daļu, pastāsti! Kāda dienas daļa ir pirms tam, kāda dienas daļa ir pēc tam!</li></ol>	<b>Orientācija telpā</b>  
<p>* <b>Vērtējuma atšifrējums</b> 3 – izpilda uzdevumu pilnībā 2 – izpilda uzdevumu daļēji, ar palīdzību 1 – neizpilda uzdevumu</p> <p style="text-align: right;"><b>Kopā:</b> (Maksimālais punktu skaits: 12)</p>	

## GALVOJUMS

Es, Daira Egle,

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)

Latvija Universitātes Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē  
(fakultāte)

Ar savu parakstu apliecinu, ka darbs izstrādāts patstāvīgi.

**Darba autors**

\_\_\_\_\_ (vārds, uzvārds, paraksts)

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai.

**Darba zinātniskais vadītājs**

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

Kvalifikācijas darbs / Bakalaura darbs / Diplomdarbs / Maģistra darbs aizstāvēts

Pārbaudījuma komisijas 20 .gada \_\_\_\_\_ sēdē, protokola Nr. \_\_\_\_\_

vērtējums \_\_\_\_\_

(vērtējums)

\_\_\_\_\_ (vērtējums vārdiem)

Valsts pārbaudījuma  
komisijas priekšsēdētājs

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

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